

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۶

وصول مقاله: ۱۳۹۶/۲/۱۹

تأیید نهایی: ۱۳۹۶/۸/۱۶

صفحات: ۱۴۶ - ۱۲۵

بررسی و تحلیل فضای عمومی شهری با استفاده از مدل استنتاج منطق فازی (مورد شناسی: ناحیه ۱ و ۲ شهر زابل)

دکتر اکبر کیانی^۱، وحید پاسان عیسی لو^۲، لیلا گهر میر^۳

چکیده

زندگی شهری یکی از نشانه‌های بارز نفوذ مدرنیته به زندگی جوامع بشری است و تعلق داشتن به جمع و حضور در فضاهای اجتماعی یکی از نیازهای زندگی انسان امروز است. در جوامع گوناگون، استفاده از فضاهای عمومی شهر برای افراد جامعه برحسب متغیرهایی چون سن، جنس، گروه‌های اجتماعی، اقلیت‌های قومی و نژادی و ... متفاوت است و این عوامل بر میزان و نحوه حضور در فضاهای عمومی شهر تأثیر می‌گذارند. به‌طور کلی، هدف از بررسی و مطالعه فضاهای عمومی شهر زابل، بررسی و تحلیل وضعیت فضاهای عمومی در سطح شهر و پراکنش و نحوه استقرار فضاهای عمومی است. در پژوهش حاضر تلاش بر این است که مساحت و سرانه کاربری‌های عمومی و سطح توسعه‌یافتگی آن‌ها براساس شاخص‌های انتخاب‌شده، بررسی شوند. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش قسمتهایی از شهر زابل شامل ناحیه ۱ و ۲ می‌باشد که تقسیم‌بندی آن براساس طرح جامع شهر است. بررسی فضاهای عمومی شهر به‌وسیله شاخص‌های اصلی و زیرشاخص آن‌ها صورت‌گرفته و پیاده‌سازی و تحلیل یافته‌های پژوهش با استفاده از روش استنتاج منطق فازی انجام شد. نتایج در قالب خروجی مدل‌ها، برای تبیین وضعیت موجود کاربری‌های فضاهای عمومی ناحیه‌های یک و دو شهر زابل و انطباق با وضعیت مطلوب و بهینه ارائه شد. نتایج تحقیق نشان داد که هیچ‌گونه ارتباط معنی‌داری بین ابعاد انسانی و کالبدی فضای عمومی در ناحیه‌های مورد بررسی وجود ندارد. همچنین شاخص کلی فضای عمومی نیز فقط با بُعد انسانی توسعه دارای رابطه معنی‌داری است ($R_{ps,SPS}=0/314$) و با بُعد کالبدی آن هم‌خوانی و ارتباط معنی‌داری ندارد ($R_{ps,HPS}=0/821$). کلید واژگان: زابل، فضای عمومی، سرانه‌ها، fuzzy.

مقدمه

شهر مانند موجود زنده‌ای است؛ مردم شهر و فعالیت‌هایشان، روح آن و کالبد شهر به‌مثابه جسمش است. شهرنشینی و پیری دو روند جهانی در مناطق شهری به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه است (Srichuae et al, 2016: 26). شهر طی حیات خود بر اثر عوامل مختلف تغییر شکل و گسترش می‌یابد، اما شهر خوب شهری است که کالبدش نیازهای ساکنانش را با توجه به تغییرات زمان تأمین کند (مزینی، ۱۳۸۵: ۲۸).

فضای عمومی شهری، صحنه نمایش زندگی روزمره مردم است و در مقابل با فضای زندگی خصوصی تعریف می‌شود؛ البته از لحاظ کاربردی، فضاها را می‌توان به فضاهای عمومی و نیمه‌عمومی نیز تقسیم کرد (Lee, 2011: 151)، اما تا زمانی که خصوصی و عمومی شدن فضا بین فضاهای عمومی و خصوصی دارای ابهام باشد (به‌خصوص فضاهای نیمه‌عمومی و نیمه‌خصوصی)، شهروندان در تشخیص عمومی بودن فضا دچار مشکل خواهند بود (Ardy Maulidy, 2016: 507). در تبیین این مسئله می‌توان چنین گفت که اهمیت فضای عمومی به دلیل نقشی است که در توسعه جامعه دموکراتیک بازی می‌کند. در این جوامع فضای عمومی شهری، مکانی برای لذت‌بردن مردم از طبیعت و مهیاسازی یک مکان جمعی برای رویدادهای اجتماعی و همچنین نشان‌دادن ویژگی یک چشم‌انداز شهری و مراحل مختلف یک زندگی واقعی است (Maimunah et all, 2015: 360). به‌عبارتی، چنانچه دسترسی به عرصه عمومی برای همه جامعه فراهم شود، تهدید تمایز و جدایی اجتماعی کاهش می‌یابد و تنوع فرهنگی شکل یافته، می‌تواند فضای عمومی را تبدیل به مکانی کند که افراد و گروه‌های مختلف بتوانند در اجرای قوانین خود گزیده، مشارکت کنند؛ بنابراین اولین گام برای دستیابی به عرصه عمومی که ضامن تحقق جامعه مدنی است، تشویق مردم به حضور در فضای عمومی و یا فراهم کردن دسترسی برابر همه افراد و گروه‌ها به آن است؛ بنابراین، مناسب‌سازی

فضاهای شهری بستر کالبدی در جهت رسیدن به فرصت برابر همه افراد و اقشار جامعه به‌منظور تحرک و جابه‌جایی در سطح شهر و دسترسی هر فرد به فضاهای شهری، از ضروریات رشد و توسعه جامعه است.

محیط و فضاهای پیرامون او، هم به‌صورت ناقص و هم به‌صورت کامل در اشکال اجتماعی، موقتی و دائم در ارتباط است (Oliver, 1975: 22). این در حالی است که بسیاری از موانع شهری، معماری و کالبدی مشارکت اجتماعی و حضور مردم را در این فضاها دچار مشکل می‌کند. مناسب‌سازی فضاهای عمومی شهری سبب می‌شود که همه افراد جامعه امکان حضور و فعالیت در عرصه‌های مختلف را که حق طبیعی و لازمه حیات انسان است، داشته باشند. در این راستا برنامه‌ریزی و ارتقای کیفی فضاهای عمومی بازار به دلیل داشتن طیف متنوع و گسترده مخاطبان و حضور همیشگی شهروندان امری ضروری تلقی می‌شود. هدف پژوهش حاضر بررسی فضاهای عمومی نواحی ۱ و ۲ شهر زابل و میزان مطلوبیت آن‌ها از نظر استانداردهای لازم است.

مروری بر تحقیقات انجام‌گرفته در زمینه فضاهای عمومی شهری حاکی از این واقعیت است که اکثریت پژوهش‌های انجام‌گرفته در این زمینه عموماً حول محور ابعاد کالبدی این فضاها و با تکیه بر روش‌ها و مدل‌های ضعیف بوده است؛ درحالی‌که این فضاها علاوه بر جنبه کالبدی از جنبه‌های اجتماعی و فرهنگی نیز تأثیرپذیرند. در این پژوهش برای رسیدن به این هدف و به‌دست آوردن دیدی واقع‌بینانه‌تر از وضعیت فضاهای عمومی شهر زابل، علاوه بر بررسی ابعاد کالبدی - فیزیکی به ابعاد اجتماعی - انسانی تأثیرگذار در این زمینه، شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تأثیرگذار بر روی آن‌ها و سرانه و استانداردهای مربوط و با تکیه بر مدل استنتاج منطق فازی با هدف ارتقاء کیفیت فضای عمومی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

بیان مسئله تحقیق

شهرهای امروزی با مسائل و مشکلات بسیاری روبه‌رو می‌باشند. یکی از مسائل و آسیب‌های اجتماعی که جوامع انسانی در طول تاریخ با آن دست به‌گریبان بوده‌اند، موضوع نابرابری و عدم‌برخورداری اکثریت جامعه از سرانه‌های فضای عمومی شهری است. بر این اساس بعد از انقلاب صنعتی و در چارچوب یک نظام شهری به طبقه‌بندی و تخصیص کاربری‌ها و فضاهای مختلف شهری با در نظر گرفتن شاخص‌های تأثیرگذار بر ارتقای کیفیت زندگی و استانداردهای موجود، توجه جدی شد. بدین لحاظ برنامه‌ریزی و طراحی فضاها و مناظر شهری بدون توجه به مسائل، ضوابط، معیارها، استانداردها و الگوهای مطلوب و بهینه در جهت گسترش، توسعه و طراحی‌های شهری ممکن نیست (اذانی، عبدیان‌راد، ملکی، ۱۳۸۹: ۱). بی‌توجهی به عملکردهای مختلف فضای شهری و تمرکز بیشتر بر نقش زیباسازی شهری باعث شده که به پدیده‌ها و فرایندهای طبیعی شهرها و حوزه آن‌ها کمتر توجه شده و در نتیجه منجر به شباهت و یکنواختی فضاهای شهری و حاشیه شهری در نقاط مختلف ایران شده است (شکور، شمس‌الدینی، مرادیان، ۱۳۹۰: ۷).

مطالعه و ارزیابی فضاهای عمومی شهر به‌عنوان یک ضرورت اساسی در برنامه‌ریزی‌های مدیریت و توسعه مطرح است و حکایت از بازتولید این فضاها در تقویت وجه فرهنگی، اجتماعی و کالبدی شهر دارد.

در گذشته و از اوایل رشد و توسعه شهرنشینی (دوره مادها و به بعد)، فعالیت‌های انسان‌ها در وسط شهر در یک میدان انجام می‌شد و تمرکز همه فعالیت‌ها در این میدان شهری بود. با گذشت زمان و با به‌وجود آمدن فضاهای خصوصی و مسکن، در ابعاد مختلف اهمیت فضاهای عمومی کمرنگ‌تر و از کمیت و کیفیت آن‌ها کاسته شده است.

فضاهای عمومی شهر زابل نیز از این قضیه مستثنی نیست. این فضاها در سال‌های اخیر به دلیل موارد ذکر شده و بی‌برنامگی‌های صورت‌گرفته، مورد غفلت و بی‌توجهی مسئولان مربوط قرار گرفته است. فضایی که

می‌بایست همسو با فضاهای خصوصی رشد می‌کرد، نه تنها به این درجه نرسیده؛ بلکه با افزایش جمعیت روزبه‌روز از مساحت آن کاسته شده و به‌سرعت از استانداردهای موجود در این زمینه فاصله گرفته است. فضاهایی که می‌بایست با توجه به شرایط زمانی-مکانی حاضر و متناسب با نیازها، ساختارها، کارکردها و اهداف راهبردی شهر زابل می‌بود، به دلیل مواجهه با کمبود این فضاها، شهروندان روزبه‌روز دارای مشکلات بیشتری در این زمینه هستند. در همین چارچوب در اعتراض به کاهش نقش این فضاها در فرایندهای برنامه‌ریزی و طراحی شهری معاصر، خاطرنشان می‌سازد که علاوه بر کمبود این کمیت، کیفیت فضاهای عمومی نیز در شهر زابل به طرز محسوسی کاهش یافته است. پارک‌ها، مدارس، کتابخانه‌ها، اداره‌ها، تالارهای شهر و مراکز شهری، متفرق و پراکنده شده‌اند و فاقد مطلوبیت و ارزش عملکردی لازم هستند. در واقع در یک جمله می‌توان گفت «کیفیت دنیای ما را این فضاها تعیین کرده و ارزشی که ما برای جامعه خود قائلیم نشان می‌دهند» (Carlson, 2001:115).

بررسی این فضاها در این پژوهش از دو منظر مورد توجه و بحث است که همواره در جامعه شهری به‌عنوان مشکل مطرح می‌شود:

الف) سطوح اختصاص‌یافته به فضاهای عمومی از نظر اینکه چه مقدار از کل فضای معین به کاربری‌های عمومی اختصاص یافته، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ب) توزیع این فضاها در شهر، به این صورت که پراکندگی و فشردگی هریک از کاربری‌های عمومی در یک فضای معین نسبت به حد استاندارد آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

اهمیت و ضرورت تحقیق

شهر یک اثر هنری بزرگ است که آفرینندگانی به وسعت خود و به تعداد جمعیتش دارد. در واقع شهر نتیجه تمدن توسعه‌یافته و محیطی برای زندگی و کار مردم است (Rong, 2010: 1) و هدف غایی آن ایجاد محیطی دل‌نشین و راحت برای مردمی است که در آن

عناصر مهم یک شهر هستند که نقاط جذاب و بی‌نظیر آن را تعریف می‌کنند. عده‌ای معتقدند که در سکونت‌گاه‌های شهری قبل از مدرنیسم، فضاهای عمومی مانند میدانی شهری و بازارها به‌عنوان عرصه‌ای برای ارتباطات اجتماعی بوده‌اند و درحقیقت مکان‌هایی متشکل از فعل‌وانفعالات اجتماعی تعداد زیادی از مردمانی که این تعاملات را امکان‌پذیر می‌ساختند، قلمداد می‌شده‌اند (Madanipour, 1992: 340). علاوه‌بر این فضاهای باز در ایجاد حس اعتماد و اطمینان به مردم کمک کرده و باعث افزایش حس همبستگی و تعلق در مردم می‌شوند. درحقیقت این فضاها فراتر از مکان‌هایی صرفاً برای تفریح هستند. همان‌طور که Goodman بیان می‌کند، این مکان‌ها عناصر حیاتی در محیط ما هستند که درعین‌حالی که دارای عملکردهای مثبت و ضروری بوده، فرصت‌هایی نیز برای تفریح مردمان فراهم ساخته، از منابع طبیعی حفاظت کرده و بر طیف وسیعی از تصمیمات توسعه اقتصادی اثر می‌گذارند (Goodman, 1968: 380). درواقع امروزه شهرها اغلب توسط فضاهای عمومی وسیعشان شناخته می‌شوند و کمیت و کیفیت عملکردی این فضاها یکی از ابزارهای سنجش قدرتمندی شهرها و توانایی آن‌ها در ایجاد تفریح و سرگرمی، زیبایی‌های طبیعی و فضاهای باز برای شهروندانشان است. فضاهای عمومی در مقولاتی نظیر ایجاد و تقویت غرور شهری، افزایش گردشگران و سرمایه‌گذاری اقتصادی و کمک در ایجاد سلامتی و بهبود کیفیت زندگی نیز به شهرها سود رسانده‌اند و نقش عمده‌ای در الگوهای برنامه‌ریزی شهری و اجتماعی کردن محله‌ها دارند (Rogers, 2003: 31).

همه اعضای جامعه برای دسترسی به فضای عمومی مناسب و دلخواه در جامعه با توجه به سرانه‌های شهری ایران و جهان، نیازمند فضای مناسب شهری می‌باشند و کمبود فضای عمومی در شهر بر میزان بحران‌های شهری و هویتی شهر می‌افزاید و ناخواسته فضای عمومی شهر در میزان تقاضا برای زندگی در نواحی شهر نیز تأثیرگذار خواهد بود؛ ازاین‌رو، در این

زندگی می‌کنند. فضای شهری محلی است که مردم بیش‌ترین وقت خود را در آن سپری کرده، حداکثر ارتباط را با یکدیگر و پیرامون خود برقرار می‌سازند؛ بنابراین، آرایش فضا و ایجاد امکانات و تسهیلات لازم در آن ازجمله در بُعد کالبدی، اجتماعی و اقتصادی، از اهمیت و ضرورت ویژه‌ای برخوردار است.

بسیاری از نظریه‌پردازان شهرسازی معتقدند که فضاهای عمومی شهری به‌عنوان یکی از اجزای اصلی، نقش با اهمیتی در شهر سالم دارند. این عقیده فراتر از نقش کارکردی فضاهای عمومی است و معطوف به زمانی است که این فضاها، سرمایه اجتماعی را در زمانی که تعاملات اجتماعی زیادی در این مکان‌ها به وقوع می‌پیوندد، افزایش می‌دهند. در مفاهیم نظری مرتبط، دامنه وسیعی از کارکردهای فضاهای عمومی نظیر نقش توسعه یکپارچگی اجتماعی در قالب فرصت‌سازی برای رویارویی افراد جامعه، تقویت کارکردهای سیاسی جامعه به‌واسطه ایجاد و تقویت انجمن‌های آزاد در یک دموکراسی اجتماعی، عرصه‌ای در جهت بروز نمایش‌ها و جشن‌های فرهنگی، واسطه‌ای که هویت‌های خصوصی و گروهی در آن توسعه می‌یابند و عرصه‌ای در جهت دسترسی عمومی و تمایزی از فضاهای خصوصی، مورد مباحثه و جدل قرار گرفته است. اهمیت فضاهای عمومی در مطالعات سیاست‌های شهروندی نیز تأکید شده است، تاجایی که آن را در جهت کلی شده سیاست‌های شهری ضروری می‌دانند. لغور معتقد است که هر جامعه‌ای در تاریخ خود فضای اجتماعی مشخصی را ایجاد کرده که در این فضاها به همه نیازهای متنوع جامعه از تولیدات اقتصادی تا محصولات اجتماعی پاسخ داده می‌شده است.

فضای عمومی شهری جایی است که مراسم مختلف در آنجا برگزار می‌شود، تبادلات اجتماعی و اقتصادی صورت می‌گیرد، دوستان با یکدیگر ملاقات می‌کنند و فرهنگ‌ها در آنجا با هم تلاقی پیدا می‌کنند. همچنین فضاهای عمومی نظیر پارک‌های همسایگی و یا باغ‌ها و محل‌های تجمع در اداره‌ها و اماکن عمومی مختلف، از

سقز پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که شاخص مبلمان شهری در خیابان جمهوری با ۴۱٪ تأمین رضایت‌مندی زنان وضع مطلوب‌تری نسبت به خیابان‌های قدس با ۲۹٪، خیابان امام جنوبی با ۱۸٪ و خیابان امام شمالی با ۱۲٪ داشت. شاخص‌های دیگر نیز وضعی مشابه داشت. در نهایت راهبردهای لازم به‌منظور سهولت در تردد و جابه‌جایی شهری (نظیر ایستگاه‌های تاکسی و اتوبوس شهری) ارائه شد.

کاظمی و طاهری (۱۳۹۳) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی نقش فضاهای عمومی شهر در اوقات فراغت شهروندان با استفاده از GIS (مطالعه موردی: منطقه ۱۲ تهران)» برای کشف نقش‌های فراغتی فضاهای عمومی و تعیین اولویت‌ها و نیازهای شهروندان درباره فضاهای عمومی و برنامه‌ریزی راهبردی در زمینه مدیریت فضاهای عمومی در آینده، علاوه بر مطالعات اسنادی، با کمک روش پیمایش و مصاحبه‌های عمیق در هر ۶ ناحیه و محله‌های منطقه ۱۲ اطلاعات لازم جمع‌آوری شده و در نرم‌افزار SPSS وارد و تجزیه و تحلیل شد؛ سپس اطلاعات و نتایج حاصل به‌صورت Geodatabase در ArcGIS ۹٫۳ طراحی شد. در نهایت بر اساس بانک اطلاعات تنظیم‌شده، تأثیر هر یک از فضاهای عمومی در زمینه نقش‌های فراغتی به‌وسیله نقشه و نمودارهای مختلف مستندسازی و نمایش داده شد.

کیانی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «نقش رنگ بر کیفیت فضای شهری و تأثیر آن بر رفتار انسان با استفاده از مدل منطق فازی (FIS) (مطالعه موردی: شهر زابل)» با توجه به نقش حیاتی کیفیت رنگ بر رفتار انسان نتیجه می‌گیرند که با کاربرد و هم‌نشینی مناسب رنگ‌ها در کالبد شهری می‌توان شاهد کاهش فراوان وندالیسم شهری و ایجاد امنیت شهری بود. به‌طوری‌که اگر کیفیت رنگ فضاهای عمومی به میزان ۰/۷۸۹ باشد و وندالیسم شهری ۰/۵۰۰ باشد؛ آنگاه امنیت شهر زابل به ۰/۶۵۶ خواهد رسید و اگر کیفیت رنگ فضاهای عمومی ۰/۵۰۰ و وندالیسم شهری ۰/۵۰۰ باشد؛ آنگاه ۰/۵۰٪ امنیت در شهر زابل را خواهیم

تحقیق در پی بررسی سرانه‌های نواحی ۱ و ۲ شهر زابل هستیم تا با مقایسه آن با استانداردهای کشوری اقدام به شناسایی نقاط ضعف این نواحی و معرفی آن‌ها به‌منظور بهبود برنامه‌ریزی‌های آتی کنیم.

سوابق تحقیق

مطالعات داخلی

رهنمایی و اشرفی (۱۳۸۶) در مقاله‌ای تحت عنوان «فضاهای عمومی شهر و نقش آن در شکل‌گیری جامعه مدنی از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری» به بررسی ادبیات مربوط به فضاهای عمومی و اهمیت آن در توسعه شهر و نیز ویژگی‌های جامعه مدنی پرداخته، سپس ارتباط میان این دو دیدگاه برنامه‌ریزی شهری مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های این تحقیق نشان داد که فضاهای عمومی در شهر ارتباط نزدیک و قوی با شکل‌گیری مفهوم شهروندی دارند. به همین ترتیب فضاهای عمومی بستر اصلی شکل‌گیری جامعه مدنی در شهرها می‌باشند.

جاجرمی و ترشیزیان (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «توسازی فضای عمومی شهری با تأکید بر ساختار مدیریتی (نمونه موردی: کلان‌شهر تهران؛ منطقه ۵ شهرداری تهران)» با استفاده از مدل ترکیبی ANP-SWOT و مدل‌های جانبی (مانند مدل‌های DEMETEL, COPLAND) و با تأکیدی که در زمینه نقایص مدیریت شهری داشتند، به این نتیجه رسیدند که با ارائه راهبردها و راهکارهای پاسخ به نیاز شهروندان و اولویت‌بندی آن‌ها بر اساس محدودیت منابع و هزینه‌ها و ترتیب و توالی اجرای آن‌ها می‌توان به سازمان‌دهی و نوسازی این فضاها اقدام کرد. علاوه بر آن می‌توان با تأکید بر ساختار مدیریتی مناسب، به سازوکارهای مختلف فضای عمومی شهری به‌عنوان یک حوزه عمومی دست‌یافت.

اجزاءشکوهی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی مشارکت زنان در ایمنی فضاهای عمومی شهر سقز با مدل مشارکت شهری»، به بررسی میزان ایمنی و آسایش فضاهای شهری در خیابان‌های مختلف شهر

مردم حاشیه‌نشین نیز باشد. شهرها برای مردم و در خدمت مردم یک شعار است؛ چراکه بسیاری از مسائل اجتماعی در طرح‌های جامع شهرستان نادیده گرفته می‌شود و بخش حاشیه‌نشین و غیررسمی تبدیل به عناصر فراموش شده در فضای شهری شده‌اند. در نتیجه نیاز به مجریان قانون برای اجرای طرح‌ها در بخش‌های غیررسمی و حاشیه‌نشین است (Kurniawati, 2012:477).

موقعیت محدوده مورد مطالعه

استان سیستان و بلوچستان در جنوب شرقی ایران قرار دارد. شرق این استان هم‌مرز کشور پاکستان و شمال شرق با افغانستان هم‌مرز است. منطقه سیستان در منتهی‌الیه شرقی کشور ایران و در شمالی‌ترین قسمت استان خود یعنی سیستان و بلوچستان واقع شده است. این منطقه بین ۳۰ درجه و ۷ دقیقه الی ۳۱ درجه و ۲۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۹ درجه و ۵۸ دقیقه الی ۶۱ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی قرار دارد. شهر زابل ۴۸۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. وسعت این منطقه حدود ۱۵۱۹۷ کیلومتر مربع است که از شمال غرب با خراسان جنوبی، از شمال، شرق و جنوب شرق با کشور افغانستان، از جنوب با شهرستان زاهدان و در غرب با شهرستان نهبندان و کویر لوت هم‌جوار است. فاصله مرکز شهرستان تا مرکز استان حدود ۲۱۳ کیلومتر است. این شهرستان دارای ۶ مرکز شهری و ۵ بخش و ۱۷ دهستان است. این شهر (شهر زابل) جزء شهرهای دارای فرمانداری ویژه است (طرح جامع زابل، ۱۳۹۰).

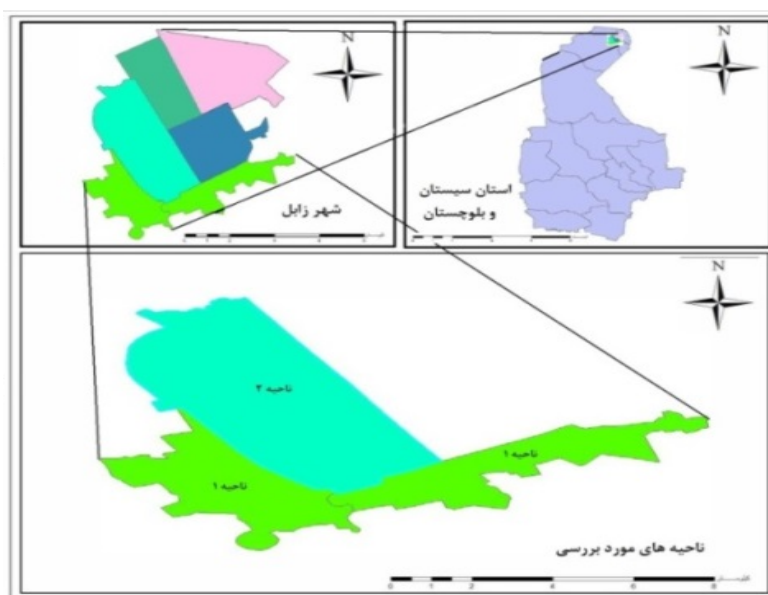
داشت که رابطه معنی‌دار (sig. 0/000) و معکوسی را بین کیفیت رنگ و وندالیسم شهری نشان می‌دهد. کیانی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان «اولویت‌بندی تعیین راهبردهای توسعه فضای عمومی شهر زابل، با توجه به ویژگی‌هایی مدل فرایند تحلیل شبکه (ANP) و ویژگی مسائل شهر زابل»، داده‌ها و اطلاعات اولیه تأثیرگذار در این زمینه را طبقه‌بندی و به‌تبع آن مدل مفهومی ANP را تهیه کردند. مدل ANP مبتنی بر فضاهای عمومی شهر زابل شامل ۶ خوشه (معیار/گروه) و ۲۲ گزینه (نود/زیرگروه) بود که با استفاده از نرم‌افزار Super Decisions تولید شد. نتایج تحقیق نشان داد که بیش‌ترین و بالاترین اولویت در جهت توجه به مسائل فضاهای عمومی شهر زابل مربوط به محله‌های حاشیه شهر است که بعد از سال ۱۳۸۰ شکل گرفته و توسعه یافته‌اند.

مطالعات خارجی

تسو و همکاران (۲۰۰۵)، در تحقیق «سنجش شاخص یکپارچه دسترسی محور در ارتباط با عدالت فضایی در خدمات عمومی شهری»، در یکی از شهرهای تایوان، سعی در ارائه شاخصی یکپارچه از عدالت فضایی داشته‌اند. آن‌ها سه مشخصه: شعاع خدمات‌رسانی و شعاع تأثیرگذاری منفی تسهیلات، تأثیرگذاری متفاوت خدمات گوناگون بر ساکنان و کیفیت متفاوت تسهیلات هم‌نوع را برای توزیع خدمات در نظر گرفته و با ترکیب این سه مشخصه، در نهایت شاخص یکپارچه سنجش عدالت فضایی را مطرح کرده‌اند.

کارمونا (۲۰۱۰)، مقاله‌ای تحت عنوان «فضاهای عمومی معاصر» انجام داده است که به نقد فضاهای عمومی از نظر دو گروه، یکی کسانی که فضاها را بیش از حد ماندگار می‌دانند دوم گروهی که تحت مدیریت استدلال می‌کنند پرداخته است (Carmona, 2010: 16).

کارنیواتی (۲۰۱۲) در مقاله‌ای با عنوان «فضای عمومی برای افراد حاشیه» بیان می‌کند که فضای عمومی برای استفاده همگان است و یک فضای عمومی خوب باید شامل تمامی حواشی حتی حاشیه‌های فراموش شده و



شکل ۱. موقعیت شهر زابل و منطقه مورد مطالعه در استان سیستان و بلوچستان
(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

تقسیم شده است (طرح جامع زابل، ۱۳۹۰). در این تحقیق به بررسی فضاهای عمومی دو ناحیه ۱ و ۲ خواهیم پرداخت.

طبق سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰ جمعیت این شهر ۱۵۲۳۷۰ بوده که خود شهر زابل مطابق پیشنهاد طرح تفصیلی به ۵ ناحیه و ۳۸ محله

جدول ۱. جمعیت و وسعت ناحیه‌های مورد بررسی تحقیق

تراکم خالص شهری	تراکم ناخالص شهری	تراکم خالص (مسکونی)	وسعت ناحیه (هکتار)	جمعیت ناحیه (نفر)	ناحیه پارامترهای جمعیتی
۱۳۳/۹	۸۸/۷	۲۶۵/۹	۳۳۱/۴۸	۳۶۹۷۱	ناحیه ۱
۱۰۴/۹	۷۷/۱	۲۲۳/۷	۴۵۷/۸۹	۴۱۶۱۹	ناحیه ۲

(منبع: طرح جامع زابل، ۱۳۸۵)

نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ جمع‌آوری شده است. برای تحلیل داده‌های تحقیق از نرم‌افزارهای (MATLAB و روش استنتاج منطق فازی) استفاده شده است.

جامعه آماری تحقیق براساس آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن، شامل ناحیه ۱ زابل با جمعیت ۳۶۹۷۱ نفر و وسعت ۳۳۱/۴۸ هکتار و ناحیه ۲ زابل با جمعیت ۴۱۶۱۹ نفر و وسعت ۴۵۷/۸۹ هکتار است.

متغیرها و شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق

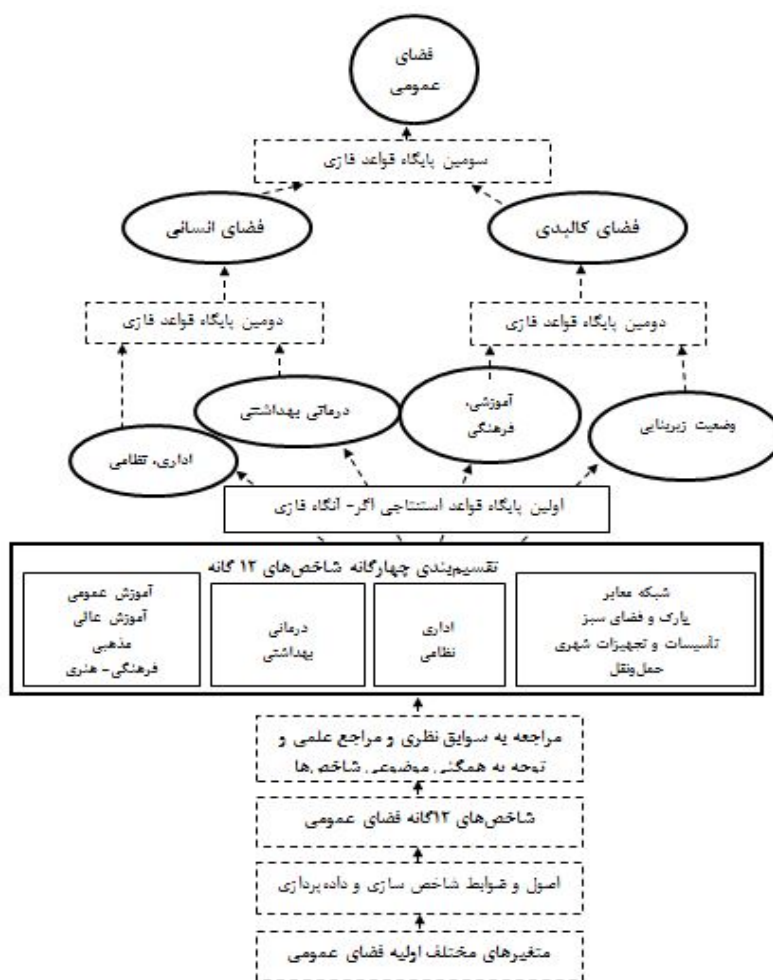
بیش از ۷۰ زیرشاخص در رابطه با کاربری‌های شهر زابل انتخاب و داده‌های مربوط به آن‌ها از طریق آخرین طرح جامع زابل، نقشه کاربری اراضی شهری و همچنین انطباق آن با عکس‌ها و نقشه‌های ماهواره‌ای جمع‌آوری و برای انجام پردازش‌های بعدی به محیط Excel وارد شد. جدول شماره (۲) فهرستی از

روش تحقیق

با توجه به مؤلفه‌های مورد بررسی و تحلیل فضاهای عمومی شهر زابل، رویکرد حاکم در تحقیق توصیفی-تحلیلی است. محدوده مورد بررسی ناحیه ۱ و ۲ شهر زابل براساس تقسیم‌بندی سازمان مسکن و شهرسازی و طرح جامع شهر زابل و بر مبنای سرشماری عمومی

هنری)، وضعیت درمانی- بهداشتی (براساس شاخص‌های درمانی و بهداشتی) و وضعیت اداری- نظامی (براساس شاخص‌های اداری و انتظامی) استنتاج می‌شود. در سومین مرحله استنتاج از ترکیب دو مؤلفه ثانویه وضعیت زیربنایی و اداری- نظامی فضای عمومی، مؤلفه اولیه فضای کالبدی و از ترکیب دو مؤلفه ثانویه دیگر آموزشی- فرهنگی و درمانی بهداشتی فضای عمومی، نیز مؤلفه اولیه فضای انسانی به دست خواهد آمد. در چهارمین و آخرین مرحله از فرایند تحلیل نیز دو مؤلفه اولیه^۴ فضای کالبدی و فضای انسانی با یکدیگر ترکیب شده و شاخص نهایی وضعیت فضای عمومی شهر زابل استنتاج می‌شود.

متغیرهای تحقیق را همراه با دسته‌بندی اولیه آن‌ها در قالب ۱۲ شاخص اولیه پایه نشان می‌دهد. استنتاج معیار و ضابطه واحدی برای ارزیابی فضای عمومی مناطق مستلزم اعمال چندین مرحله از فرایند استنتاج منطق فازی^۱ و انجام استدلال تقریبی^۲ است. به این ترتیب که در مرحله اول و براساس دسته‌بندی اولیه صورت گرفته بر روی مجموعه متغیرها، هر کدام از شاخص‌های ۱۲ گانه حاصل می‌شود. در مرحله بعد، چهار مؤلفه ثانویه^۳ فضای عمومی به شرح وضعیت زیربنایی (براساس شاخص‌های شبکه معابر، پارک و فضای سبز، تأسیسات و تجهیزات شهری، حمل و نقل)، وضعیت آموزشی- فرهنگی (براساس شاخص‌های آموزش عمومی، آموزش عالی، مذهبی و فرهنگی- هنری)-



شکل ۲. مراحل مختلف استنتاج و پیکره اصلی مدل مورد استفاده در تحقیق

(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

- 1- Fuzzy Logic Inference
- 2- Approximate Reasoning
- 3- Secondary components

جدول ۱. متغیرهای اصلی، شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مربوط به فضای عمومی

متغیر	شاخص	زیرشاخص	متغیر	شاخص	زیرشاخص
وضعیت زیربنایی	شبکه معابر	راه‌های اصلی، راه‌های فرعی، پیاده‌روها، مسیر عبور دوچرخه و ...	فرهنگی - آموزشی - وضعیت	آموزش عمومی	مهدکودک، دبستان، راهنمایی، دبیرستان، آموزشگاه‌های غیرانتفاعی و ...
		باغ‌های شهری، فضاهای سبز منطقه، زمین‌های چمن و ...			دانشگاه ملی، دانشگاه آزاد و پیام نور، دانشگاه فنی و ...
		تأسیسات و تجهیزات شهری			مساجد، تکایا، حسینیه
		حمل و نقل			کتابخانه، نمایشگاه‌های فرهنگی، سینما، تالار و ...
اداری - نظامی	اداری	همه ادارات دولتی و خصوصی	درمانی - بهداشتی	درمانی	بیمارستان، مطب پزشکان، درمانگاه، اورژانس و ...
		نظامی			بهداشتی

(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

تشکیل پایگاه دانش^۱

همان‌طور که از دقت در مدل فوق و مؤلفه‌های فضای عمومی توصیف شده در آن استنباط می‌شود، داده‌ها و اطلاعات واقعی تنها در اولین سطح مدل و در رابطه با متغیرهای پایه فضای عمومی وجود دارند؛ بنابراین، هرکدام از شاخص‌ها، مؤلفه‌های ثانویه و اولیه و شاخص نهایی فضای عمومی در واقع متغیرهای زبان شناختی^۲ هستند که با به‌کارگیری منطق فازی و استدلال تقریبی از داده‌های پایه استنتاج می‌شوند؛ از این‌رو، ضرورت اصلی در طراحی یک سیستم خبره فازی، نخست انتخاب توابع عضویتی با کارایی بالا برای متغیرهای زبان شناختی فوق و تعریف مجموعه‌های فازی ورودی و خروجی هر مرحله (تشکیل پایگاه داده) و سپس جمع‌آوری دانش درباره مسئله مورد بررسی و کد کردن دانش جمع‌آوری شده در قالب قوانین منطقی، اگر- آنگاه فازی^۳ (تشکیل پایگاه قانون) است. (کاتبی، ۱۳۸۱: ۲۴).

در ادامه مجموعه‌های فازی متناظر با شاخص‌ها و مؤلفه‌های توسعه‌یافتگی را تعریف کرده، قواعد منطقی برای ترکیب آن‌ها و استنتاجات مرحله‌ای توسعه‌یافتگی را بیان کرده و با پیاده‌کردن آن در Tool Box منطق فازی نرم‌افزار MATLAB، استدلال تقریبی مربوط را انجام خواهیم داد.

تشکیل پایگاه داده^۴ (مجموعه‌های فازی و توابع عضویت)

هرکدام از سه متغیر زبانی فضای عمومی (PS) نهایی و مؤلفه‌های اولیه فضای عمومی با ماهیت انسانی (HPS)^۵ و فضای عمومی با ماهیت کالبدی (SPS)^۶ را به صورت مجموعه‌های فازی با ۵ مقدار (ارزش) زبانی^۷ خیلی بد (VB)، بد (B)، رضایت‌بخش (S)، خوب (G) و

4- Data Base

5-Human Public Space-

6- Skeletal Public Space

7-Linguistic Value

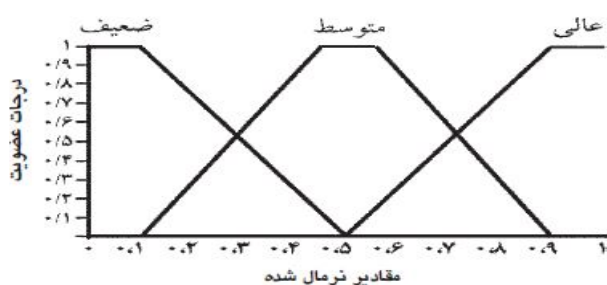
1- Knowledge Base

2- Linguistic Variables

3- Fuzzy IF- THEN Logical Rules

جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، سال هفتم، شماره ۲۵، زمستان ۱۳۹۶

مجدداً مقادیر نرمال شده در محور افقی یا به عبارت دیگر ورودی‌های دومین مرحله استنتاج، خروجی‌های مرحله اول بوده که در آن هرکدام از ۴ گروه شاخص‌های چهارگانه برای استنتاج هرکدام از ۴ متغیر ثانویه به طور مجزا ترکیب می‌شود. در اولین پایگاه داده نیز شاخص‌های ۱۲ گانه فوق در قالب مجموعه‌های فازی با توابع عضویت دوزنقه‌ای شکلی به صورت زیر و با سه مقدار زبانی (E:Excellent)، متوسط (M: Moderate) و ضعیف (W: Weak) تعریف می‌شود.



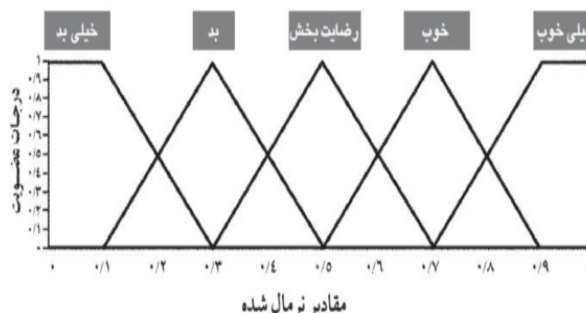
شکل ۴. مجموعه فازی، ارزش‌های زبانی و توابع عضویت مربوط برای شاخص‌های ۱۲ گانه (منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

ورودی‌ها یا مقادیر نرمال شده در محور افقی نیز از آماده‌سازی و پردازش داده‌های اولیه متغیرهای پایه براساس اصول و روش‌های آماری شاخص‌سازی و سپس نرمال کردن آن‌ها در دامنه‌ای بین ۰ تا ۱ حاصل می‌شوند.

لازم به یادآوری است که دلیل استفاده از توابع دوزنقه‌ای، علاوه بر سادگی محاسبات در قسمت‌های بعدی، قابلیت بیشتر آن‌ها در به تصویر کشیدن و انتقال مفاهیم و روش‌شناسی منطق فازی نسبت به انواع دیگر است که خود هدفی برای این مقاله محسوب می‌شود.

شایان ذکر است که ۱۲ شاخص فوق را نیز به ترتیب جدول شماره (۲) می‌توان با در نظر گرفتن مرحله دیگری از استدلال تقریبی فازی و براساس متغیرهای پایه استنتاج کرد؛ ولی به دلیل کثرت تعداد قوانین لازم برای تشکیل پایگاه قانون مربوط و ابهام زیاد در تعریف توابع عضویت متفاوت و مناسب برای تک تک متغیرها، پیچیدگی سیستم بسیار افزایش یافته و به زمان بسیار زیادی نیز برای تشکیل پایگاه دانش لازم نیاز است؛ به

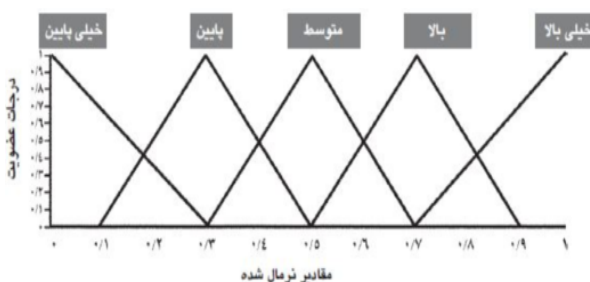
خیلی خوب (VG) و با توابع عضویتی دوزنقه‌ای^۱ مانند آنچه در شکل شماره (۳) آمده است، در نظر می‌گیریم.



شکل ۲. مجموعه فازی، ارزش‌های زبانی و توابع عضویت مربوط برای مؤلفه‌های اولیه (HPS, SPS) (منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

مقادیر نرمال شده در محور افقی (ورودی‌های مرحله سوم)، خروجی‌های نافازی شده مرحله دوم است که با ترکیب هرکدام از دو گروه مؤلفه‌های ثانویه، مؤلفه‌های اولیه HPS، SPS استنتاج می‌شود.

برای هرکدام از چهار مؤلفه ثانویه ارزیابی فضای عمومی یعنی وضعیت زیربنایی (IS)^۲، آموزشی - فرهنگی (EC)^۳، درمانی - بهداشتی (HT)^۴ و اداری - نظامی (AM)^۵ نیز توابع عضویتی مثلثی شکل و به صورت مجموعه‌های فازی دیگری با ۵ ارزش زبانی خیلی پایین (VL)، پایین (L)، متوسط (I)، بالا (H) و خیلی بالا (VH) به شکل شماره (۴) تعریف شد.



شکل ۳. مجموعه فازی، ارزش‌های زبانی و توابع عضویت مربوط برای مؤلفه‌های ثانویه (منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

- 1- Trapezoidal Shape MFs
- 2-Infrastructure status
- 3-Education- Cultural
- 4- Health therapy
- 5- Adminstrative- Military

روی مؤلفه‌های اولیه HS و ES فضای عمومی، در سومین پایگاه قانون لازم است؛ چون در بخش مقدم قوانین از ۲ متغیر زبانی که هر کدام دارای ۵ مقدار زبانی هستند، استفاده می‌شود. همچنین در دومین پایگاه قانون نیز استنتاج هر کدام از ۲ مؤلفه فضای کالبدی و فضای انسانی از روی مؤلفه‌های ثانویه (چهارگانه) مربوط، مستلزم تنظیم $25 = 5^2$ قانون (۲) متغیر زبانی و ۵ مقدار زبانی برای هر کدام) است. بدین ترتیب در دومین پایگاه تعداد ۵۰ قانون اگر-آنگاه فازی خواهیم داشت.

در اولین پایگاه قانون نیز هر کدام از ۲ مؤلفه ثانویه وضعیت زیربنایی و آموزشی-فرهنگی از ترکیب $81 = 3^4$ قانون یعنی جمعاً $162 = 2 \times 81$ و ۲ مؤلفه ثانویه دیگر یعنی درمانی-بهداشتی و اداری-نظامی از ترکیب $9 = 3^2$ قانون استنتاج می‌شود که ۳ شاخص (متغیر زبانی) و هر کدام با ۳ ارزش زبانی ضعیف، متوسط و عالی در آن دخیل هستند؛ بنابراین، تعداد $18 = 2 \times 9$ قانون نیز از آن استنتاج شده و جمعاً $180 = 162 + 18$ قانون در اولین پایگاه قانون وجود خواهد داشت.

جدول شماره (۴) نحوه ترکیب قوانین و نتایج حاصل از آن‌ها را در ۳ پایگاه قانون فوق نشان می‌دهد. در این جدول، از دومین پایگاه فقط یک گروه ۲۵ تایی (در رابطه با فضای انسانی) و از اولین پایگاه نیز فقط یک گروه ۸۱ تایی (در رابطه با فضاهای آموزشی-فرهنگی) آمده است.

همین دلیل برای تهیه و استخراج وضعیت سرانه آن‌ها از طرح جامع زابل و نقشه‌های ماهواره‌ای استفاده شد.

تشکیل پایگاه قانون^۱ (قواعد منطقی فازی)

مهم‌ترین بخش در روش استنتاج فازی، ساختن پایگاه قانون است که قوانینی را از سطح شاخص‌های پایه تا بالاترین سطح فضای عمومی به دست می‌دهد. این قوانین در واقع بیانگر وابستگی‌های متقابل بین شاخص‌ها و مؤلفه‌های فضای عمومی و نحوه تعامل و تأثیر و تأثر آن‌ها بر یکدیگر است (Fuller & Carelsson, 2001: 116). مثالی از قواعد اگر-آنگاه مورد استفاده در مدل عبارت است از:

(۱) اگر وضعیت فضای انسانی خوب و فضای بد باشد، آنگاه فضای عمومی بد است (از پایگاه سوم)؛
 (۲) اگر وضعیت آموزشی-فرهنگی ضعیف باشد یا وضعیت درمانی-بهداشتی ضعیف باشد، آنگاه وضعیت فضای انسانی بد است (از پایگاه دوم)؛
 (۳) اگر وضعیت شبکه معابر متوسط باشد و پارک و فضای سبز شهری عالی باشد و تأسیسات شهری ضعیف و حمل و نقل ضعیف باشد، آنگاه وضعیت فضای کالبدی ضعیف است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، هر قانون از دو بخش مقدم^۲ (اگر) و تالی^۳ (آنگاه) تشکیل می‌شود که بخش تالی همواره یک عبارت اسمی ولی بخش مقدم معمولاً شامل چندین عبارت اسمی (یا اصطلاحاً چندین شرط) است که با رابط «و» منطقی^۴ ب‌اهم مرتبط می‌شوند. تعداد این قوانین به تعداد ورودی‌ها و تعداد طبقات بین ورودی‌ها (سطوح مختلف مؤلفه‌ها) و همچنین نوع مجموعه‌های فازی تعریف شده در پایگاه داده (تعداد ارزش‌های زبانی هر کدام از مؤلفه‌های اولیه، ثانویه و شاخص‌ها) بستگی دارد (Attar, 2002: 88).

با به کارگیری «و» منطقی و متناظر آن عملگر^۵ min برای ترکیب شرایط در بخش مقدم قوانین، تعداد $25 = 5^2$ قانون برای استنتاج وضعیت فضای عمومی (PS) از

1- Rule Base
 2- Antecedent
 3- Consequent
 4- Logical And Connective
 5- Min Operator

جدول ۲. قواعد زبانی (فازی) مربوط به استنتاج مؤلفه کلی فضای عمومی

الف - ۲۵ قانون پایگاه سوم برای استنتاج وضعیت فضای عمومی (PS)					
فضای انسانی (HP)	خیلی بد (VB)	بد (B)	رضایت بخش (S)	خوب (G)	خیلی خوب (VG)
فضای کالبدی (SP)					
خیلی بد (VB)	VB	VB	VB	VB	VB
بد (B)	VB	B	B	B	B
رضایت بخش (S)	VB	B	S	S	S
خوب (G)	VB	B	S	G	G
خیلی خوب (VG)	VB	B	S	G	VG

(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

جدول ۳. قواعد زبانی (فازی) مربوط به استنتاج مؤلفه‌های اولیه فضای انسانی و کالبدی

الف - ۲۵ قانون پایگاه دوم برای استنتاج مؤلفه اولیه فضای انسانی و به‌طریق مشابه برای دیگر مؤلفه اولیه فضای کالبدی					
آموزشی - فرهنگی (HP)	خیلی پایین (VL)	پایین (B)	متوسط (A)	بالا (H)	خیلی بالا (VH)
درمانی - بهداشتی (SP)					
خیلی پایین (VL)	VL	VL	VL	VL	VL
پایین (L)	VL	L	L	L	L
متوسط (A)	VL	L	A	A	A
بالا (H)	VL	L	A	H	H
خیلی بالا (VH)	VL	L	S	H	VH

(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

جدول ۴: ۸۱ قانون پایگاه اول برای استنتاج مؤلفه ثانویه وضعیت آموزشی - فرهنگی و به‌طریق مشابه برای سه مؤلفه دیگر

قانون ۱	آموزش عمومی	آموزش عالی	مذهبی	فرهنگی - هنری	آنگاه وضعیت آموزشی - فرهنگی	قانون ۲	آموزش عمومی	آموزش عالی	مذهبی	فرهنگی - هنری	آنگاه وضعیت آموزشی - فرهنگی
۱	بالا	بالا	بالا	بالا	خیلی بالا	۴۲	متوسط	بالا	بالا	بالا	رضایت بخش
۲	بالا	بالا	بالا	متوسط	بالا	۴۳	متوسط	بالا	متوسط	بالا	رضایت بخش
۳	بالا	بالا	بالا	ضعیف	رضایت بخش	۴۴	متوسط	بالا	ضعیف	بالا	رضایت بخش
۴	بالا	بالا	متوسط	بالا	بالا	۴۵	متوسط	بالا	متوسط	ضعیف	پایین
۵	بالا	بالا	متوسط	متوسط	بالا	۴۶	متوسط	بالا	متوسط	بالا	رضایت بخش
۶	بالا	بالا	متوسط	ضعیف	رضایت بخش	۴۷	متوسط	بالا	ضعیف	متوسط	رضایت بخش

۷	بالا	بالا	ضعیف	بالا	متوسط	۴۸	رضایت بخش	بالا	ضعیف	بالا	پایین
۸	بالا	بالا	ضعیف	متوسط	متوسط	۴۹	رضایت بخش	متوسط	ضعیف	بالا	رضایت بخش
۹	بالا	بالا	ضعیف	متوسط	متوسط	۵۰	پایین	ضعیف	ضعیف	بالا	رضایت بخش
۱۰	بالا	متوسط	بالا	ضعیف	متوسط	۵۱	بالا	بالا	بالا	متوسط	پایین
۱۱	بالا	متوسط	بالا	ضعیف	متوسط	۵۲	بالا	متوسط	بالا	بالا	پایین
۱۲	بالا	متوسط	بالا	ضعیف	متوسط	۵۳	پایین	ضعیف	بالا	متوسط	پایین
۱۳	بالا	متوسط	متوسط	ضعیف	متوسط	۵۴	بالا	بالا	متوسط	متوسط	خیلی پایین
۱۴	بالا	متوسط	متوسط	بالا	ضعیف	۵۵	رضایت بخش	متوسط	متوسط	بالا	بالا
۱۵	بالا	متوسط	متوسط	بالا	ضعیف	۵۶	رضایت بخش	ضعیف	متوسط	بالا	رضایت بخش
۱۶	بالا	متوسط	ضعیف	بالا	ضعیف	۵۷	رضایت بخش	بالا	ضعیف	بالا	پایین
۱۷	بالا	متوسط	ضعیف	بالا	ضعیف	۵۸	رضایت بخش	متوسط	متوسط	بالا	رضایت بخش
۱۸	بالا	متوسط	ضعیف	بالا	ضعیف	۵۹	پایین	ضعیف	متوسط	بالا	رضایت بخش
۱۹	بالا	ضعیف	بالا	بالا	ضعیف	۶۰	رضایت بخش	بالا	بالا	متوسط	پایین
۲۰	بالا	ضعیف	بالا	بالا	ضعیف	۶۱	رضایت بخش	متوسط	بالا	بالا	پایین
۲۱	بالا	ضعیف	بالا	بالا	ضعیف	۶۲	پایین	ضعیف	بالا	متوسط	پایین
۲۲	بالا	ضعیف	بالا	بالا	ضعیف	۶۳	رضایت بخش	بالا	متوسط	ضعیف	خیلی پایین
۲۳	بالا	ضعیف	متوسط	متوسط	ضعیف	۶۴	رضایت بخش	متوسط	متوسط	بالا	رضایت بخش
۲۴	بالا	ضعیف	متوسط	ضعیف	ضعیف	۶۵	پایین	ضعیف	متوسط	بالا	رضایت بخش
۲۵	بالا	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف	۶۶	پایین	بالا	ضعیف	بالا	پایین
۲۶	بالا	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف	۶۷	پایین	متوسط	ضعیف	بالا	رضایت بخش
۲۷	بالا	ضعیف	ضعیف	متوسط	ضعیف	۶۸	خیلی پایین	ضعیف	ضعیف	بالا	رضایت بخش
۲۸	متوسط	بالا	بالا	متوسط	ضعیف	۶۹	بالا	بالا	بالا	متوسط	پایین
۲۹	متوسط	بالا	بالا	متوسط	ضعیف	۷۰	رضایت بخش	متوسط	بالا	بالا	پایین
۳۰	متوسط	بالا	بالا	متوسط	ضعیف	۷۱	رضایت بخش	ضعیف	بالا	متوسط	پایین
۳۱	متوسط	بالا	متوسط	متوسط	ضعیف	۷۲	بالا	بالا	متوسط	بالا	خیلی پایین
۳۲	متوسط	بالا	متوسط	ضعیف	ضعیف	۷۳	رضایت بخش	متوسط	متوسط	بالا	پایین
۳۳	متوسط	بالا	متوسط	ضعیف	ضعیف	۷۴	رضایت بخش	ضعیف	متوسط	بالا	رضایت بخش
۳۴	متوسط	بالا	ضعیف	ضعیف	ضعیف	۷۵	رضایت بخش	بالا	ضعیف	بالا	خیلی پایین
۳۵	متوسط	بالا	ضعیف	ضعیف	ضعیف	۷۶	رضایت بخش	متوسط	ضعیف	بالا	رضایت بخش
۳۶	متوسط	بالا	ضعیف	ضعیف	ضعیف	۷۷	پایین	ضعیف	ضعیف	بالا	پایین
۳۷	متوسط	متوسط	بالا	ضعیف	ضعیف	۷۸	بالا	بالا	بالا	متوسط	خیلی پایین
۳۸	متوسط	متوسط	بالا	ضعیف	ضعیف	۷۹	بالا	متوسط	بالا	متوسط	پایین
۳۹	متوسط	متوسط	بالا	ضعیف	ضعیف	۸۰	رضایت بخش	ضعیف	بالا	متوسط	خیلی پایین
۴۰	متوسط	متوسط	متوسط	ضعیف	ضعیف	۸۱	بالا	بالا	متوسط	متوسط	خیلی پایین
۴۱	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط		رضایت بخش	متوسط	متوسط	متوسط	

(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

نرمال‌سازی داده‌های پایه

در اولین مرحله از فرایند استنتاج داده‌های پردازش‌شده کمی و عینی شاخص‌های پایه شامل مقدار مساحت، سرانه استاندارد و سرانه ناحیه‌ها به سیستم وارد می‌شوند. این اطلاعات با وجود پردازش‌های موازی و اعمال روش‌های استاندارد، دارای مقیاس‌های متفاوت و همچنین در دامنه‌های متفاوتی هستند؛ از این رو، به جای استفاده از اطلاعات هر شاخص به صورت مستقیم، برای به دست آوردن یک مقیاس عمومی و واحد برای تمامی شاخص‌ها به منظور سهولت تلفیق قوانین، انجام عملیات استنتاج و محاسبات فازی، تک‌تک شاخص‌ها در دامنه از ۰ تا ۱ نرمال شدند. ضرورت این عملیات از گستردگی دامنه و پراکندگی بسیار مقادیر ورودی‌های سیستم و در نتیجه نامناسب بودن آن‌ها برای بیان مستقیم در قالب مجموعه‌های فازی همانند ناشی می‌شود (Dixon, 2001: 64).

برای هر شاخص پایه I_i ، مقادیری به عنوان هدف، یک حداقل I_i و یک حداکثر I_i مقدار هدف T_i ، مقدار واحدی

است برابر مقدار ماکزیمم شاخص (در صورتی که وضعیت واحد یا منطقه دارای مقدار ماکزیمم، بهینه و ایده‌آل باشد) و در غیر این صورت (که اغلب نیز چنین است) مقداری بزرگ‌تر از مقدار ماکزیمم و با توجه به وضعیت تمامی واحدها خواهد بود. مقدار مینیمم نیز از مجموعه اندازه‌گیری‌های در دسترس شاخص از مجموعه واحدهای مورد ارزیابی (واحدهای برنامه‌ریزی یا مناطق مختلف) اخذ می‌شود (Andrian, 2004: 52).

چنانچه X_i مقدار شاخص I_i از واحد مورد ارزیابی باشد، مقدار نرمال‌شده آن (Y_i) از رابطه زیر به دست می‌آید و به عنوان ورودی سیستم استفاده خواهد شد.

$$Y_i(X_i) = \frac{X_i - I_i}{T_i - I_i} \quad \text{رابطه ۱:}$$

جداول زیر ابتدا مقادیر اولیه مربوط به شاخص‌های ۱۲ گانه و در ادامه مقادیر نرمال‌شده شاخص‌های ۱۲ گانه را برای واحدهای (نواحی ۱ و ۲) مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۵. شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و سرانه‌های مربوط به آن‌ها در ناحیه (۱) زابل

ناحیه (۱)												
شاخص مکان	فضای زیربنایی			آموزشی - فرهنگی			اداری - نظامی		درمانی - بهداشتی			
	شبکه معابر	فضای سبز	تاسیسات - تجهیزات	حمل و نقل	آموزش عمومی	آموزش عالی	مذهبی	فرهنگی - هنری	درمانی	بهداشتی	اداری	نظامی
مساحت (m ²)	۷۱۱۰۴۰	۱۱۹۴	۳۱۳	۲۹۸۸	۲۹۴۷۶	۰	۷۸۶۹	۸۴	۳۵۰	۳۷۴	۸۷	۲۶۷
سرانه ناحیه (m ²)	۱۹,۲۳	۰,۰۳۱	۰,۰۰۸	۰,۸	۰,۷۹۲	۰	۰,۲۱۱	۰,۰۲	۰,۰۰۹	۰,۰۱۲	۰,۰۰۲	۰,۰۰۷
سرانه استاندارد	۳۰,۷۳	۳-۵	۱,۸۲	۱,۵۲	۳,۳۵	۲,۳۱	۰,۶	۰,۵	۰,۸	۰,۹	۱,۵-۲,۵	۰,۲۰۲

(منبع: طرح جامع زابل، ۱۳۸۹)

جدول ۶. شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و سرانه‌های مربوط به آن‌ها در ناحیه (۲) زابل

ناحیه (۲)												
شاخص مکان	فضای زیربنایی			آموزشی - فرهنگی			اداری - نظامی		درمانی - بهداشتی			
	شبکه معابر	فضای سبز	تاسیسات - تجهیزات	حمل و نقل	آموزش عمومی	آموزش عالی	مذهبی	فرهنگی - هنری	درمانی	بهداشتی	اداری	نظامی
مساحت (m ²)	۸۰۱۹۹۱	۳۳۳۶	۳۹۷۶	۸۷۴۲	۴۳۹۲۱	۳۰۵۲۲	۱۰۰۲۳	۱۲۰	۱۲۰۰	۱۲۸۹	۷۱۹۱	۵۵۰
سرانه ناحیه (m ²)	۱۹,۲۷۲	۰,۰۸۰	۰,۰۹۱	۰,۲۱۲	۱,۰۵۱	۰,۷۳۰	۰,۲۴۲	۰,۰۲	۰,۰۲۱	۰,۰۳۰	۰,۱۷۰	۰,۰۱۳
سرانه استاندارد	۳۰,۷۳	۳-۵	۱,۸۲	۱,۵۲	۳,۳۵	۲,۳۱	۰,۶	۰,۵	۰,۸	۰,۹	-۲,۵ ۱,۵	۰,۲۰۲

(منبع: طرح جامع زابل، ۱۳۸۹)

جدول ۷. مقادیر نرمال شده شاخص‌های ۱۲ گانه براساس رابطه (۱)

اداری - نظامی		درمانی - بهداشتی		آموزشی - فرهنگی				فضای زیربنایی				شاخص مکان
نظامی	اداری	بهداشتی	درمانی	فرهنگی - هنری	مذهبی	آموزش عالی	آموزش عمومی	حمل و نقل	تأسیسات - تجهیزات	فضای سبز	شبکه معابر	
۰,۰۳۴	۰,۰۰۱	۰,۰۱۳	۰,۰۱۱	۰,۰۰۴	۳۵۱	۰	۰,۲۳	۰,۵۲	۰,۰۰۴	۰,۰۰۱	۰,۶۲۵	ناحیه (۱)
۰,۰۶۴	۰,۱۱	۰,۰۳	۰,۰۲	۰,۰۱۶	۰/۴۰۳	۰/۳۱۶	۰/۳۱۲	۰,۱۳	۰,۰۵	۰,۰۲	۰,۶۲	ناحیه (۲)

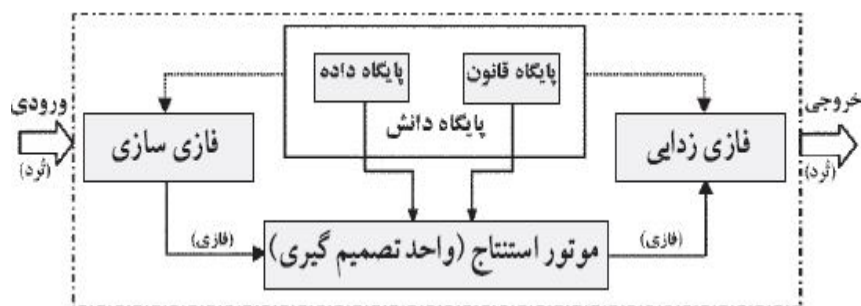
(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

این مرحله، به‌عنوان اصلی‌ترین مرحله تحلیل، استدلال تقریبی و استنتاج فازی به شکل قواعد اگر-آنگاه فازی بر روی ورودی‌های مدل در مراحل مختلف آن اعمال شده، از خروجی هر مرحله به‌عنوان ورودی مرحله بعد استفاده خواهد شد تا آخرین خروجی فازی سیستم استخراج شده و در گام بعدی مقادیر قطعی نهایی از طریق عملیات نافازی‌سازی برای وضعیت فضای عمومی نهایی سیستم و هرکدام از مؤلفه‌های اولیه و ثانویه آن حاصل شود. نمودار زیر مراحل اصلی و شمای کلی فرایند استنتاج را در منطق فازی نشان می‌دهد.

فرایند استنتاج و محاسبات فازی مدل

در مراحل قبل با تشکیل پایگاه داده، هرکدام از متغیرهای فضای عمومی، مؤلفه‌های اولیه فضای انسانی و کالبدی و چهار مؤلفه ثانویه فضای زیربنایی، فضای آموزشی- فرهنگی، فضای درمانی- بهداشتی و فضای اداری- نظامی به‌صورت متغیرهای زبانی (فازی) و در قالب توابع عضویت مشخصی برای سیستم تعریف و مشخص شدند. داده‌های اولیه شاخص‌های پایه نیز نرمال شده و به‌عنوان ورودی‌های اصلی به سیستم معرفی شدند.

تشکیل پایگاه قوانین نیز دانش، مینا و زمینه منطقی لازم برای فرایند استدلال را فراهم آورده و اینک در



شکل ۵. شمای کلی و مراحل اصلی در یک سیستم استنتاج فازی

(منبع: Rogers Jang, 1933:32)

با ذکر مثالی به تشریح جداگانه عملیات فازی سازی، استنتاج و نافازی‌سازی و محاسبات مربوط خواهیم پرداخت.

مقادیر نرمال چهار شاخص «آموزش عمومی»، «آموزش عالی»، «مذهبی» و «فرهنگی- هنری» برای ناحیه (۲) از جدول شماره ... به ترتیب برابر است با $EC_{RE}=0/403$, $EC_{HE} = 0/316$, $EC_{PE}=0/312$ و $EC_{AC}=0/016$ را انتخاب کرده و مؤلفه ثانویه فضای آموزشی- فرهنگی را برای این ناحیه، براساس قوانین

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، این مرحله از تحلیل، خود ترکیبی از سه مرحله عملیات فازی‌سازی^۱، استنتاج^۲ و نافازی‌سازی^۳ است و هرکدام از مراحل سه‌گانه تحلیل در مدل معرفی شده در این مقاله برای ارزیابی فازی وضعیت فضاهای عمومی ناحیه‌های ۱ و ۲ زابل، این سه سری عملیات را شامل می‌شود. در ادامه

- 1- Fuzzification
- 2- Inference
- 3- Defuzzification

ضعیف یا متوسط، آموزش عالی با مقادیر زبانی ضعیف یا متوسط، فضای مذهبی با مقادیر زبانی ضعیف یا متوسط و فضای فرهنگی - هنری نیز تنها با ارزش زبانی ضعیف بیان شده باشند. با مراجعه به قوانین مربوط به استنتاج مؤلفه ثانویه آموزشی - فرهنگی (جدول شماره ۵) تنها هشت قانون ۴۲، ۴۵، ۵۱، ۵۴، ۶۹، ۷۲، ۷۸ و ۸۱ بیانگر این شرایط بوده و همان‌طور که ملاحظه می‌شود، فضای آموزشی - فرهنگی را تنها با دو مقدار زبانی خیلی پایین و پایین استنتاج می‌کنند (تالی ۸ قانون فوق).

به کمک ورودی‌های فازی شده و قوانین چهارگانه فوق، اینک وضعیت فضای آموزشی - فرهنگی را بر اساس «قانون ترکیبی استنتاج»^۱ (CRI) و طی دو مرحله استنتاج می‌کنیم (Cornelissen, 2001:175).

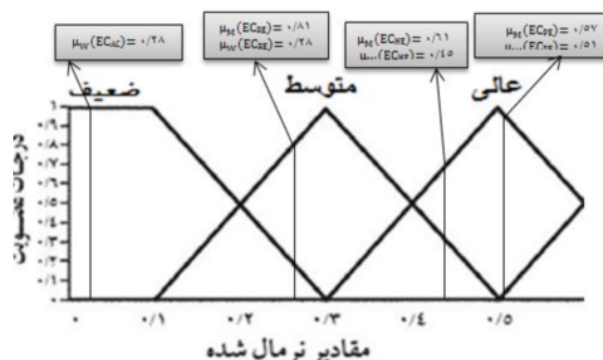
در مرحله اول که به فرایند استلزام^۲ معروف است، براساس مقادیر عضویت مقدمات (صغرای^۳ منطقی) هر قانون، برای ترم زبانی بخش تالی، (کبرای^۴ منطقی) نیز درجه‌ای از عضویت محاسبه می‌شود. روش‌های استلزام برای محاسبه درجه عضویت تالی فراوان‌اند. از جمله معروف‌ترین و رایج‌ترین آن‌ها روش استلزام ممدانی^۵ و روش استلزام سوگنو^۶ می‌باشند. در روش ممدانی - که در این مقاله نیز از این روش استفاده می‌شود - از عملگر min برای بیان «و» منطقی در قسمت مقدمات قوانین استفاده می‌شود. بدین ترتیب حداقل مقادیر عضویت مقدمات هر قانون تعیین‌کننده درجه عضویت تالی آن قانون خواهد بود (Storm, 2005: 16)؛ وحیدیان، (۱۳۸۱: ۲۱۴).

بر این اساس نتیجه قوانین چهارگانه فوق عبارت خواهند بود از:

منطقه جدول شماره (۵) (پایگاه قانون) و با توجه به توابع عضویت اشکال (۴) و (۵) (پایگاه داده) استنتاج خواهیم کرد.

فازی‌سازی

اولین گام، فازی کردن مقادیر قطعی فوق برای چهار شاخص موردنظر به‌عنوان ورودی‌های سیستم است. نتایج این عملیات با توجه به شکل شماره (۶) در پایگاه داده مربوط و معادلات خطی توابع عضویت آن (که در جهت رعایت اختصار از آوردن آن‌ها در متن مقاله خودداری شده است)، ورودی‌های فازی زیر برای بخش محاسباتی موتور استنتاج خواهد بود. شکل (۷) نمایش تصویری عملیات فازی‌سازی فوق است.



شکل ۶. مقادیر زبانی و فازی‌سازی ورودی‌های قطعی

(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

ورودی اول: سرانه فضای آموزش عمومی به میزان

$$\mu_M(EC_{PE}) = 0/57 \text{ متوسط و به میزان } \mu_W(EC_{PE}) = 0/51 \text{ ضعیف است.}$$

ورودی دوم: سرانه فضای آموزش عالی به میزان

$$\mu_M(EC_{HE}) = 0/61 \text{ متوسط و به میزان } \mu_W(EC_{HE}) = 0/45 \text{ ضعیف است.}$$

ورودی سوم: سرانه فضای مذهبی به میزان

$$\mu_M(EC_{RE}) = 0/81 \text{ متوسط و به میزان } \mu_W(EC_{RE}) = 0/28 \text{ ضعیف است.}$$

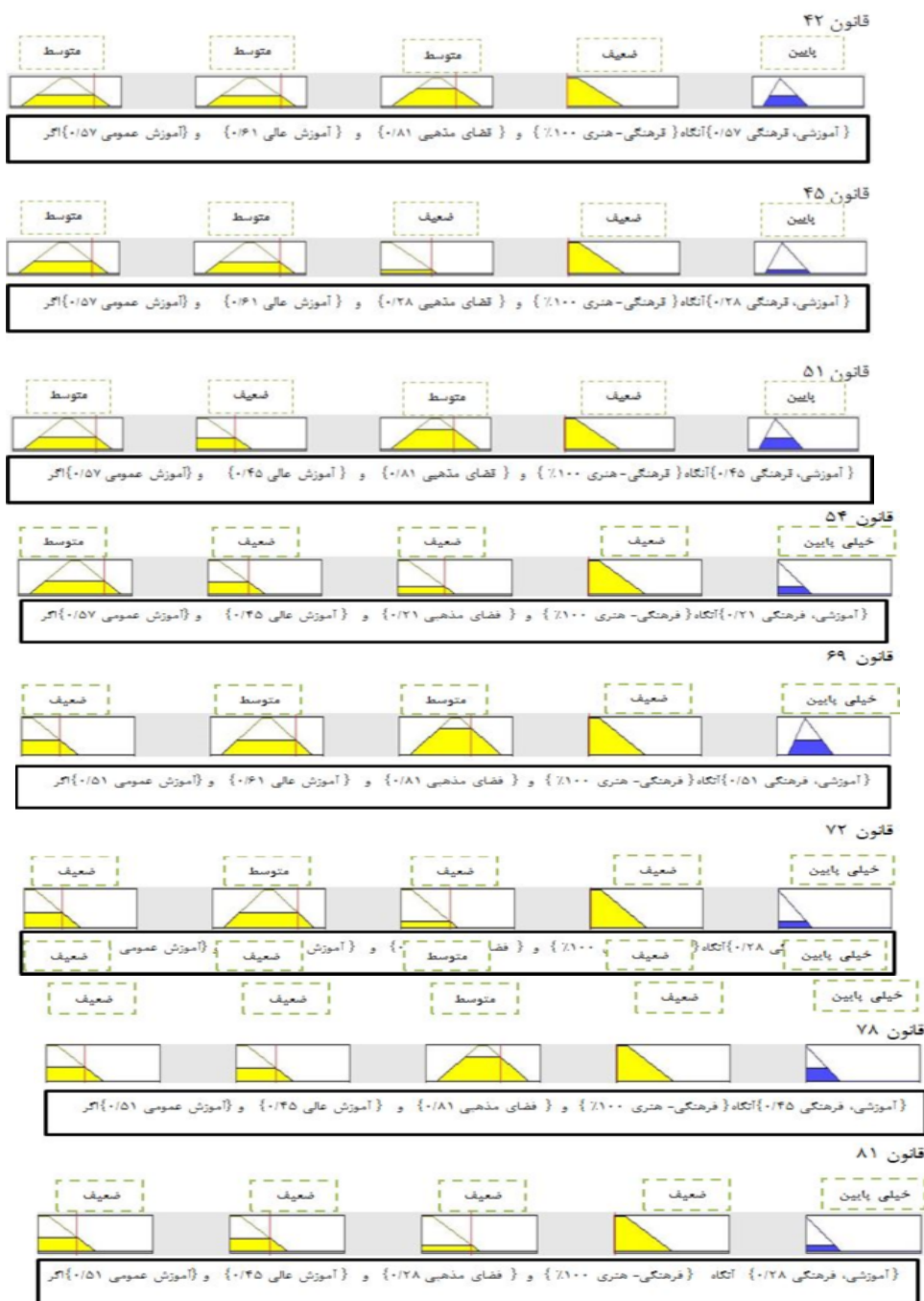
ورودی سوم: سرانه فضای فرهنگی - هنری به میزان

$$\mu_W(EC_{AC}) = 0/28 \text{ ضعیف است.}$$

استنتاج

تنها قوانینی از پایگاه قانون با این ورودی‌ها سازگاری دارند که در آن‌ها فضای آموزش عمومی با مقادیر زبانی

- 1- Compositional Rule of Inference
- 2- Implication Process
- 3- Minor Promise
- 4- Major Promise
- 5- Mamdani Implication Method
- 6- Sugeno Implication Method



شکل ۷. استنتاج با استفاده از قوانین ۴۲، ۴۵، ۵۱، ۵۴، ۶۹، ۷۲، ۷۸، ۸۱

(منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

پایین در نتایج هشت قانون مورد استفاده قرار گرفتند؛ بنابراین، در خروجی فازی نهایی نیز همین دو مقدار نقش داشته و این مرحله در واقع محاسبه درجه عضویت این دو مقدار است. درجات عضویت سه مقدار دیگر نیز صفر خواهد بود. مقدار زبانی پایین در نتیجه قانون‌های ۴۲، ۴۵، ۵۱ و ۶۹ و با درجات عضویت ۰/۱۵۷، ۰/۲۸، ۰/۴۵ و ۰/۵۱

مرحله دوم استنتاج، ترکیب نتایج فازی چهار قانون مورد استفاده و تولید خروجی واحدی برای توسعه اجتماعی در قالب یک مجموعه فازی است. در مورد ناحیه ۲ شهر زابل، همان‌گونه که ملاحظه شد، از پنج مقدار زبانی خیلی‌بالا، بالا، رضایت‌بخش، پایین و خیلی پایین تعریف شده برای فضای آموزشی- فرهنگی ناحیه ۲ در پایگاه داده، فقط دو مقدار خیلی پایین و

میزان مناسب سرانه فضاهای آموزشی - فرهنگی در این ناحیه نشان می‌دهد.

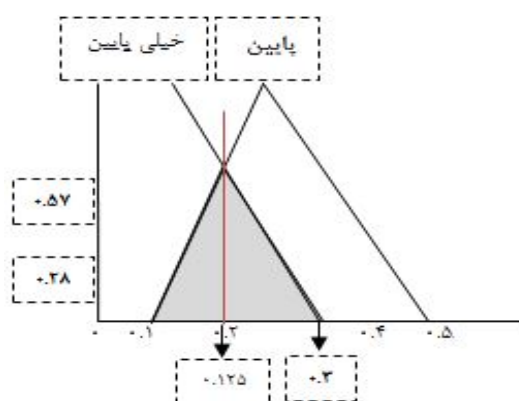
روش‌های متنوع و زیادی برای نافازی‌سازی نتایج فازی فرایند استنتاج نیز توسعه پیدا کرده‌اند. از میان آن‌ها دو روش مرکز ثقل (یا مرکز سطح) و نافازی‌سازی ارتفاع، رواج و کاربرد بیشتری یافته است. در روش مرکز ثقل - که اولین بار در سال ۱۹۸۵ توسط سوگونو معرفی شد - مقدار قطعی نهایی در واقع مرکز سطح زیرمنحنی در مجموعه فازی نهایی است. بر این اساس فرمول محاسبه مرکز ثقل در مثال مورد بررسی عبارت خواهد بود از:

$$\text{Def}(T_{SD}) = \frac{\sum_j X_j \cdot \mu_{TSD}(X_j)}{\sum_j \mu_{TSD}(X_j)}$$

X_j معرف مقدار یا مرکزیت j امین عضو یا مقدار زبانی (سطح زیرمنحنی تابع عضویت مربوط) در مجموعه فازی خروجی روی محور افقی و $\mu_{TSD}(X_j)$ نیز درجه عضویت j امین مقدار زبانی در مجموعه فازی خروجی است. به این ترتیب ملاحظه می‌شود که مرکز ثقل را می‌توان نقطه‌ای روی محور X (افقی) در نظر گرفت که با فرض سطح کل زیرمنحنی به‌عنوان صفحه‌ای با چگالی یکسان، حول آن تعادل داشته باشد (Ross, 1995: 123).

در مثال مورد بررسی (استنتاج وضعیت سرانه آموزشی - فرهنگی)، مقدار نافازی نهایی به‌عنوان خروجی سیستم استنتاج فازی، عبارت خواهد بود از:

$$DF_{EC} = ((0/125 \times 0/28) + (0/3 \times 0/571)) / (0/28 + 0/571) = 0/24$$



شکل ۹. نمایش گرافیکی نافازی‌سازی به روش مرکز ثقل (منبع: نگارنده، ۱۳۹۴)

(حاصل فرایند استلزام) و مقدار زبانی خیلی پایین در نتیجه قانون‌های ۵۴، ۷۲، ۷۸ و ۸۱ و با درجات عضویت ۰/۲۸، ۰/۲۸، ۱ و ۰/۲۸ ظاهر شده است. درجه عضویت نهایی برای مقدار پایین و خیلی پایین از تلفیق^۱ (یا تجمیع) این درجات محاسبه می‌شود. در روش ممدانی از عملگر max برای این منظور استفاده می‌شود (Storm, 2005: 113 و وحیدیان، ۱۳۸۱: ۲۱۴). به این ترتیب میزان پایین بودن سرانه فضای آموزشی - فرهنگی در ناحیه ۲ شهر زابل برابر با $\mu = 0/57$ (۰/۵۷) $\max\{0/45, 0/28, 0/51\}$ و میزان خیلی پایین بودن سرانه فضای آموزشی - فرهنگی در ناحیه ۲ شهر زابل برابر با $\mu = 0/1$ $\max\{0/28, 1, 0/28\}$ خواهد بود؛ بنابراین، وضعیت سرانه فضای آموزشی - فرهنگی ناحیه ۲ زابل با درجه عضویت ۰/۵۷ پایین و با درجه عضویت ۰/۲۸ خیلی پایین است.

رابطه ۲:

$$\text{وضعیت سرانه آموزشی - فرهنگی} = \left\{ \frac{VL}{0/28}, \frac{L}{0/57} \right\}$$

نافازی‌سازی

همان‌طور که ملاحظه شد، نتیجه نهایی فرایند استنتاج یک خروجی فازی است. برای استفاده عملی و امکان به‌کارگیری آن در تحلیل‌ها، برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های بعدی و مشخص شدن ماهیت عمل انجام‌گرفته به‌وسیله سیستم (Ross, 1995: 125)، لازم است که خروجی فوق از حالت فازی به مقداری قطعی برگردانده شود.

سومین و آخرین قسمت فرایند استنتاج که به نافازی‌سازی معروف است، در واقع واحدی است که به‌صورت تابعی از یک مجموعه فازی به یک مقدار قطعی عمل کرده (Dixon, 2001: 34) و با توجه به پایین بودن فضای آموزشی - فرهنگی به‌اندازه ۰/۵۷ و خیلی پایین بودن آن به‌اندازه ۰/۲۸ در ناحیه ۲ شهر زابل، مقدار عددی و قطعی واحدی را به‌عنوان درجه و

آن، از لحاظ فضای خالی دارای وضعیت بهتری نسبت به ناحیه ۲ است.

نتیجه‌گیری

امروزه نگاه به فضاهای عمومی شهری به‌عنوان یک ضرورت اساسی در برنامه‌ریزی‌های توسعه شهری حکایت از بازتولید این فضاها در تقویت وجهه کالبدی-اجتماعی شهر دارد. فضاهای عمومی شهری از عناصر مهم یک شهر هستند که از گذشته در سکونت‌گاه‌های شهری به‌عنوان عرصه ارتباطات فیزیکی و اجتماعی مورد توجه قرار گرفته است. به‌طور کلی شهروندان نیازمند فضاهایی هستند که به نیازهای آن‌ها پاسخ دهد. امروزه توجه چندانی به این فضاهای عمومی نمی‌شود و در ایجاد و یا ساماندهی این فضاها دچار مشکل هستیم. با توجه به اهداف پژوهش حاضر و همچنین نتایج آن مشاهده شد که در ناحیه‌های شماره ۱ و ۲ شهر زابل عدم تعادل شدیدی در وضعیت سرانه‌های فضای عمومی، از نظر شاخص‌های مختلف ذکر شده و استانداردهای موجود وجود دارد. این یافته‌ها با توجه به نتایج استنتاجات فازی و پرسش‌گری‌های انجام گرفته در قالب جداول مختلف که برای هریک از شاخص‌های تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفته بود نیز به اثبات رسید؛ بنابراین، از نتایج به‌دست آمده چنین برمی‌آید که برای به‌دست آوردن دیدی واقع‌بینانه‌تر از وضعیت فضاهای عمومی شهر زابل و بهبود آن در ناحیه‌های مورد بررسی، همواره در برنامه‌ریزی‌های بعدی باید همه جنبه‌های کالبدی و انسانی مربوط به فضاهای عمومی شهری را توأمان در نظر گرفته و نسبت به توزیع عادلانه‌تر سرانه‌های فضای عمومی اقدام کرد.

طبق مطالعاتی که در سطح دو ناحیه مورد بررسی بر روی فضاهای عمومی موجود انجام شد، باید به این نکات اشاره کرد که این فضاها باید مؤلفه‌های مختلف تأثیرگذار در بازدهی بالای آن را با لحاظ کردن زمینه‌های پیش‌بینی نشده اجتماعی و فرهنگی تقویت و منعکس کنند. فرم آن‌ها باید جاذب و پیوسته با

که در آن مقدار $0/125$ برای مرکزیت سطح زیرمنحنی خیلی‌پایین از معادله $((0/15 \times 2) + (0/15 \times 3))$ به‌دست آمده است. عدد $0/15$ نیز مختصات X برای $y = 0/571$ روی منحنی مقدار زبانی خیلی‌پایین می‌باشد که براساس معادله تابع عضویت مربوط محاسبه شده است (به شکل شماره ۵ مراجعه شود). فرایند استنتاج تشریح شده در فوق برای ارزیابی و محاسبه تک‌تک مؤلفه‌های ثانویه، اولیه و شاخص کلی فضای عمومی و برای هرکدام از ناحیه‌های دوگانه زابل، به‌طور جداگانه و به کمک Tool Box منطق فازی نرم‌افزار MATLAB اجرا شد. جدول زیر نتایج حاصل از این استنتاجات را نشان می‌دهد.

جدول ۹. مقادیر مؤلفه‌های مختلف فضای عمومی در ناحیه‌های

مورد مطالعه زابل

ناحیه ۱	ناحیه ۲	مؤلفه‌های فضای عمومی
۰/۱۶	۰/۲۴	فضای آموزشی-فرهنگی (EC)
۰/۰۱۱	۰/۰۲۲	فضای درمانی-بهداشتی (HT)
۰/۱۰	۰/۱۵	فضای عمومی انسانی (HPS)
۰/۲۷	۰/۲۱	فضای زیربنایی (IS)
۰/۰۲	۰/۰۷	فضای اداری-نظامی (MO)
۰/۱۲	۰/۱۱	فضای عمومی کالبدی (SPS)
۰/۱۱	۰/۱۴	فضای عمومی نهایی (PS)

(منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۴)

نتایج فوق هیچ‌گونه ارتباط معنی‌داری بین ابعاد انسانی و کالبدی فضای عمومی نشان نمی‌دهد. همچنین شاخص کلی فضای عمومی نیز فقط با بُعد انسانی توسعه دارای رابطه معنی‌داری است ($R_{PS,HPS}=0/821$) و با بُعد کالبدی آن هم‌خوانی و ارتباط معنی‌داری ندارد ($R_{PS,SPS}=0/314$).

در رابطه با مقایسه وضعیت دو ناحیه از روی جدول شماره (۹) نیز مشاهده می‌شود که در کل ناحیه ۲ از نظر وضعیت فضاهای انسانی دارای شرایط و جایگاه بهتری نسبت به ناحیه ۱ است ($0/15$) که عمده دلیل آن را می‌توان در نزدیکی آن به مرکز شهر نسبت داد. در عوض ناحیه ۱ نیز به دلیل قرار گرفتن در حاشیه شهر و استقرار پایانه‌ها و پادگان‌ها و مراکز نظامی در

معیارها و اصول پیشنهادی عملکردی (سرزندگی و تنوع و گوناگونی) برای ناحیه‌های (۱) و (۲) شهر زابل

- توجه به تنوع کاربری‌ها در فضا؛
 - توجه به جاذبه‌هایی برای مردم؛
 - تنوع در ساعات بازبودن و در دسترس بودن کاربری‌ها در ساعات مختلف شبانه‌روز؛
 - توجه به وجود تفریحات مناسب با اقشار مختلف؛
 - در نظر گرفتن الگوها و سنن فرهنگی - محلی.
- ### معیارها و اصول پیشنهادی معنایی (تصویر ذهنی) برای ناحیه‌های (۱) و (۲) شهر زابل
- خوانایی؛
 - ساخت تصویر ذهنی؛
 - ایجاد پتانسیل‌هایی در فضا برای ساخت نماد و خاطره؛
 - دارا بودن قابلیت پذیرش؛
 - توجه به میزان حس تعلق و درگیری ذهنی کاربر با فضا.

معیارها و اصول پیشنهادی فرمال برای ناحیه‌های (۱) و (۲) شهر زابل

- توجه به نفوذپذیری فضا (بصری و عملکردی)؛
- توجه به برخوردها، تعاملات و ارتباطات در فضا و تأمین بستری مناسب برای دیدن و دیده شدن؛
- حفظ و تقویت نشانه‌ها و محرک‌های بصری؛
- ایجاد بستری در جهت آزادی عمل در انجام فعالیت‌ها.

معیارها و اصول پیشنهادی اجتماعی

- تأمین امنیت و آرامش روانی در ناحیه‌های مورد بررسی؛
- افزایش نظارت اجتماعی؛
- طراحی فضا در جهت پاسخگویی به حضور گروه‌های اجتماعی ویژه؛
- توجه به میزان پاسخگویی به شخصیت افراد؛
- توجه به ساختارهای فرهنگی جامعه محلی.

فضای پیرامون در تطابق باشد تا اینکه مکانی برای آمدن و گذر کردن را در ذهن افراد القا کنند. از طرف دیگر دسترسی به این فضاهای عمومی و مبلمان مربوط به آن‌ها باید به عنوان شاخص‌هایی مؤثر در قلمرو فضاهای عمومی مورد بحث قرار گیرد؛ چون دسترسی‌ها و مبلمان خوب این فضاها می‌توانند به عنوان یکی از عوامل مؤثر و بازدارنده افزایش میزان مطلوبیت و تقویت تعاملات اجتماعی در یک فضای عمومی باشند.

در کل هر دو ناحیه ۱ و ۲ که به نوعی منعکس کننده وضعیت فضاهای عمومی کلی شهر زابل می‌باشند، نسبت به استانداردهای رایج کشور در وضعیت بسیار پایینی به سر می‌برند که به نوعی عمده دلایل آن را می‌توان در بی‌توجهی به وضعیت فضاهای عمومی و در نتیجه عدم اختصاص بودجه کافی به این نوع فضاها، سوءمدیریت شهری در تقسیم بهینه و منطقی زمین‌های شهری، عدم تحقق اهداف طرح‌های جامع و در نتیجه بی‌توجهی به بهبود وضعیت این فضاها، حرکت مردم از روستاهای اطراف به شهر زابل و افزایش سریع جمعیت شهر و به مثابه آن پایین آمدن سرانه مربوط به فضاهای عمومی شهر دانست.

در نهایت باید گفت که به طور کلی فضاهای عمومی در زندگی شهری منعکس کننده فرهنگ، عقاید و ارزش‌ها می‌باشند و کیفیت بالای ساخت آن‌ها شرطی لازم برای جامعه است؛ به طوری که مردم را قادر می‌سازند که از تعاملات اجتماعی لذت ببرند.

پیشنهادها

در پایان در رابطه با ابعاد مختلف فضاهای عمومی ناحیه‌های ۱ و ۲ و همچنین دیگر فضاهای مشابه، راهکارهایی در چهار بُعد عملکردی، معنایی، فرمال و اجتماعی با توجه به نتایج حاصل از یافته‌های تحقیق و مصاحبات انجام شده، در نظر گرفته شده است که عبارت‌اند از:

Andriantiatsaholiniana, L., Kouikoglou, V., Phillis, Y. (2004), Evaluating strategies for sustainable development: fuzzy logic reasoning and senility analysis, *Ecological Economics*, Volume 48, number 2, pp. 149-172.

Attar Software. (2002), Fuzzy Logic in knowledgeBuilder. A White paper in: www.elsevier.com.

Carlsson, C; Fuller, R. (2001), Optimization under Fuzzy IF- THEN Rules, *Fuzzy Sets and Systems*, Volume 119, number 1, pp 111- 120.

Carmona, M. (2010), *Public Places Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*, Published by Oxford, United Kingdom, p 16.

Cornelissen, A. Berg, j, Grossman, M. (2001), Assessment of the contribution of sustainability indicators to sustainable development: a novel approach using fuzzy set theory, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Volume 86, pp. 173-185.

Dixon, L. (2001), A Comparison of the Interpretation Methods for Fuzzy Inference. School of Artificial Intelligence Division of Informatics. University of Edinburgh. in: www.elsevier.com.

Goodman, W., Freund, E. (1968), principles and practice of urban planning. Published for the Institute for Training in Municipal Administration by the International City Managers' Association, pp 380.

Kiyani, A., Khammar, G., Goharmir, L. (2015), The Study Role of Colors in Quality of City Life and its Effects on Human Behavior Using the Fuzzy Inference Series (FIS), *Trend in Life Sciences*, Volume. 3, number 4, pp 7-14.

Kurniawati, W. 2012. *Public Space for Marginal People, Social and Behavioral Sciences*, Volume, 36, pp 476- 484.

Lee, J, (2011) Quality of life and semipublic spaces in high-rise mixed-use housing complexes in South Korea. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, Volume 10, number 1, pp. 149-156.

Madanipour, A. (1992), Design of urban space an Inquiry into a socio-spatial process, Wiley, West Sussex. P 334-349.

Maimunah, R., Dasimah, O., Rozyah Mohd, Y., Zalina, S. (2015), Revitalization of Urban Public Spaces: An overview, Vol 201, pp. 360-367.

Navastara, A, Pradinie, K, Marta, E. (2016), Ambiguous public space towards social sustainability in Madurese urban kampong. *Social and Behavioral Sciences*. Volume 227, pp 507-514.

Oliver, G. (1975), *Ecology Humane*, Paris, P.U.F. P 22.

منابع

اجزاء شکوهی، محمد؛ فنی، زهره؛ حیدری، اکبر. (۱۳۹۲). ارزیابی مشارکت زنان در ایمنی فضاهای عمومی شهر سقز با مدل مشارکت شهری، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه مازندران، شماره ۲، صص ۶۹-۴۷.

اذانی، مهتری؛ عبدیان‌راد، میلاد؛ ملکی، محمد. (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی فضای سبز شهری با تأکید بر مناطق گرم و خشک جنوب ایران. فصلنامه فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اهر، شماره ۳۱، صص ۲۶-۱.

جاجرمی، کاظم؛ ترشیزیان، پریش. (۱۳۹۲). نوسازی فضاهای عمومی شهری با تأکید بر ساختار مدیریتی (نمونه موردی: کلان‌شهر تهران: منطقه ۵ شهرداری تهران). فصلنامه بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران، تهران، شماره ۳۸، صص ۱۹۹-۱۷۵.

رهنمایی، محمدتقی؛ اشرفی، یوسف. (۱۳۸۶). فضاهای عمومی شهر و نقش آن در شکل‌گیری جامعه مدنی از دیدگاه برنامه‌ریزی جغرافیا. نشریه علمی-پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، تهران، شماره ۱۵، صص ۴۵-۲۳.

شکور، علی؛ شمس‌الدینی، علی؛ مرادیان، فاطمه. (۱۳۹۰). فضا سازی مناظر شهری با تکیه بر توانمندی‌های طبیعی محیط درونی شهرها (نمونه موردی: لامرد- فارس). فصلنامه گردشگری و چشم‌انداز آینده، آموزش عالی قشم، شماره ۱، صص ۱۷-۲.

کاتبی، سراج‌الدین. (۱۳۸۱). یادگیری تکاملی سیستم‌های فازی. مجموعه مقالات مباحثی در نظریه مجموعه‌های فازی. گردآورنده رجبعلی برزوی. دانشگاه سیستان و بلوچستان. زاهدان.

کیانی، اکبر؛ سالاری سردری، فرضعلی؛ حاتمی، مریم؛ تیموری، سمیه. (۱۳۹۳). اولویت‌بندی تعیین راهبردهای توسعه فضای عمومی شهر زابل (مدل فرایند تحلیل شبکه). فصلنامه آمایش سرزمین، دانشگاه تهران، شماره ۲۵، صص ۸۲-۶۵.

کاظمی، عباس؛ طاهری، م. ر. <> بررسی نقش فضاهای عمومی شهر در اوقات فراغت شهروندان با استفاده از GIS <<. سمینار ملی کاربرد GIS در برنامه‌ریزی اقتصادی، اجتماعی و شهری، شرکت بین‌المللی پردازش اطلاعات نقش کلیک (۱۳۹۰/۲/۲۱). ۱۳۹۰، صص ۱۱.

وحیدیان کامیار، علی؛ طارقیان، حامد رضا؛ کازنو تاناکا، (۱۳۸۱). مقدمه‌ای بر منطق فازی برای کاربردهای علمی آن. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، صص ۲۱۴.

- mobility of elderly in urban public spaces and transportation facilities. IATSS Research, Volume 40, pp. 26-34.
- Storm, R. (2005), Artificial Intelligence: Fuzzy Expert Systems, DeMolay Popoola, Department of Computing, University of Surrey, p16. in: www.elsevier.com.
- Tsou, k., Ting hung, Y., Linchang, Y. (2005), Anaccessibility based integrated measur of relative spatial equity in urban publicfacilities, journal cities, Volume 22, number 6, pp: 424-435.
- Rogers,W. (2003), the excellent city park system What Make it Great and How to Get There. published by the Trust for Public Land, washing ton,dc.(32), p 665- 685.
- Rong, Z. (2010), Improvement and revitalization of public spaces in the historical centre of Macao towards the creation of a new sustainable urban environment: Jiangnan University, China. P. 216.
- Ross, T. (1995), Fuzzy Logic whit EngineerApplications, University of New Mexico, Voume 33, number 2, p 585.
- Srichuae, S, Nitivattananon, V. (2016), Aging society in Bangkok and the factors affecting