

## تبیین و اولویت‌بندی زیست‌پذیری مناطق شهری (مورد مطالعه: شهر زاهدان)<sup>۱</sup>

یونس شهنوازی

دانشجوی دکتری، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد زاهدان،  
دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

محمود رضا انوری<sup>۲</sup>

استادیار، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد زاهدان،  
دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

مریم کریمیان بستانی

استادیار، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد زاهدان،  
دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۷

### چکیده

در قرن بیست و یکم، توجه به نقش مردم و نیازهای آنان کلید مهم دستیابی به شهرهای سرزنده، امن، پایدار، سالم و زیست‌پذیر می‌باشد. زیست‌پذیری از رویکردهای نوین تعریف شده در نظام مطالعات شهری است که کاملاً در راستای توسعه پایدار می‌باشد. شهر زیست‌پذیر شهری است که از تمام ابعاد جامعه شهری محافظت کرده و هر روز به ارتقاء کیفیت‌های محیط شهری می‌افزاید. در واقع در رویکرد زیست‌پذیری به سلامت کل یک سیستم شهری توجه می‌شود. در شهر زاهدان تداوم رشد شتابان شهرنشینی، بی‌برنامگی و عدم مدیریت صحیح و ظهور مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در این شهر منجر به کاهش استانداردهای زندگی و به تبع آن کاهش پایداری و افت زیست‌پذیری شده است، بنابراین توجه به رویکرد زیست‌پذیری به عنوان مفهومی که در کاهش مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی می‌تواند نقش به‌سزایی داشته باشد، حائز اهمیت است. لذا هدف پژوهش حاضر؛ تبیین زیست‌پذیری مناطق شهری (مورد مطالعه: شهر زاهدان) می‌باشد. رویکرد حاکم بر فضای تحقیق کیفی و کمی و نوع تحقیق کاربردی است. در این مورد مطالعات جامعی در خصوص شاخص‌های تحقیق در محدوده مورد مطالعه انجام و سپس برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، از تکنیک FUZZY استفاده شده است. نتایج اولویت‌بندی ابعاد نشان داد که وضعیت ابعاد خدمات و زیرساخت شهری و مدیریت شهری در سطح مطلوب، وضعیت بعد تاریخ شهری در سطح متوسط و وضعیت ابعاد اقتصاد شهری و محیط شهری در سطح نامطلوب و کمی نامطلوب می‌باشد که این نشانگر وضعیت زیست‌پذیری شهر زاهدان در سطح متوسط است.

۱- این مقاله مستخرج از رساله دکتری، تحت عنوان تبیین زیست‌پذیری مناطق شهری (مورد مطالعه: شهر زاهدان) می‌باشد.

۲- (نویسنده مسئول) mr.anvari@iauzah.ac.ir

همچنین در استنتاج وضعیت شاخص‌های مورد مطالعه در تعیین زیست‌پذیری شهری هر یک از ۵ منطقه‌ی مورد مطالعه در شهر زاهدان مقدار نافی‌نهایی به عنوان خروجی سیستم استنتاج فازی در نرم‌افزار متلب برای منطقه ۵ برابر است با ۰/۸۱ که سطح زیاد زیست‌پذیری شهری و برای منطقه ۳ که برابر است با ۰/۳۸ که سطح بسیار کم زیست‌پذیری را نشان می‌دهد.

## کلمات کلیدی: زیست‌پذیری شهری، مناطق، پایداری، توسعه، زاهدان

### مقدمه

امروزه ۵۴ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ در شرایط در حال توسعه به ۶۰ درصد افزایش یابد (هابیتیت<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶: ۴). روند افزایشی رشد جمعیت در شهرها، اثرات مختلفی بر محیط شهری ایجاد (پریو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴: ۷) و چالش‌های بسیاری را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را بوجود آورده است (ساسان پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۶۰؛ رشیدی ابراهیم حصاری و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۵۸). تداوم این گونه رشد شهرنشینی با مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، بحران‌آفرین و هشدار بر ناپایداری شهرها بوده (عبدلهی و حسن‌زاده، ۱۳۹۵: ۱۰۷) و مشکلاتی چون کاهش کیفیت زندگی شهری، کاهش زیست‌پذیری شهرها، رشد نامطلوب آینده شهرها و کاهش سلامت جامعه شهری (مویر و کلارک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۴: ۲۴) کم رنگ شدن حس تعلق اجتماعی، نابرابری‌های اجتماعی - اقتصادی و گسترش مشکلات اکولوژیکی را به همراه داشته است.

در رابطه با موضوع مورد تحقیق، پژوهش‌های متعددی در سطح جهان و ایران انجام شده است. که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود: سلیمانی مهرانجانی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله خود با عنوان «زیست‌پذیری شهری: مفهوم، اصول، ابعاد و شاخص‌ها» ضمن معرفی زیست‌پذیری به عنوان رویکرد غالب در برنامه‌ریزی شهری جهان معاصر خاستگاه نظری، دیدگاه‌های تأثیرگذار و ادبیات نظری تجربی، ابعاد و شاخص‌های آن را بررسی کرده‌اند. یافته‌های مقاله بیانگر این بود که با توجه به شرایط امروز، در بیشتر شهرهای جهان توافق کلی درباره اهمیت و ضرورت شناخت، تحلیل و تبیین زیست‌پذیری شهری در ابعاد گوناگون وجود دارد اما اجماع نظر درباره تعریف، اصول، معیارها و شاخص‌های آن وجود ندارد. رشیدی ابراهیم حصاری و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای به تحلیل فضایی منطقه کلان‌شهری تبریز با رویکرد زیست‌پذیری پرداخته‌اند. نتایج بدست آمده نشان داد که زیست‌پذیری منطقه کلان‌شهری تبریز با میانگین ۲,۸۶ و آماره  $t_{4,75}$  در حد متوسط قرار داشته و با توجه به مطلوبیت عددی آزمون (۳)، می‌توان گفت آماره T تمامی ابعاد زیست‌پذیری منطقه کلان‌شهری تبریز قابل قبول می‌باشد. قنبری و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله خود تحت عنوان «تحلیلی بر زیست‌پذیری شهری با تأکید بر شاخص امنیت و پایداری (مطالعه موردی: کلانشهر مشهد)» اشاره می‌کنند که امروزه رویکردهای گوناگونی برای حل مسائل و مشکلات موجود در شهرها مطرح و به کار گرفته شده‌اند که برخی از آنها شامل زیست‌پذیری، شهر هوشمند، شهر ایده‌آل، شهر تاب‌آور، شهر دوستدار کودک، شهر دوستدار سالمند، شهر

<sup>1</sup> -UN-Habitat

<sup>2</sup> - Porio

<sup>3</sup> -Moir & Clark

یادگیرنده، شهر خلاق، شهر امن است. نتایج این مقاله نشان داد منطقه ۱۱ کلانشهر مشهد، بهترین منطقه از نظر شاخص امنیت و پایداری می‌باشد. همچنین حدود ۴۰ درصد مناطق شهر مشهد در سطح بحرانی امنیت و پایداری به لحاظ زیست پذیری شهری قرار دارند. علیزاده بیرجندی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای به سنجش و سطح بندی ظرفیت زیست‌پذیری در نواحی شهری بیرجند با استفاده از مدل کوپراس پرداختند. بر اساس ناحیه دو کمترین ظرفیت زیست‌پذیری و ناحیه سه بیشترین ظرفیت زیست‌پذیری را در بین نواحی چهارگانه شهر بیرجند دارا است. علی اکبری و اکبری (۱۳۹۶) در مقاله‌ای با عنوان «مدل سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر زیست پذیری کلانشهر تهران» ابعاد و شاخص‌های اصلی مؤثر بر زیست‌پذیری کلانشهر تهران را تحلیل کرده‌اند. نتایج این مقاله نشان داد بُعد اقتصادی شامل شاخص‌های اشتغال و درآمد پایدار، مسکن مناسب و توزیع عادلانه امکانات و خدمات زیرساختی مشترکاً با میزان قدرت نفوذ ۹ و با بیشترین تأثیر، محرک و برانگیزاننده زیست‌پذیری در کلانشهر تهران به شمار می‌روند. بون وان<sup>۱</sup> (۲۰۱۳)، در طرح پژوهش خود تحت عنوان ده اصل اساسی برای شهرهای قابل زیست با تراکم بالا (مطالعه موردی سنگاپور)، ده اصل را برای شهرهای زیست‌پذیر بدین شرح معرفی می‌کند: اصل اول: برنامه‌ریزی برای بازسازی و رشد درازمدت، اصل دوم: پذیرفتن تنوع؛ اصل سوم: نزدیک کردن طبیعت به مردم، اصل چهارم: توسعه واحدهای همسایگی اصل پنجم: ایجاد فضاهای عمومی اصل ششم: ایجاد حمل و نقل و ساخت و ساز متناسب (پیاده محوری)، اصل هفتم: تعدیل تراکم با تنوع‌گزینی و مرزهای سبز اصل هشتم: فعال نمودن فضاها برای امنیت بیشتر اصل نهم: تقویت راه‌های نو و بومی اصل دهم: تقویت اصل مشارکت با پیوند دولت، بخش خصوصی و شهروندان. اپلارد<sup>۲</sup> (۲۰۱۵)، در مقاله خود به بررسی استدلال‌های اخلاقی در زیست‌پذیری شهری با تأکید بر برخورداری‌های برابر در منابع عمومی شهر برای همه شهروندان پرداخت. نتایج این پژوهش نشان داد که حصول زیست‌پذیری، ابتدا نیازمند یک بررسی جامع و عام از مطالعات ادبیات موضوعی بوده و از این طریق اثرات نیروها و جریان‌های کلی و سپس کاربردی نمودن مفاهیم زیست‌پذیری در عمل در سطح خیابان می‌باشد. شانک و کاتچین<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) در مقاله خود با عنوان «فرآیندهای توسعه‌ی اجتماعات زیست‌پذیر در بین سالمندان» ضمن اشاره به کار بست مفهوم زیست‌پذیری اجتماعی و اجتماعات زیست‌پذیر، ضرورت بازسازی مفهوم زیست‌پذیری را دنبال کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که زیست‌پذیری اجتماعات فرایندی است که بطور قابل توجهی از مفهوم فعلی متفاوت و قابل تمایز است. لذا ادراک و گسترش زیست‌پذیری مستلزم ملاحظات محلی خواهد بود که پیامدهای مثبت برای رفاه سالمندانی در محیط‌های اجتماعی داشته باشد. سوفسکا<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی «درک زیست‌پذیری در یک شهر از طریق راه‌حل‌های هوشمند و برنامه‌ریزی شهری جهت توسعه آینده زیست‌پذیری پایدار شهر اسکوپیه» پرداخته است. وی شهر را یک ساختار پیچیده انسان ساخت فرض می‌کند؛ که در اطوار زمانی مختلف دستخوش تغییر و تحول است. وی با پذیرش تغییر ماهیت شهر در بستر تحولات مکانی و با گذر زمان، اشاره می‌کند که در قرن بیست و یکم

1- Khaw Boon Wan

2- Appleyard

3- Shank and Cutchin

4- Sofeska

می‌لادی، درک شهر باید تغییر کند تا بتواند پایداری، انعطاف‌پذیری و بیشتر از همه درک زیست‌پذیری شهری را به دست آورد. پول و سن<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) در پژوهش به ارزیابی زیست‌پذیری در کلانشهر کلکته بر اساس تأثیر عوامل جغرافیایی یکپارچه شهری (IUGF) پرداخته‌اند. نتایج تحلیل عوامل مؤثر جغرافیایی نشان‌دهنده در محدوده مورد مطالعه نشانگر ارتباط تعاملی فضایی یک فرد با محیط شهری بود. در این تحقیق، نحوه تفسیر تعاملات بین شهروندان و محیط اطراف آنها از طریق اعتبارسنجی حاصل از نظرسنجی موضعی در میان ساکنان خوشه‌های مکانی انتخاب شده «جهت اطمینان از سلامتی همه جانبه شهروندان و تحقق فضایی زیست‌پذیر برای همه شهروندان» حاصل گردیده است.

با مروری بر سوابق تحقیق در خصوص مفهوم زیست‌پذیری در مناطق شهری در این محدوده مکانی نشان می‌دهد که تحقیقات صورت گرفته در حوزه زیست‌پذیری، اغلب در مقیاس جغرافیایی کوچک مانند زیست‌پذیری خیابان‌های شهری، محلات شهری، مناطق شهری و یا زیست‌پذیری شهر انجام گرفته است. اغلب این پژوهش‌ها از نوع کمی-کیفی بوده و مفهوم، اصول، ابعاد و شاخص‌های زیست‌پذیری را در راستای بهبود شرایط زندگی در محیط‌های شهری، افزایش میزان جذابیت آنها، بسترسازی برای دستیابی به اهداف کلان توسعه پایدار شهری مورد توجه قرار داده‌اند. وابستگی مستقیم مفهوم زیست‌پذیری به شرایط مکانی، زمانی و مهم‌تر از همه، بستر اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی، شرایط زیست محیطی و مدیریتی جامعه هدف از یک سو و سویی دیگر در ارتباط با «خوانش ادراکات ذهنی ساکنان مناطق شهری از مکان و فضایی که در آن زیست می‌کنند» دارد. نتایج حاصل از تحقیقات نشان می‌دهد که زیست‌پذیری مکان‌های جغرافیایی در هر مقیاسی که مورد مطالعه و برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد، می‌تواند با استمرار و افزایش میزان تعلق مکانی انسان به مکان و فضای زیستی و افزایش رضایتمندی زیست‌وی، از طریق مختلف مکان مورد نظر را به سمت پایداری سوق دهد.

#### الف) روش تحقیق بر حسب هدف

تحقیق حاضر از روش‌های تحقیق توصیفی - تحلیلی استفاده خواهد کرد. همچنین پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی-توسعه‌ای است.

#### ب- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات:

رویکرد حاکم بر فضای تحقیق کیفی و کمی و نوع تحقیق کاربردی است. در این مورد مطالعات جامعی در خصوص شاخص‌های تحقیق در محدوده مورد مطالعه انجام و سپس برای تجزیه و تحلیل اطلاعات تکنیک FUZZY استفاده خواهد شد.

#### ج- روش گردآوری اطلاعات

۱- مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای (در این روش برای جمع‌آوری اطلاعات اولیه به کتابخانه‌ها، سازمانها، اداره‌ها و ارگانها مختلفی نظیر منابع کتابخانه‌ای دانشگاه‌ها و...) استفاده خواهد شد.

<sup>1</sup> - Paul & Sen

۲- تحقیقات میدانی مشاهده به عنوان یک روش بررسی مطالعات در مطالعات میدانی از اهمیت خاصی برخوردار است بویژه زمانی که مشاهده با برنامه و اهداف از پیش تعیین شده باشد. مصاحبه با کارشناسان و شهروندان متعدد در ارتباط با موضوع تحقیق در طی مراجعه یا افراد مؤثر در نتایج تحقیق حاصل می‌آید از ابزارهای این روش می‌توان به مصاحبه‌ها و پرکردن پرسشنامه‌ها اشاره نمود.

### رویکرد نظری

زیست‌پذیری شهری به عنوان یکی از مبانی اساسی توسعه پایدار شهری مطرح بوده و به عنوان رویکردی برآمده از افزایش آگاهی نسبت به الگوهای ناپایدار زندگی شهری مطرح گردیده است که این الگوها در درازمدت موجب کاهش توان منابع محیطی می‌شود (ساسانپور و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۷؛ علی اکبری و اکبری، ۱۳۹۶: ۱۲۲). همچنین زیست‌پذیری شهری را سطح تعامل بین شهروندان و محیط اطراف آنها تفسیر کرده‌اند (کیم و اویزال<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲: ۱۸؛ پاسیون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳: ۹). مفهوم زیست‌پذیری (شهر زیست‌پذیر) از مفاهیم نوین تبیین‌کننده نظام‌های کنونی شهری است که به دلیل تحول در اندیشه‌ها و آرمان‌های جامعه معاصر، جایگاهی بایسته پیدا کرده است. در واقع، شهر زیست‌پذیر شهری است که در آن ارتباط بین گذشته و آینده وجود دارد؛ زیرا به گذشتگان و آیندگان احترام می‌گذارد؛ با اتلاف منابع طبیعی مبارزه و برای حفظ آنها برای نسل بشر تلاش می‌کند. ابعاد فیزیکی و اجتماعی آن برای رفاه و پیشرفت اجتماع با هم همکاری می‌کنند و فضاهای عمومی در آن، کانون زندگی اجتماعی جامعه است. این شهر همچنین تضمین‌کننده کیفیت مطلوب زندگی در فعالیت‌های اجتماعی، اماکن عمومی جذاب، حفظ حریم خصوصی، سلامت اقتصادی، اجتماعی و سرزندگی محیط زیستی است (بندرآباد، ۱۳۹۲: ۵۷؛ غفاریان و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۸). در پاسخ به چالش‌های مذکور، دیدگاه‌ها و نظریه‌های مختلفی در خصوص زیست‌پذیری شهرها و تغییر شرایط زیست‌شهری مطرح شده است؛ که هر یک از این دیدگاه‌ها از ظن خود به این پدیده واحد نگرینسته و در پی تبیین واقعیت‌ها یا حقایق موجود در تحولات فضایی مناطق شهری و زیست‌پذیر نمودن مناطق شهری بر آمده‌اند. عمده نظریه‌های مطرح شده در این خصوص را می‌توان در درون مکتب‌های نوسازی (هیگینز، لمپارد، به یر، برایان رابرتز، والتر بی استار، هاسر و...)، دیدگاه وابستگی و اقتصاد سیاسی (تیمبرلیک، آنگوتی و...)، دیدگاه صورت‌بندی اجتماعی (کاستلز و...) و نظریه‌های مرکز- پیرامون (جان فریدمن، میردال، هیرشمن، ایزارد و...) مورد بررسی و واکاوی قرار داد. اندیشمندان مختلف، در خصوص رویکرد زیست‌پذیری شهری نیز چارچوب تئوریک مختلفی را جهت تبیین مفهوم یاد شده مورد توجه و تأکید قرار داده و مدل‌های متفاوتی را درباره‌ی شهر زیست‌پذیر به طور عام‌تر زیست‌پذیری مکان مطرح کرده‌اند. زیست‌پذیری مناطق شهری دارای همپوندی‌های مفهومی و تئوریک با نظریه توسعه پایدار شهری بوده و می‌توان اظهار داشت که یکی از مباحث مهم نظریه توسعه پایدار و رویکرد اخیر آن؛ (مکان‌های زیست‌پذیر) می‌باشد که به مانند دیگر رویکردهای نوین نظریه توسعه پایدار همچون (شهر یا مناطق تاب‌آور؛ شهر یا مناطق خلاق، شهر آرمانی و...)؛ ضمن طرح مسئله‌ای با ماهیت شهری - منطقه‌ای، ما را به سوی داشتن شهر و مناطق شهری مطلوب‌تر برای زندگی و توسعه پایدار رهنمون

<sup>1</sup> -Kim & Uysal

<sup>2</sup> -Pacione

می‌سازد (رشیدی ابراهیم حساری و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۵۵). زیست‌پذیری به عنوان ارزش غالب نوشهرگرایی، به سیستم شهری - منطقه‌ای اطلاق می‌گردد (بندرآباد، ۱۳۹۳: ۵۶) که در آن به سلامت اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیست محیطی همه ساکنانش توجه می‌شود. اصول کلیدی که به این مفهوم استحکام می‌بخشد شامل برابری، عدالت، امنیت، مشارکت، تفرج و قدرت بخشیدن است (بدلند و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴: ۱۶).

عوامل و سازو کارهای مختلف اقتصادی، زیست محیطی، کالبدی، اجتماعی-فرهنگی در سطوح محلی-خرد و کلان-ایجابی زیست‌پذیری مناطق شهری را تحت تأثیر قرار می‌دهند و تأثیرات عوامل کلان-ساختاری بر عوامل محلی بر آن مؤثر می‌افتند. در نهایت کنش متقابل عوامل موجد دو متغیر، ابعاد و گویه‌های آن در توسعه پایدار مناطق شهری تجلی فضایی می‌یابند.

### منطقه مورد مطالعه

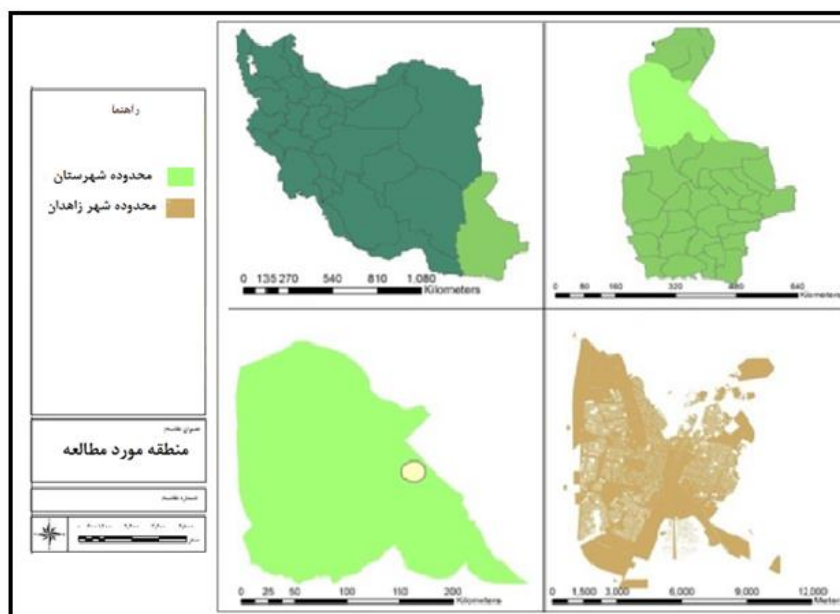
شهر زاهدان، مرکز استان سیستان و بلوچستان در شرق ایران و نزدیک مرکز ایران و کشورهای افغانستان و پاکستان قرار دارد. این شهر، مرکز شهرستان زاهدان است. پهنه‌ای که شهر بر روی آن قرار دارد، دارای خصوصیات توپوگرافی یکسان نمی‌باشد. جمعیت شهر در اولین سرشماری عمومی و رسمی کشور (۱۳۳۵) برابر ۱۷۴۹۵ نفر و ۳۸۶۵ خانوار بود؛ در حالی که جمعیت این شهر در سال ۱۳۹۰ به ۵۷۵۱۱۶ نفر و تعداد خانوار آن به ۱۱۶۱۱۵ خانوار افزایش یافت (مهندسین مشاور شهر و خانه، ۱۳۹۰). روند افزایشی جمعیت در سال ۱۳۹۵ نیز ادامه داشته و بر اساس نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، جمعیت این شهر به ۵۸۷۷۳۰ نفر و تعداد خانوار آن به ۱۴۶۷۱۷ خانوار افزایش یافته است (سرشماری نفوس و مسکن، ۱۳۹۵).

این شهر تا قبل از سال ۱۳۹۰ دارای سه منطقه شهری بود و بر اساس تقسیمات فضایی جدید، تعداد مناطق شهر زاهدان از سه منطقه به پنج منطقه، افزایش یافته و هر منطقه دارای یازده محله می‌باشد. مرزی بودن شهر، اشتراکات فرهنگی با کشورهای افغانستان و پاکستان، وجود خط ترانزیت کالا و مواد مخدر، باعث عدم برخورداری شهر از پتانسیل‌های مؤثر بر کیفیت زندگی شهری و زیست‌پذیری مناطق شهری شده است؛ طوری که اغلب مهاجرین داخلی و خارجی شهر به علت مشکلات مالی، حاشیه شهر را به عنوان مأمن، اختیار کرده‌اند؛ این ساختارها بیشتر در قسمت شمال و شمال شرقی شهر هستند که در منطقه ۳ و ۴ شهر زاهدان واقع شده‌اند. از این رو در نقاط مختلف، شهر زاهدان، از نظر میزان برخورداری از مؤلفه‌های عینی مرتبط با زیست شهری، عدم تعادل حاکم است؛ به طوری که توزیع برخی از خدمات و امکانات در سطح مناطق که موجبات زیست‌پذیری این مناطق را فراهم می‌آورد، به طور ناعادلانه می‌باشد و توزیع فضایی عوامل زیست‌پذیر شهری گرایش به قطبی شدن و تمرکز در برخی از این مناطق (منطقه ۵ و ۱) دارند. در این شهر، شرایط مرتبط با توزیع عوامل زیست‌پذیر شهری به گونه‌ای است که شاهد توزیع نامتعادل و نابرابری میزان زیست‌پذیری در ابعاد عینی و ذهنی آن سطح منطقه‌ای و محله‌ای می‌باشیم. این نابرابری‌ها به دلیل عوامل و ساختارهای ایجابی-ساختاری کلان طبیعی، اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، مسائل قومی-فرهنگی، نارسایی‌های نظام برنامه‌ریزی و ... و همچنین عوامل خرد محلی-منطقه‌ای ایجاد می‌شوند و زیست‌پذیری مناطق شهری زاهدان را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و

<sup>۱</sup> - Badland and et al

فرهنگی، زیست محیطی، کالبدی-فضایی تحت تأثیر قرار داده‌اند و چنین نابرابری‌هایی زیست‌پذیری را در مناطق مختلف این شهر دامن می‌زنند؛ به طوری که هجوم و جابجایی اقشار کم درآمد از مناطق شهر زاهدان و سایر شهرهای این استان در دهه‌های اخیر، توزیع نامتعادل مراکز خدماتی در مناطق شهری را به همراه داشته و منجر به عدم برخورداری از شاخص‌های زیست‌پذیری شهری در سطح مناطق شهر شده است. در این راستا هدف پژوهش حاضر؛ تبیین زیست‌پذیری مناطق شهری (مورد مطالعه: شهر زاهدان) می‌باشد.

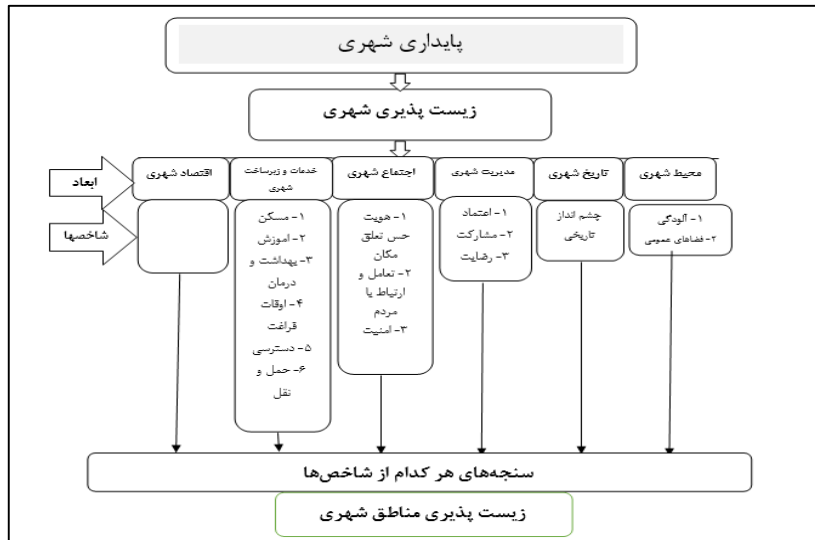
شهر زاهدان در جنوب شرقی ایران نزدیک مرز ایران و افغانستان و پاکستان قرار دارد. این شهر مرکز استان سیستان و بلوچستان است. این شهر از شمال به شهرستان زابل، از شمال شرق به کشور افغانستان، از شمال غرب به استان خراسان، از غرب به استان کرمان، از جنوب غرب به شهرستان ایرانشهر و از شرق به کشور پاکستان و از جنوب شرق به شهرستان خاش محدود می‌شود. وسعت شهرستان زاهدان ۳۶۵۸۱ کیلومتر مربع و موقعیت شهر زاهدان از لحاظ موقعیت جغرافیایی در طول ۶۰ درجه، ۵۱ دقیقه و ۲۵ ثانیه شرقی و عرض ۲۹ درجه و ۳۰ دقیقه و ۴۵ ثانیه شمالی قرار دارد (استاندارد سیستان و بلوچستان، ۱۳۹۷).



شکل ۱: موقعیت شهر زاهدان در منطقه (کشور، استان و شهرستان) منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

#### د- شاخص‌های مورد بررسی

این تحقیق در راستای دستیابی به اهداف مشخص شده خود ابعاد، شاخص‌ها و زیر شاخص‌های زیر را دنبال می‌کند.



شکل ۲: عوامل مؤثر زیست پذیر مناطق شهری زاهدان منبع: نگارنده برگرفته از سلیمانی مهنرجانی و همکاران، ۱۳۹۵ و سایر منابع در حوزه مورد مطالعه

### نتایج تحقیق

در این تحقیق به اولویت‌بندی مناطق پنج‌گانه شهر زاهدان از نظر ابعاد زیست پذیری مناطق شهری با توجه به شاخص‌های تعیین‌شده پرداخته می‌شود. معیارهای تعیین‌شده به ترتیب اهمیت به شرح زیر هستند:

- (۱) خدمات و زیرساخت شهری
- (۲) اقتصاد شهری
- (۳) اجتماع شهری
- (۴) محیط شهری
- (۵) مدیریت شهری
- (۶) تاریخ شهری

روش مورد نظر جهت اولویت‌بندی مناطق شهری زاهدان روش فازی ممدانی است. این روش در نرم‌افزار متلب قابل اجرا است.

مرحله اول: در این روش مرحله‌ی مقدماتی ورود و تعریف داده‌ها در نرم‌افزار متلب می‌باشد (شکل ۳).

```

15  fis=newfis(fisName)
16
17  %% Add Variables
18
19  fis=addvar(fis,'input','urban serving',[1 100]);
20
21  fis=addvar(fis,'input','urban community',[1 100]);
22
23  fis=addvar(fis,'input','urban economy',[1 100]);
24
25  fis=addvar(fis,'input','urban environment',[1 100]);
26
27  fis=addvar(fis,'input','urban management',[1 100]);
28
29  fis=addvar(fis,'input','urban history',[1 100]);
30
31
32
33
34
    
```

شکل ۳: ورود و تعریف داده‌ها با استفاده از **add variable** در نرم‌افزار متلب

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷



انجام مقایسه‌ی مناطق و اولویت بندی بر اساس زیست پذیری شهری بدین ترتیب است که روش فازی برای هر یک از مناطق بر اساس شاخص‌های تعیین شده اجرا می‌شود. جهت سنجش سطح توسعه کالبدی مناطق شهر زاهدان شاخص‌های مورد نظر در هر یک از مناطق را تعریف کرده و وارد نرم افزار متلب می‌کنیم و برای هر یک از مناطق فازی سازی شاخص‌ها را انجام می‌دهیم و طیف عددی آنها را جهت تعریف توابع از یک تا ۱۰۰ در نظر می‌گیریم. **مرحله‌ی دوم:** پس از تعریف داده‌های ورودی و خروجی به دلیل وارد نکردن مشخصات داده‌ها هنوز فیلد خاصی که دربرگیرنده‌ی اطلاعات هر یک از ابعاد مورد بررسی باشد وجود ندارد؛ بنابراین در این مرحله مشخصات داده‌های ورودی را تعریف می‌کنیم. تعریف مشخصات بدین شکل است که برای هر یک از داده‌ها نام `fis`، نوع داده مورد استفاده که در این تحقیق ممدانی می‌باشد، `or` و `and` که برابر با `min` و `max` می‌باشد و نوع متد نافیازی سازی را مشخص می‌کنیم (شکل ۴).

```

1 clear;
2 close all;
3 %% Create FIS Structure
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

شکل ۴: تعریف مشخصات و ساختار بندی ابعاد مورد بررسی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

**مرحله سوم:** پس از ورود داده‌ها (`add variable`) به نرم افزار متلب و تعریف ساختار داده‌ها، مرحله‌ی اول تبدیل مجموعه‌های قاطع به مجموعه‌های فازی است که در واقع همان فازی سازی است و بر اساس آن هر شاخص با استفاده از نظریات جمع‌آوری شده در قالب یک مصاحبه‌ی سازمان یافته از کارشناسان مربوط به یک تابع عضویت که نشانگر وضعیت آن شاخص در منطقه‌ی مورد نظر است تبدیل می‌شود. جهت فازی سازی ابعاد مورد نظر طیفی از میزان وضعیت شاخص‌ها را به صورت کمی برابر با تعریف کیفی قرار می‌دهیم. برای مثال می‌توانیم طیف یک تا ۵۰ را به عنوان وضعیت نامطلوب، پایین تر از حد انتظار و یا کمترین در نظر بگیریم. برای هر یک از بعدهای مورد بررسی چهار وضعیت را در نظر گرفته‌ایم: وضعیت نامطلوب برابر با حد ۱-۲۵، وضعیت کمی مطلوب برابر با حد ۲۵-۵۰ و وضعیت متوسط برابر با ۷۵-۵۰ و وضعیت مطلوب برابر با ۷۵-۱۰۰ (شکل ۵).

```

15- fis=newfis(fisName)
16-
17- %% Add Variables
18-
19- fis=addvar(fis,'input', 'urban serving', [1 100]);
20- fis=addmf(fis,'input',1,'verylow','trapezmf',[ -inf 25]);
21- fis=addmf(fis,'input',1,'low','trapezmf',[25 50]);
22- fis=addmf(fis,'input',1,'average','trapezmf',[50 75]);
23- fis=addmf(fis,'input',1,'high','trapezmf',[75 100]);
24-
25-
26-
27-
28-
29- fis=addvar(fis,'input', 'urban community', [1 100]);
30-
31-
32-
33-
34-

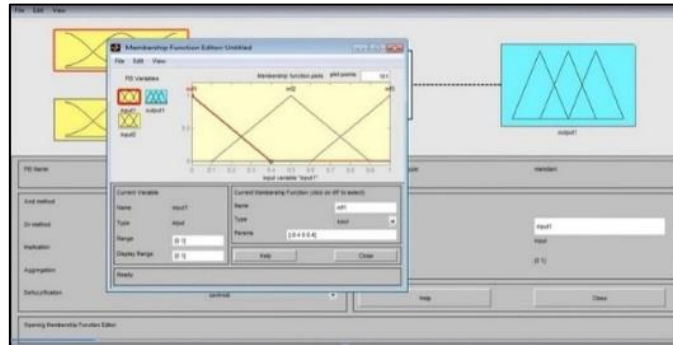
```

شکل ۵: تعریف تابع فازی برای شاخص‌های مورد بررسی

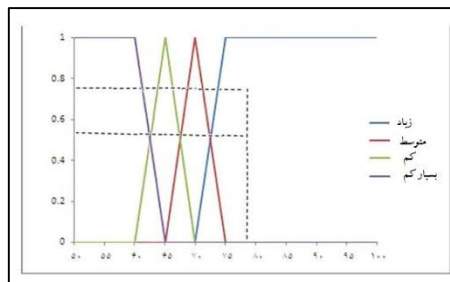
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

۶۲۲ فصلنامه علمی - پژوهشی جغرافیا (پرنامه ریزی منطقه ای)، سال یازدهم، شماره اول، زمستان ۱۳۹۹

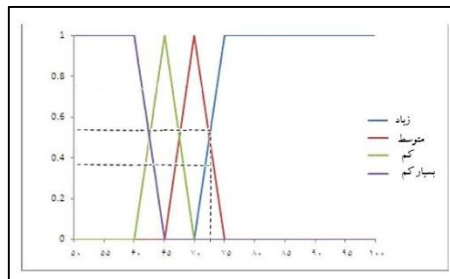
در شکل شماره (۶) توابع عضویت معیارهای شاخص‌های زیست شهری به شکل فازی بیان شده است و سپس با استفاده از آن وضعیت هر یک از شاخص‌ها در هر یک از مناطق ۵ گانه با استفاده از توابع سه گانه مطلوب (A)، متوسط (m)، کمی مطلوب (l) و نامطلوب (n) مشخص می‌شود. به ترتیب برای تمامی شاخص‌های قید شده توابع عضویت مشابهی تهیه شده است. پس از تعریف طیف مورد نظر برای هر یک از شاخص‌های مورد بررسی، از قسمت edit در نوار ابزار نرم‌افزار متلب، با استفاده از گزینه MFs پنجره Fuzzy Membership Function را باز نموده و تابع مورد نظر برای هر یک از شاخص‌ها را تعریف می‌کنیم. در این تحقیقات از توابع مثلثاتی و دوزنقه‌ای استفاده شده است (شکل ۶).



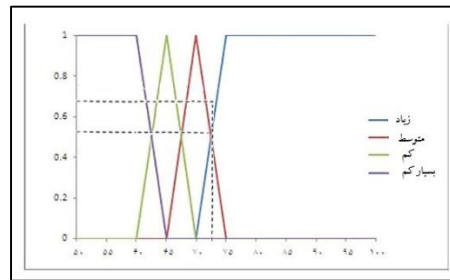
شکل ۶: توابع مثلثاتی و دوزنقه‌ای منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷



شکل ۷: تابع عضویت خدمات و زیرساخت شهری منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

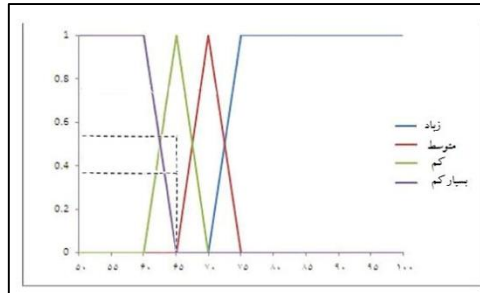


شکل ۸: تابع عضویت اقتصاد شهری منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

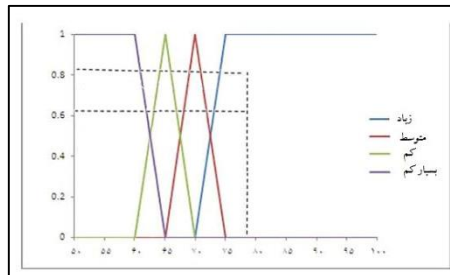


شکل ۹: تابع عضویت اجتماع شهری

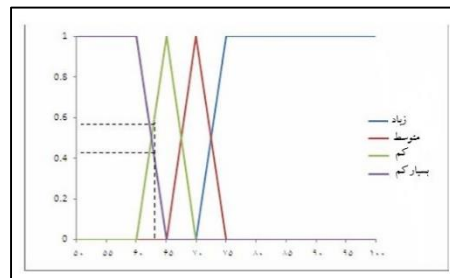
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷



شکل ۱۰: تابع عضویت مدیریت شهری منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷



شکل ۱۱: تابع عضویت تاریخ شهری منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷



شکل ۱۲: تابع عضویت محیط شهری منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

تابع عضویت فازی در سطح نامطلوب زیست پذیری شهری در مناطق شهر زاهدان به شکل زیر طرح شده است:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 25 \\ -\frac{1}{5}(x - 25) & 20 < x \leq 25 \\ 0 & ow \end{cases}$$

تابع عضویت در سطح کمی مطلوب زیست پذیری شهری در مناطق شهر زاهدان به شرح زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 50 \\ -\frac{1}{5}(x - 25) & 25 < x \leq 50 \\ 0 & ow \end{cases}$$

تابع عضویت در سطح متوسط زیست پذیری شهری در مناطق شهر زاهدان به شرح زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 75 \\ -\frac{1}{5}(x - 75) & 50 < x \leq 75 \\ 0 & ow \end{cases}$$

تابع عضویت در سطح مطلوب زیست پذیری شهری در مناطق شهر زاهدان به شرح زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 100 \\ -\frac{1}{5}(x - 100) & 75 < x \leq 100 \\ 0 & ow \end{cases}$$

۶۲۴ فصلنامه علمی - پژوهشی جغرافیا (پرنامه ریزی منطقه‌ای)، سال یازدهم، شماره اول، زمستان ۱۳۹۹  
 در جدول شماره (۲ تا ۶) نتایج درجات عضویت در هر یک از توابع فازی برای تمامی شاخص‌ها در هر یک از مناطق شهر زاهدان قید شده است:

جدول ۲: درجه عضویت هر یک از شاخص‌های مورد بررسی در توابع عضویت تعریف شده منطقه ۱ شهر زاهدان

شاخص	تابع "کم"	تابع "بسیار کم"	تابع "متوسط"	تابع "زیاد"
شاخص زیرساخت شهری	۰/۵۸	۰/۳۰	۰/۶۱	۰/۴۰
شاخص اقتصاد شهری	۰/۴۶	۰/۲۶	۰/۶۲	۰/۳۸
شاخص اجتماع شهری	۰/۴۶	۰/۴۲	۰/۶۱	۰/۵۱
شاخص محیط شهری	۰/۳۱	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۵۹
شاخص مدیریت شهری	۰/۲۹	۰/۱۶	۰/۴۱	۰/۴۴
شاخص تاریخ شهری	۰/۴۰	۰/۲۳	۰/۴۰	۰/۷۹

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

جدول ۳: درجه عضویت هر یک از شاخص‌های مورد بررسی در توابع عضویت تعریف شده منطقه ۲ شهر زاهدان

شاخص	تابع "کم"	تابع "بسیار کم"	تابع "متوسط"	تابع "زیاد"
شاخص زیرساخت شهری	۰/۴۲	۰/۲۷	۰/۴۱	۰/۳۸
شاخص اقتصاد شهری	۰/۴۱	۰/۲۶	۰/۴۲	۰/۳۰
شاخص اجتماع شهری	۰/۱۷	۰/۳۰	۰/۳۸	۰/۶۳
شاخص محیط شهری	۰/۲۹	۰/۲۰	۰/۲۶	۰/۳۹
شاخص مدیریت شهری	۰/۶۱	۰/۵۰	۰/۳۸	۰/۲۷
شاخص تاریخ شهری	۰/۲۲	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۵۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

جدول ۴: درجه عضویت هر یک از شاخص‌های مورد بررسی در توابع عضویت تعریف شده منطقه ۳ شهر زاهدان

شاخص	تابع "کم"	تابع "بسیار کم"	تابع "متوسط"	تابع "زیاد"
شاخص زیرساخت شهری	۰/۱۰	۰/۲۷	۰/۴۱	۰/۴۸
شاخص اقتصاد شهری	۰/۳۱	۰/۲۶	۰/۵۲	۰/۵۰
شاخص اجتماع شهری	۰/۱۷	۰/۳۰	۰/۴۱	۰/۶۳
شاخص محیط شهری	۰/۲۹	۰/۱۹	۰/۲۹	۰/۵۹
شاخص مدیریت شهری	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۶۸	۰/۴۷
شاخص تاریخ شهری	۰/۴۳	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۷۸

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

جدول ۵: درجه عضویت هر یک از شاخص‌های مورد بررسی در توابع عضویت تعریف شده منطقه ۴ شهر زاهدان

شاخص	تابع "کم"	تابع "بسیار کم"	تابع "متوسط"	تابع "زیاد"
شاخص زیرساخت شهری	۰/۵۱	۰/۲۰	۰/۴۲	۰/۵۱
شاخص اقتصاد شهری	۰/۴۱	۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۲۰
شاخص اجتماع شهری	۰/۵۷	۰/۲۹	۰/۴۰	۰/۴۲
شاخص محیط شهری	۰/۶۸	۰/۶۰	۰/۵۱	۰/۴۱
شاخص مدیریت شهری	۰/۶۹	۰/۵۰	۰/۴۸	۰/۳۳
شاخص تاریخ شهری	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۴۰	۰/۲۹

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

جدول ۶: درجه عضویت هر یک از شاخص‌های مورد بررسی در توابع عضویت تعریف شده منطقه ۵ شهر زاهدان

شاخص	تابع "کم"	تابع "بسیار کم"	تابع "متوسط"	تابع "زیاد"
شاخص زیرساخت شهری	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۶۱	۰/۴۰
شاخص اقتصاد شهری	۰/۴۱	۰/۳۶	۰/۵۲	۰/۳۸
شاخص اجتماع شهری	۰/۳۹	۰/۳۲	۰/۴۲	۰/۴۳
شاخص محیط شهری	۰/۲۹	۰/۵۲	۰/۳۴	۰/۵۹
شاخص مدیریت شهری	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۶۲	۰/۴۴
شاخص تاریخ شهری	۰/۴۵	۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۷۹

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

مرحله چهارم: در این مرحله شاخص‌ها بر اساس همگنی از لحاظ قرار گیری آنها در یک خوشه از معیار و یا مؤلفه پایداری طبقه‌بندی می‌شوند سپس با استفاده از عملیات اشتراک فازی که به صورت زیر تعریف می‌شود از شاخص‌های واقع در یک خوشه اشتراک گرفته می‌شود.

$$\mu A \cap B(x) = \mu A(x) \wedge \mu B(x)$$

که در آن:

$$\mu A \cap B(x) = \mu A(x) \wedge \mu B(x) = \begin{cases} \mu A(x), & \mu A(x) \leq \mu B(x) \\ \mu B(x), & \mu A(x) > \mu B(x) \end{cases}$$

را می‌توان به صورت  $\mu A(x) \wedge \mu B(x) = \min\{\mu A(x), \mu B(x)\}$  نوشت.

در این مرحله با توجه به نظر کارشناس خبره مجموعه قوانین بنیانی که در آن متغیرهای زبانی به کار می‌رود، اعمال شده و با استفاده از گزاره‌های "اگر، آنگاه" تمام حالات ممکن برای مجموعه شاخص‌های مورد مطالعه در نظر گرفته می‌شود. کارشناس با توجه به نظر علمی خویش نوع تابع منتج از ترکیب حالات شاخص‌ها برای هر یک از مناطق مورد بررسی را در قالب این گزاره‌ها تعیین می‌کند و مقدار عضویت در تابع خروجی نیز اشتراک توابع ورودی است. این عملیات برای تمام ابعاد با توجه به توابع عضویت خاص هر بعد صورت می‌پذیرد. با توجه به تعداد سطوح مورد بررسی و انواع توابع عضویت تعریف شده ۲۴ حالت را می‌توانیم تعریف کنیم که انواع حالات را بر اساس نوع توابع موجود در موضوع مورد مطالعه می‌باشد همچون حالت زیر:

اگر وضعیت خدمات و زیرساخت شهری در سطح مطلوب، وضعیت اقتصاد شهری در سطح نامطلوب، وضعیت مدیریت شهری در سطح مطلوب، وضعیت تاریخ شهری در سطح متوسط، محیط شهری در سطح متوسط، اجتماع شهری در سطح کمی نامطلوب، آنگاه وضعیت زیست پذیری شهر زاهدان در سطح متوسط است و حالات دیگر. بدین ترتیب برابر با هر یک از ابعاد توسعه و توابع فازی آنها ۲۴ قضیه‌ی شرطی برای هر منطقه تعریف می‌شود. با توجه به دو قانون بنیادی تعریف شده با در نظرگیری ویژگی محدودی مورد مطالعه حاصل قسمت "اگر" در این قاعده از اشتراک گرفتن توابع قید شده برای هر منطقه توابع به صورت مجموعه به دست می‌آید. فرمول مورد استفاده در این گام عبارت است از:

$$\mu A \cap B = \min\{\mu A(x), \mu B(x)\}$$

گام بعدی اجرای اجتماع فازی است. با بهره‌گیری از عملیات اجتماع فازی از تمام شاخص‌های مورد استفاده در تعیین سطح زیست پذیری شهری در هر یک از مناطق مورد بررسی شهر زاهدان بکار گرفته می‌شود که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\mu A \cup B(x) = \mu A(x) \cup \mu B(x)$$

که در آن

$$\mu A(x) \cup \mu B(x) = \begin{cases} \mu A(x), & \mu A(x) \geq \mu B(x) \\ \mu B(x), & \mu A(x) < \mu B(x) \end{cases}$$

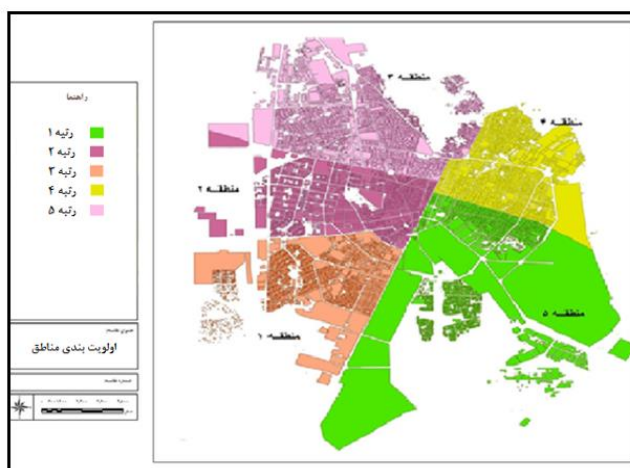
۶۲۶ فصلنامه علمی - پژوهشی جغرافیای (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، سال یازدهم، شماره اول، زمستان ۱۳۹۹

را می‌توان به صورت  $\max \{\mu A(x), \mu B(x)\}$  نوشت. این مرحله در واقع فرایند استدلال را تکمیل می‌کند. خروجی عملیات به شکل تابعی مثلثاتی است که نتیجه‌ی واضحی از وضعیت شاخص‌های مورد بررسی را در اختیار ما قرار نمی‌دهد.

مرحله ۵) ما به یک مقدار معین به عنوان یک خروجی استدلال نظیر ورودی به سیستم هوشمند نیازمند نیاز داریم و باید این مجموعه فازی را به یک عدد معین بازگردانیم. این عمل که آن را نفازی سازی می‌نامند. روش‌های متداول بسیاری دارد که از رایج‌ترین آنها روش مرکز ثقل است که در واقع مرکز ثقل این چند ضلعی نامنظم را به صورت یک عدد معین بین صفر و یک مشخص می‌سازد و درجه‌ی توسعه را مشخص می‌نماید. فرمول مورد استفاده در مرکز ثقل عبارت است از:

$$Def(T_{SD}) = \frac{\sum x_j \mu_{TSD}(x_j)}{\sum \mu_{TSD}(x_j)}$$

$x_j$  معرف مقدار یا مرکزیت  $j$  امین مقدار زبانی در مجموعه فازی خروجی است. به این ترتیب ملاحظه می‌شود که مرکز ثقل را می‌توان نقطه‌ای روی محور  $x$  در نظر گرفت که با فرض سطح زیر منحنی به عنوان صفحه‌ای با چگالی یکسان حول آن تعادل داشته باشد. در استنتاج وضعیت شاخص‌های مورد مطالعه در تعیین زیست پذیری شهری هر یک از ۵ منطقه‌ی مورد مطالعه در شهر زاهدان مقدار نفازی نهایی به عنوان خروجی سیستم استنتاج فازی در نرم‌افزار متلب برای منطقه ۵ برابر است با ۰/۸۱ که سطح زیاد زیست پذیری شهری را بر اساس شاخص‌های مورد مطالعه شرح می‌دهد، برای منطقه‌ی ۴ برابر است با ۰/۷۹ که سطح زیاد زیست پذیری شهری را نشان می‌دهد، برای منطقه ۱ برابر است با ۰/۵۱ که سطح متوسط را نشان می‌دهد، برای منطقه ۲ برابر است با ۰/۴۱ که سطح کم را نشان می‌دهد و برای منطقه ۳ که برابر است با ۰/۳۸ که سطح بسیار کم زیست پذیری را نشان می‌دهد.



شکل ۱۳: اولویت‌بندی نهایی مناطق شهر زاهدان با توجه به نتایج مدل منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

طبق نتایج تحقیق می‌توان به این نتیجه رسید که مناطق شهری زاهدان دارای سطوح مختلفی از درجه زیست‌پذیری شهری هستند و همچنین در میان ابعاد زیست‌پذیری در مناطق پنجگانه شهر زاهدان بعد زیرساخت شهری از وضعیت بهتری نسبت به سایر ابعاد مورد بررسی قرار دارد.

نتیجه‌گیری و دستاورد علمی پژوهشی

نتایج نشان می‌دهد در میان ابعاد مورد بررسی وضعیت خدمات و زیرساخت شهری در سطح مطلوب، وضعیت اقتصاد شهری در سطح نامطلوب، وضعیت مدیریت شهری در سطح مطلوب، وضعیت تاریخ شهری در سطح متوسط، محیط شهری در سطح متوسط، اجتماع شهری در سطح کمی نامطلوب، آنگاه وضعیت زیست‌پذیری شهر زاهدان در متوسط قرار دارد. همچنین نتایج استنتاج وضعیت شاخص‌های مورد مطالعه در تعیین زیست پذیری شهری هر یک از ۵ منطقه‌ی مورد مطالعه در شهر زاهدان مقدار نافیازی نهایی به عنوان خروجی سیستم استنتاج فازی در نرم‌افزار متلب برای منطقه ۵ برابر است با ۰/۸۱ که سطح زیاد زیست پذیری شهری را بر اساس شاخص‌های مورد مطالعه شرح می‌دهد، برای منطقه‌ی ۴ برابر است با ۰/۷۹ که سطح زیاد زیست پذیری شهری را نشان می‌دهد، برای منطقه ۱ برابر است با ۰/۵۱ که سطح متوسط را نشان می‌دهد، برای منطقه ۲ برابر است با ۰/۴۱ که سطح کم را نشان می‌دهد و برای منطقه ۳ که برابر است با ۰/۳۸ که سطح بسیار کم زیست پذیری را نشان می‌دهد. در میان این شاخص‌ها پس از تعیین تابع عضویت و نرمال‌سازی داده‌ها طیف اهمیت بر اساس ترتیب شاخص‌های مورد بررسی و وضعیت آنها در هر یک از مناطق شهر زاهدان را به ترتیب مناطق ۵، ۴، ۱، ۲، ۳ دریافت می‌کنند که بیشترین توسعه کالبدی را می‌توانیم در منطقه ۵ و کمترین را در منطقه ۳ می‌بینیم.

با توجه به ابعاد و شاخص‌های شناسایی شده و تجزیه تحلیل به عمل آمده برای روی این عوامل پیشنهاد می‌شود که توجه بیشتری به سیاست‌های مدیریت شهری (تشویق کاربری‌های مختلط، حفاظت از منابع طبیعی، حفاظت از چشم-اندازهای تاریخی، طراحی در مقیاس انسانی، سرمایه گذاری در زمینه‌های اقتصادی، فراهم آوردن زمینه‌های مشارکت شهروندان)، سرزندگی اقتصادی (اشتغال و درآمد پایدار)، بهبود وضعیت مسکن در محلات و فراهم آوردن فرصت‌های متنوع از لحاظ اقتصادی و اجتماعی در مناطق می‌شود، توزیع عادلانه امکانات و خدمات زیرساختی و حمایت از جوامع موجود (از طریق ایجاد هویت محله‌ای، حس تعلق به مکان، تعاملات اجتماعی شهروندان، امنیت) از سوی مسئولان مدیریت شهری صورت پذیرد که این عوامل از ضرورت‌های غیرقابل انکار برای زیست‌پذیر کردن شهر زاهدان است. این امر در صورتی است بدون رفع مشکلات اقتصادی ساکنین شهری نمی‌توان توسعه پایدار را در سیستم شهری امکان داد که باید اقدامی اساسی در جهت حل اشتغال و کارآفرینی، نابرابری بهره‌مندی از درآمد ماهیانه و یا فقر برداشته شود. افزایش زیست‌پذیری و کیفیت زندگی در شهر زاهدان محور انسانی و اساسی توسعه پایدار شهری قلمداد می‌شود که در بستر محیط زیست شهر، مسکن مناسب، امکان پراکنش متعادل و بهینه خدمات و تسهیلات شهری، ترمیم و بازسازی زیرساخت‌های شهری و دسترسی به کاربری‌های شهری امکان بروز می‌یابد، همچنین فراهم آوردن گزینه‌های متعدد و متنوع در زیرساخت‌های موجود حمل و نقل عمومی و گزینه‌های پیاده روی، دوچرخه سواری و حمل و نقل عمومی که موجب افزایش فعالیت بدنی، حفاظت از محیط زیست و کاهش ترافیک می‌شود، بهبود امنیت حمل و نقل می‌تواند به نوبه خود سهمی قابل توجهی در زیست پذیر کردن شهر زاهدان داشته باشند که برآیند آن چشم انداز شهری خوب برای این شهر محسوب می‌شود و تاثیر انکار ناپیر بر روحیه و تعلق خاطر مردم،

ایجاد حس مشارکت و همبستگی و افزایش پیوستگی و تعلق مکانی به سکونتگاه دارد. این این رو مردم و مکان دو سوی قلمرو زیست پذیری قرار دارند.

پیشنهادات در بعد محیط شهری عبارت اند از

- ایجاد حریم آلودگی صوتی برای مناطق شهری بخصوص منطقه ۲ و ۳

- افزایش فضاهای ورزشی و تفریحی در سطح مناطق پنجگانه

پیشنهادات در بعد تاریخ شهری عبارت اند از

- ارائه طرحی در شهرداری مناطق پنجگانه در راستایی حفاظت از ساختمان‌های تاریخی و زیبا در مناطق و محلات

- ایجاد زیرساخت‌های موجود در زمینه شناخت المان‌ها و آثار تاریخی هر یک از مناطق

پیشنهادات در بعد مدیریت شهری عبارت اند از

- ایجاد زمینه و ساز و کار مشارکت شهروندان در امر تصمیمات در حوزه مدیریت شهری

- ایجاد زمینه‌های شناخت و بالا بردن سطح معلومات شهروندان هر یک از مناطق در راستای دستیابی به توسعه پایدار

- ایجاد گارگروه مدیران و ریش سفیدان در سطح هر یک از مناطق برای شناخت مشکلات و معضلات و ایجاد روحیه مشارکت در همه زمینه‌ها

پیشنهادات در بعد اجتماع شهری عبارت اند از

- افزایش حس تعلق به محله از طریق مشارکت دادن مردم در امر تصمیم سازی

- ایجاد زمینه‌های شناخت و ارتباط با شهروندان با استفاده از قدرت نفوذ ریش سفیدان

- برگزاری جشن‌ها و عزاداری در سطح محله‌ها از طریق سازمان‌های متولی

- افزایش روحیه کار گروهی میان شهروندان مناطق از طریق عضویت در گروه‌ها و انجمن‌های

- ایجاد حس امنیت بخصوص امنیت جنسیتی در سطح مناطق در شب (که متأسفانه در اکثر مناطق وجود ندارد).

- ایجاد ارتباط بین نیروهای انتظامی و مردم جهت افزایش حس امنیت

پیشنهادات در بعد خدمات و زیرساخت‌های شهری

- نوسازی و بازسازی بافت‌های قدیم محله‌ها که در اکثر مناطق به وضوح دیده می‌شود.

- افزایش مراکز بهداشتی و درمانی مناسب در سطح مناطق و محلات. (در سطح مناطق ۵ گانه شهر زاهدان فقط منطقه ۳ و ۵ از این نظر شرایط بهتری دارند).

- ایجاد کتابخانه‌های عمومی در مرکز مناطق

- ایجاد زیرساخت‌های حمل و نقل مانند پارکینگ عمومی بخصوص در سطح منطقه ۴ و ۲

- افزایش سرانه‌های فضای سبز در منطقه ۳



- بالا بردن کیفیت ساختمان‌های مدارس و آموزشی
- پیشنهادات در بعد خدمات و زیرساخت‌های شهری
- ایجاد زمینه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در جهت توسعه زیرساخت‌های مناطق.
- معضل مسکن در شهر زاهدان بخصوص در بعد کیفیت به وضوح به چشم می‌خورد لذا ایجاد ساز و کار در زمینه خرید یا اجاره مسکن با قیمت باید در سطح این مناطق ایجاد شود.
- رعایت اصول عدالت اجتماعی در زمینه اختصاص بودجه به مناطق از طریق برنامه‌ریزی و آمایش مناطق

### منابع

- استاندارداری سیستان و بلوچستان، (۱۳۹۷).
- بدری، سیدعلی، رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، (۱۳۸۲)، ارزیابی پایداری، مفهوم و روش، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۸ (۶۹)، صص ۹-۳۴.
- بزی، خدارحم، افراسیابی، محمد صادق، (۱۳۸۸)، سنجش و ارزیابی موفقیت و کارایی شهرهای جدید، نمونه موردی: شهر جدید صدرا، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، ۱ (۲)، صص ۱۱۱-۱۳۲.
- بندرآباد، علیرضا، (۱۳۹۳)، شهر زیست‌پذیر از مبانی تا معنا، انتشارات آذرخش، چاپ سوم، تهران.
- رشیدی ابراهیم حصاری، اصغر، موحد، علی، تولایی، علی، موسوی، میرنجف، (۱۳۹۵)، تحلیل فضایی منطقه کلانشهری تبریز با رویکرد زیست‌پذیری، مجله فضای جغرافیایی، ۱۶ (۵۴)، صص ۱۷۶-۱۵۵.
- ساسان پور فرزانه و تولایی، سیمین و جعفری اسدآبادی، حمزه، (۱۳۹۴)، سنجش و ارزیابی زیست‌پذیری شهری در مناطق بیست و دو گانه کلانشهر تهران، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۵ (۱۸)، صص ۱۴-۴۲.
- ساسان پور، فرزانه، تولایی، سیمین، جعفری اسدآبادی، حمزه، (۱۳۹۳)، قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری (مورد مطالعه: کلانشهر تهران)، مجله علمی پژوهشی جغرافیا، ۱۲ (۴۲)، صص ۱۵۷-۱۲۹.
- سرشماری نفوس و مسکن، (۱۳۹۵).
- سلیمانی مهرنجان، محمد، تولایی، سیمین، رفیعیان، مجتبی، زنگانه، احمد، خزائی نژاد، فروغ، (۱۳۹۵)، زیست‌پذیری شهری: مفهوم، اصول، ابعاد و شاخص‌ها، پژوهش‌های جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ۴ (۱)، صص ۲۷-۵۰.
- عبداللهی، علی اصغر، حسن‌زاده، مرتضی، (۱۳۹۵)، شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های سازنده برنامه‌ریزی شهری در زیست‌پذیری شهری (مطالعه موردی: مناطق چهارگانه شهر کرمان)، نشریه مطالعات نواحی شهری، ۳ (۴)، شماره پیاپی ۹، صص ۱۰۳-۱۲۳.
- علی اکبری، اسماعیل، اکبری، مجید، (۱۳۹۶)، مدل‌سازی ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری کلانشهر تهران، مجله علمی پژوهشی مدرس، ۲۱ (۱)، صص ۶۰-۲۲.
- علیزاده بیرجندی، آرش، حسینی، امید، رئیسی طاهره، (۱۳۹۵)، سنجش و سطح‌بندی ظرفیت زیست‌پذیری در نواحی شهری با استفاده از مدل کوپراس (نمونه موردی: شهر بیرجند)، فصلنامه علمی تخصصی دانش انتظامی خراسان جنوبی، ۱۹ (۵)، صص ۵۷-۴۴.
- غفاریان، محمد، پریزادی، طاهر، شمایی، علی، خطیبی زاده، محمد رضا، شهنسوار، امین، (۱۳۹۶)، تحلیل فضایی زیست‌پذیری محلات شهری مورد مطالعه: منطقه ۱۸ تهران، دو فصلنامه پژوهش‌های محیط‌زیست، ۷ (۱۴)، صص ۵۸-۴۵.
- قنبری، محمد، اجزاء شکوهی، محمد، رهنما، محمد رحیم، خوارزمی، امید علی، (۱۳۹۵)، تحلیلی بر زیست‌پذیری شهری با تأکید بر شاخص امنیت و پایداری (مطالعه موردی: کلانشهر مشهد)، پژوهش‌های جغرافیای سیاسی، سال، ۱ (۳)، صص ۱۲۹-۱۵۴.
- مهندسین مشاور شهر و خانه، (۱۳۹۰)، طرح جامع شهر زاهدان، مرحله اول، شناخت و بررسی شهر و تجزیه و تحلیل طرح، شماره ۲.

- Appleyard, B. (2015), Creating Shared and Livable Streets in the US: An International Case Study for Creating Equitable Streets in an Auto-Dominated Context, *Journal of Transport & Health*, Volume 2, Issue 2, PP: 571-577.
- Badland, H. Whitzman. C; Lowe, M; Davern, M; Aye, L; Butterworth, I; Dominique, H; Giles-Corti, B, (2014), urban live ability: Emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health. *Social Science and Medicine*, No: 111, PP: 64-73
- KHAW BOON WAN, (2013), World Cities Summit Mayors Forum 2013 What's Your Take? Health Minister of Singapore.
- Kim, K. & Uysal, M. (2002). The effects of tourism impacts upon quality of life of residents in the community. No: 78, pp 1-289.
- Moir, E. Moonen, T. Clark, G. (2014). What are future cities? Origins, meanings. *Futurecities Catapult* (June).
- Paul, A. Sen, J, (2017), identifying factors for evaluating livability potential within a metropolis: A case of Kolkata. *International Journal of Civil, Environmental, Structural*, No 6.
- Shank, H; Cutchin, MP, (2016), Processes of developing 'community livability' in older age. *Journal Aging Studeis*, No: 11, PP: 66-72
- Sofeska, E, (2017), Understanding the Livability in a City Through Smart Solutions and Urban Planning Toward Developing Sustainable Livable Future of the City of Skopje, *Procedia Environmental Sciences*; Volume 37, PP: 442-453
- UN-Habitat, (2016), *Urbanization and development: emerging futures*.