دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال هفدهم، شماره‌ی ۵۸
تابستان ۱۳۹۶، صفحات ۲۶۳-۲۴۳

مهدی علیان[۱]*
محمد حسین سرائی[۲]
امیررضا خاوریان[۳]
مجتبی غفورزاده[٤]

ارزیابی سطوح پایداری شهری با استفاده از منطق فازی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: شهر یزد)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۰۸/۰۷

چکیده

امروزه، وجود مشکلات گسترده شهری، نیاز مبرم به توسعه پایدار شهری را روزبه‌روز نمایان می‌کند؛ اما به‌منظور غلبه بر این مشکلات، لازم است تفاوت سطح توسعه‌یافتگی شهر از توسعه پایدار را اندازه‌گیری و راهکارهای جهت بهبود آن ارائه داد. با عنایت به این‌که رسیدن به توسعه‌ی پایدار، رفع نابرابری‌ها، شکاف و تبعیض در بین همه قسمت‌های یک شهر و برخورداری از شاخص‌های توسعه در جهت رسیدن به توسعه‌ی پایدار به‌عنوان الگوی اصلی توسعه و با التزام به پایداری آن امری ضروری می‌باشد، این پژوهش با هدف اندازه‌گیری توسعه پایدار در سطح محلات شهری و با استفاده از روش منطق فازی و سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام گرفته است؛ نوع پژوهش از بُعد هدف، کاربردی-توسعه‌ای و از بُعد روش پژوهش، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. از آنجایی که منطق فازی در قالب سامانه اطلاعات جغرافیایی قابلیت بالایی برای ارزیابی پایداری سیستم‌های پیچیده و از جمله شهرها دارد، در این

*۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
E-mail: m.alian_87@yahoo.com
۲- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.
۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
٤- دانش‌آموخته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

راستا بیست و چهار شاخص که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان چهار متغیر عمده اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی و زیست-محیطی نیز یاد کرد، انتخاب شده برای سنجش پایداری در سطح محلات شهری در شهر یزد، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج حاصله نشان می‌دهد براساس شاخص‌های منتخب، وضعیت پایداری در محلات قسمت مرکزی شهر و منطقه ۲، در وضعیت مناسب‌تری از نظر برخورداری و دسترسی به مراکز آموزشی، ورزشی و کاربری‌های تجاری-خدماتی می‌باشد؛ محلات متمایل به حاشیه شهر به‌دلیل برخورداری کم‌تر از نظر شاخص‌های مورد بررسی در وضعیت پایداری کم‌تری برخوردار بوده و محلات حاشیه شهر به‌ویژه قسمت‌های جنوب‌شرقی و شمالی در وضعیت ناپایداری هستند.

کلید واژه‌ها: توسعه پایدار، محله‌های شهری، منطق فازی و سامانه اطلاعات جغرافیایی، شهر یزد.

مقدمه

نگرانی‌های موجود درباره اضمحلال محیط و کاهش منابع طبیعی، توسعه پایدار را به‌عنوان مفهوم کلیدی در سیاست‌گذاری‌های ملی و بین‌المللی مطرح کرده است (وواکی و زپاپادیز[5]، ۲۰۰۸: ٤٧٣). به طوری که از اواسط دهه ۱۹۸۰ و به دنبال گزارش برانت‌لند اصطلاح "توسعه پایدار" در مجامع مختلف به‌عنوان رویکرد جدید توسعه مطرح می‌شود (بیکر[6]، ۲۰۰٦: ٦). گزارش برانت‌لند توسعه پایدار را به‌صورت "توسعه‌ای که نیازهای نسل حاضر را بدون به خطر انداختن توانایی‌های نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خودشان" تعریف می‌کند (لوک و باسکار[7]، ۲۰۰۵: ۵؛ کمسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه[8]، ۱۹۸۷: ٤٣). در کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲، مشکلات محیطی به‌وجود آمده در ارتباط تنگاتنگی با شرایط اقتصادی و اجتماعی کشورها دیده می‌شود، بنابراین در توسعه پایدار لازم است که به سه بعد محیط و اقتصاد و اجتماع اهمیت یکسانی داده شود (براندون و لومباردی[9]، ۲۰۰۵: ۱۲). آدامز[10] در بحث از توسعه پایدار از آن به‌عنوان توسعه سبز و سیاست سبز یاد می‌کند و حفاظت از منابع طبیعی را برای تداوم نسل بشری و نسل‌های آتی به‌عنوان پایه‌های ضروری می‌داند (آدامز، ۱۹۹۹: ۲۵). هادر[11] معتقد است با توجه به این‌که هدف اصلی توسعه، از میان برداشتن تمام نابرابری‌های اجتماع است، مناسب‌ترین مفهوم برای توسعه، رشد همراه با عدالت اجتماعی است (هادر، ۲۰۰۰: ۳). طی صد سال اخیر شهرها درصد زیادی از جمعیت جهان را به‌سوی خود جذب کرده‌اند. پیش‌بینی سازمان ملل حاکی از این است که تا سال ۲۰۳۰ بیش از ٦۰ درصد مردم جهان در نواحی

5- Vouvaki & Xepapadeas,
6- Baker
7- Luc & Bhaskar
8- World Commission on Environment and Development(WCED)
9- Brandon & Lombardi
10- Adams
11- Hadder

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

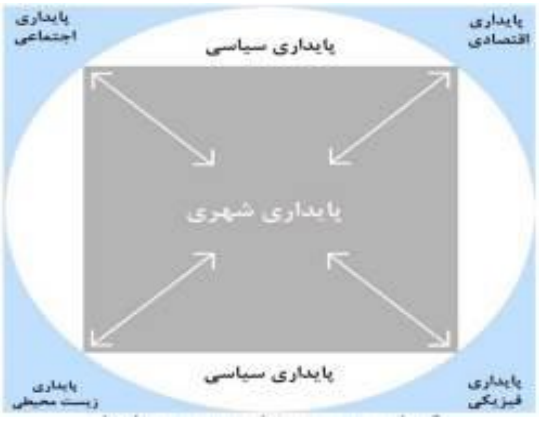
شهری زندگی خواهند کرد (ایگر[۱۲]، ۲۰۰۶: ۱۲۳۸). شهرها با وجود این‌که تنها ۲ درصد سطح زمین را اشغال کرده‌اند، ساکنان آن‌ها ۷۵ درصد منابع طبیعی سیاره زمین را مصرف و ۸۰ درصد دی اکسیدکربن جهانی را تولید می‌کنند. در واقع توسعه سریع شهرنشینی مساله‌ای قابل ملاحظه و به‌نوعی پیچیده‌ترین و مهم‌ترین پدیده قرون بیستم و بیست و یکم می‌باشد که عمدتاً این پدیده به‌طور قابل ملاحظه‌ای تغییراتی غیرقابل بازگشت در تولید و مصرف و طرق ارتباط مردم با محیط ایجاد می‌کند. به همین دلیل در دهه‌های اخیر نگاه جدیدی با عنوان «پایداری» رواج یافته است (آلن[۱۳]، ۲۰۰۹: ۱). پایداری شهری یک مفهوم چند بعدی می‌باشد که ابعاد گوناگونی را در بر می‌گیرد. این مفهوم در برگیرنده حفظ و نگهداری منابع طبیعی، از جمله الگوهای فضایی و زمینی کاربری زمین می‌باشد که باید بیش‌تر از نظر زیست‌شناختی، اجتماعی و اقتصادی مفید و مثمر ثمر باشد (باتکوایلها و آهرن[۱۴]، ۲۰۰۲: ٦٧). ابعاد فضایی پایداری می‌تواند بر پویایی کاربری زمین و نتایج منتج از آن، مثل تکه‌تکه شدن نواحی طبیعی و کشاورزی و تمرکززدایی شهری متمرکز شوند (کامپاگنا[۱۵]، ۲۰۰۵: ۹). در کل پایداری شهری متشکل از شاخصه‌ها و ابعاد گوناگون می‌باشد. آلن[۱٦] در طی تحقیقات خود در این موضوع به پنج بعد پایداری اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی، زیست‌محیطی و سیاسی اشاره می‌کند.

- پایداری اقتصادی؛ به‌عنوان توانایی یک فعالیت به‌منظور کسب توانایی لازم در جهت پوشش دادن منابع منطقه‌ای و محلی به‌منظور استفاده بلندمدت جامعه از منافع، بدون خسارت و کاهش منابع طبیعی و آنچه که بدان بستگی دارد و به‌نوعی بدون افزایش جای‌پای زیست‌شناختی شهر[۱۷] تعریف می‌شود.
- پایداری اجتماعی؛ اشاره به عدالت، برابری و خوداتکایی فرهنگی و به‌نوعی مداخله به‌منظور توزیع برابر منافع طبیعی، فیزیکی و اقتصادی دارد که پشتیبان سرزندگی و حیات جوامع محلی که تأکیدی خاص بر گروه‌های فقیر و مهاجر دارد.
- پایداری محیط فیزیکی؛ در ارتباط با مداخله آگاهانه به‌منظور افزایش سرزندگی[۱۸] در فضاهای ساخته شده و زیرساخت‌های شهری برای همه ساکنان شهر بدون خسارت و زیان بر محیط منطقه شهری می‌باشد. این مفهوم در اغلب موارد در برگیرنده کفایت و بسنده بودن محیط فیزیکی برای حمایت از اقتصاد محلی می‌باشد.
- پایداری زیست‌محیطی؛ این بعد از پایداری مرتبط با ابعاد تولید و مصرف شهری بوده و بر تمامیت و سلامت منطقه شهری و ظرفیت جهانی می‌باشد. این مبحث مستلزم توجه طولانی مدت ارتباط بین ناحیه و پویایی منابع محیطی و خدمات و ارزیابی مطالبات تحمیل شده بدان می‌باشد.

12- Egger
13- Allen, Adriana
14- Botequilha Leitão & Ahern
15- Campagna
16- Allen
17- Ecological Foot Print
18- Livability

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

- نهایتاً، پایداری سیاسی در ارتباط با کیفیت سیستم حکمروایی[۱۹]، هدایت ارتباطات و اقدامات فعالان مختلف در میان سایر چهار بعد ذکر شده می‌باشد (آلن[۲۰]، ۲۰۰۹: ۳). در نتیجه می‌توان این گونه تفسیر نمود که دموکراسی و مشارکت جوامع محلی و در تمامی عرصه‌های تصمیم‌سازی دخیل می‌باشد. (شکل ۱) نشان‌دهنده ارتباطات بین ابعاد ذکر شده می‌باشد.



شکل ۱: ابعاد پایداری شهری (آلن، ۲۰۰۱: ۵)

- تأکید بر روی فرآیند و نه صرفاً نتیجه؛
- تأکید بر زمینه‌های جغرافیایی، ابعاد مکانی و دانش بومی به جای تأکید بر توصیه‌ها و پیشنهادات جهان‌شمول؛
- تأکید بر وابستگی بین فضاها و مکان‌های مختلف و هم چنین وابستگی در یک مکان در طول زمان؛
- تأکید بر جریان‌ها، ارتباطات و انعطاف‌پذیری فضای جغرافیایی به جای تأکید بر نتایج قطعی و از پیش تعیین‌شده؛
- تأکید بر ظرفیت‌سازی محلی برای مدیریت پیامدهای نامطلوب ناشی از شوک‌ها و تغییرات محیط جهانی؛

پایداری شهری، بخشی جداناشدنی از پایداری جهانی است که درصدد آزمون شهرنشینی در درون فرآیندهای پویا و پیچیده اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و اکولوژیکی تولیدکننده رشد شهری به‌گونه‌ای ناپایدار است (بنیاد ملی علم[۲۱]، ۲۰۰۰: ۱۲). پایداری و توسعه پایدار مفهومی است که محل شکل‌گیری آن را باید در تفکرات اقتصاددانان و زیست‌شناسان دانست و امروزه به‌طور گسترده‌ای در ادبیات شهری و مطالعات برنامه‌ریزی شهری با عنوان پایداری شهری[۲۲] مطرح است (آدین‌ییرا و همکاران[۲۳]، ۲۰۰۷: ۲). نقطه شکل‌گیری توسعه پایدار در کمسیون برانت‌لند در سال ۱۹۸۷ با صدور بیانیه معروف خود و تعریف توسعه پایدار می‌باشد (کمسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه، ۱۹۸۷: ٤۳). مرور ادبیات و تحقیقات صورت گرفته در زمینه پایداری شهری ما را به منابع و مقالات مفید و

19- Governance
20- Allen, Adriana
21- National Science Foundation
22- Urban Sustainability
23- Adinyira, E., Oteng-Seifah, S., and Adjei-Kumi, T.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

ارزشمندی رهنمون می‌سازد. در ادامه به چند مورد از آن‌ها اشاره خواهد شد. زلنر و همکاران[۲۴] (۲۰۰۸) در پژوهش خود با عنوان «چارچوبی جدید برای ارزیابی پایداری شهری: پیوند سیاست، اطلاعات و پیچیدگی» کلید اصلی حل مسائل شهری برای سیاست‌گذاران شهری در فهم پیچیدگی سیستم شهری است و برای این منظور یک چارچوب ارزیابی با دو بخش مهم ارائه می‌دهند: بخش اول، مدل ساده‌ای برای ارزیابی فضای شهر در زمینه اقتصاد، اجتماع، محیط‌زیست، انرژی و مصرف سوخت، انتشار و جذب آلاینده‌ها است و بخش دوم تأثیر سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌ها را در پایداری شهر بیان می‌کند (زلنز و همکاران، ۲۰۰۸: ٤٧٤). لی و همکاران[۲۵] (۲۰۰۹) نیز در پژوهش خود با استفاده از ۵۲ شاخص توسعه پایداری شهری و تحلیل رادار به بررسی وضعیت پایداری این شهر می‌پردازند و به این نتیجه می‌رسند که رشد و توسعه شهر جینگ حرکت به سمت پایداری را نشان می‌دهد (لی و همکاران، ۲۰۰۹: ۱۳٤). چیلدرز[۲۶] و همکارانش نیز در سال ۲۰۱٤ به ارائه تئوری و نظریات جدیدی در باب توسعه پایدار شهری پرداختند و چالش‌ها و فرصت‌های آن را مورد بررسی قرار دادند. رابینسون و واردی[۲۷] (۲۰۱٤) در اثر خود با عنوان "پایداری شهری: چشم‌اندازی جهانی" به بررسی و تحلیل پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه توسعه پایدار پرداختند. دیویدسون و آرمان[۲۸] (۲۰۱٤) نیز در پژوهشی در کشور استرالیا به ارزیابی آخرین راهبردهای برنامه‌ریزی متروپل‌های این کشور در راستای پایداری پرداختند. اگر نگاهی فهرست‌وار به دیگر آثار و پژوهش‌های صورت گرفته در چند سال اخیر در حوزه پایداری شهری شود می‌توان این موارد را ذکر نمود؛ زتر و واتسون[۲۹] (۲۰۱۲)، فلینت و رکو[۳۰] (۲۰۱۲)، استرلینگ[۳۱] و همکاران (۲۰۱۲)، هوگان[۳۲] (۲۰۱۳)، برتون[۳۳] و همکاران (۲۰۱۳)، تارکو[۳٤] (۲۰۱۳)، اسمیت و ویک[۳۵]، تاثام[۳٦] و همکاران (۲۰۱٤)، شیروژن و لین[۳۷] (۲۰۱٤).

از پژوهش‌های صورت گرفته در داخل کشور نیز می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

حکمت‌نیا و زنگی‌آبادی (۱۳۸۳) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی و تحلیل سطوح پایداری در محلات شهر یزد و ارائه راهکارهای در بهبود روند آن»، ۲۸ شاخص اجتماعی، کالبدی و اقتصادی را معرفی نموده و از بین این ۲۸ شاخص ۸ شاخص را جزو شاخص‌های عامل در برقراری توسعه پایدار به شمار آورده‌اند و در نهایت با استفاده از مدل «شاخص توسعه انسانی» به بررسی سطوح پایداری در محلات شهر یزد می‌پردازد. حسین‌زاده دلیر و ملکی (۱۳۸۷) در مقاله خود با تعیین ۳۰ شاخص و با استفاده از روش تحلیل عاملی، شاخص‌ها را در ۸ عامل طبقه‌بندی

24- Zellner & et at
25- Li et al
26- Childers
27- Robinson & Varady
28- Davidson, & Arman
29- Zetter & Watson
30- Flint & Raco
31- Sterling
32- Hagan
33- Burton
34- Turcu
35- Smith, & Wiek
36- Tatham
37- Shirowzhan, & Lim

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

نموده و سپس با مدل رگرسیون چند متغیره، اولویت توسعه مناطق شهر ایلام را به‌ترتیب کالبدی-اجتماعی، زیست-اجتماعی، نهادی-فرهنگی، کالبدی-اقتصادی، نهادی-اجتماعی، نهادی-کالبدی، عامل درمانی، عامل اشتغال، دسته‌بندی می‌کند. سرائی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود به ارزیابی و تعیین سطوح پایداری محلات شانزده‌گانه شهر بابلسر به لحاظ برخورداری از شاخص‌های توسعه، در قالب شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی، زیربنایی، زیستی و کالبدی مبادرت نموده‌اند. نتایج حاصله از پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که ضریب پایداری بین محلات شهر بابلسر متفاوت بوده و از مجموع شانزده محله، یک محله پایدار ایده آل، دو محله پایدار قوی، هفت محله نیمه پایدار، چهار محله با پایداری ضعیف و دو محله ناپایدار می‌باشند و مسئولان شهری را متوجه محلات کم‌تر توسعه‌یافته نموده‌اند تا شکاف موجود و نیل به برابری اجتماعی را پر کنند و سطح کیفیت زندگی را ارتقاء بخشند. بزّی و همکاران (۱۳۹۱) نیز در پژوهش خود با عنوان «ارزیابی شاخص‌های پایداری محله‌ای؛ مطالعه موردی: شهر مأمونیه، استان مرکزی» با روش پیمایشی و ابزار پرسشنامه، پس از تعیین میزان پایداری محلات به این نتیجه رسیدند که بین محلات شهر از نظر برخورداری از شاخص‌های پایداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

ضرابی و کرمی (۱۳۹۲) هم در پژوهش خود با عنوان «ارزیابی توسعه پایدار شهری با استفاده از مدل روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و سامانه اطلاعات جغرافیایی» با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتب فازی و تحلیل خوشه‌ای سطوح پایداری را در مناطق شهر شیراز تعیین و تشریح نموده‌اند. لازم به ذکر است که در ایران نیز پژوهش‌های ارزشمند فراوانی نیز انجام شده است که به‌عنوان نمونه تعدادی از آن‌ها ذکر گردید.

باتوجه بررسی پژوهش‌های پیشین می‌توان اذعان نمود که در زمینه ارزیابی سطوح پایداری با استفاده از منطق فازی و سامانه اطلاعات جغرافیایی در شهر یزد پژوهش اندکی صورت گرفته است. از آنجایی که از مهم‌ترین توانایی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی که آن را به‌عنوان سیستمی ویژه و انحصاری، مجزا می‌کند، توانایی تلفیق داده‌ها برای مدل‌سازی و اخذ بهترین نتیجه می‌باشد؛ پژوهش حاضر پس از مرور پژوهش‌های انجام شده و با توجه به این‌که منطق فازی در قالب سامانه اطلاعات جغرافیایی قابلیت بالایی برای ارزیابی پایداری سیستم‌های پیچیده و از جمله مسائل مرتبط با شهرها دارد، بر آن است تا با استفاده از روش فوق به ارزیابی سطوح پایداری توسعه در سطح محلات شهر مبادرت ورزد. شهر یزد با ۹۹/۵ کیلومتر مربع مساحت و ٤٨٦١٥٢ هزار نفر جمعیت در مرکز استان یزد واقع شده است (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۰: ۱۱). این شهر به واسطه قرارگیری در مرکز استان و موقعیت ارتباطی مهم و پیشینه تاریخی کهن از پتانسیل بالایی جهت توسعه برخوردار است؛ اما به دلیل عدم شناخت پتانسیل‌ها و امکانات بالقوه و فقدان اولویت‌بندی صحیح در خصوص چالش‌های پیش روی توسعه شهر، روند برنامه‌ریزی‌ها در این شهر نتوانسته است به توسعه پایدار شهری بیانجامد. پیامدهای این عدم برنامه‌ریزی و شناخت صحیح را می‌توان در شاخص‌هایی چون افزایش حدود ۹۲ درصدی ضریب شهرنشینی در شهر یزد در سال ۱۳۸۵ و تراکم نسبی جمعیت ۳۸/۹۸ نفر در هکتار، نرخ رشد جمعیت ۲/۸ درصد، سکونت نزدیک به ۸٥٤٢٠ نفر از جمعیت شهر در سکونتگاه‌های غیررسمی، وجود بافت فرسوده شهری، ناپایداری بیش از نیمی از درآمدهای شهرداری یزد

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

به‌عنوان متولی اصلی خدمات‌رسانی به شهروندان، گسترش رشد بیرونی شهر نسبت به رشد درونی شهر (گسترش افقی شهر)، ضرورت توسعه درون‌زا ناشی از عدم یکپارچگی فضای شهری، عدم دسترسی بیش از نیمی از واحدهای مسکونی شهر به فاضلاب شهری، وجود بلوک‌های مسکونی خالی از سکنه، توزیع ناعادلانه خدمات شهری در نواحی مختلف شهر و غیره به وضوح مشاهده نمود. با توجه به این‌که امروزه یکی از مشکلات پیش‌روی برنامه‌ریزان شهری ، چگونگی اعمال سیاست‌ها و برنامه‌های پایدار شهری و ترسیم جلوه‌های این پایداری در شهرهاست؛ نیل به چنین شرایطی، نیازمند جهت دادن به هدف‌ها و برنامه‌های اجرایی، اصلاح وضعیت ساختارها و مدیریت‌های مرتبط در اداره امور شهرهاست؛ بر این اساس، پژوهش حاضر به‌منظور مسئله گشایی بر آن است تا با بررسی ابعاد و شاخص‌های فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست–محیطی در سطح محلات شهر یزد، به تحلیل میزان پایداری توسعه در محلات شهری شهر یزد بپردازد و از این رهگذر بتواند با شناخت ظرفیت‌ها و پتانسیل‌ها و همچنین کمبودها و نیازها اولویت‌های پیش‌روی مدیریت توسعه شهر جهت بهبود منابع محدود را سهل‌الوصول‌تر نماید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی–توسعه‌ای می‌باشد و با توجه به مؤلّفه‌های مورد بررسی و رویکرد حاکم، با روش توصیفی–تحلیلی انجام می‌گیرد. محدوده مورد مطالعه در این پژوهش، محلّات شهر یزد می‌باشد. محله‌بندی شهر بر اساس طرح تفصیلی شهر یزد صورت گرفته و ٢٤ شاخص منتخب پژوهش که می‌توان به‌عنوان چهار متغیر عمده اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی و زیست–محیطی نیز یاد کرد، با کندوکاو در مبانی نظری و پژوهش‌های انجام شده انتخاب شدند (جدول ۱).

جدول ۱– شاخص‌های منتخب سنجش پایداری در پژوهش

ردیف	شاخص‌ها	شرح و تفسیر شاخص
۱	سرانه کاربری مسکونی	نمایانگر آسایش محیط زندگی
۲	سرانه فضای آموزشی	نمایانگر وضعیت آموزش اجتماعی
۳	سرانه کاربری فرهنگی	نمایانگر میزان برخورداری از کاربری فرهنگی- اجتماعی
٤	سرانه کاربری درمانی	نمایانگر میزان برخورداری از کاربری درمانی و پزشکی
٥	سرانه فضای ورزشی	نمودار میزان برخورداری از امکانات تفریحی
٦	سرانه فضای سبز	نمایانگر دلپذیری و سرسبزی (زیست‌محیطی)
۷	سرانه کاربری بهداشتی	نمایانگر وضعیت بهداشت شهروندان (زیست‌محیطی)
۸	میزان زباله تولیدی	نمایانگر وضعیت تمیزی و مدیریت پسماند در شهر
۹	میزان طلاق	نمایانگر وضعیت عدم انسجام اجتماعی و خانوادگی
۱۰	درصد مردان باسواد	نمایانگر میزان آگاهی اجتماعی شهروندان
۱۱	درصد زنان باسواد	
۱۲	میزان مهاجرت	نمایانگر میزان هویت اجتماعی شهری
۱۳	نرخ بیکاری	نمایانگر وضعیت اقتصادی

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

ادامه جدول ۱- شاخص‌های منتخب سنجش پایداری در پژوهش

ردیف	شاخص‌ها	شرح و تفسیر شاخص
١٤	تراکم جمعیت	نمایانگر میزان مطلوبیت و آسایش اجتماعی
١٥	دسترسی به مراکز آموزشی	نمایانگر وضعیت دسترسی به کاربری‌های مورد نیاز شهروندان (کالبدی-اقتصادی)
١٦	دسترسی به مراکز فرهنگی	نمایانگر وضعیت دسترسی به کاربری‌های مورد نیاز شهروندان (کالبدی-اقتصادی)
١٧	دسترسی به مراکز خدماتی	
١٨	دسترسی به مراکز مذهبی	
١٩	دسترسی به مراکز درمانی	
٢٠	دسترسی به مراکز بهداشتی	
٢١	دسترسی به پارک‌ها و فضای سبز	
٢٢	دسترسی به مراکز ورزشی	
٢٣	دسترسی به مراکز انتظامی	
٢٤	دسترسی به مراکز تجاری	

نظریه منطق فازی که نخستین بار توسط پروفسورزاده در سال ۱۹٦٥ مطرح شد، حوزه‌های بسیاری از علوم مختلف مانند طبیعی، زیستی، علوم اجتماعی، مهندسی، علوم کامپیوتر، علوم سیستمی و همچنین مدیریت، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری را فرا گرفته است (کلیر و فولگر[38]، ۱۹۸۸: ۱۳) و به علت توانایی رقابت با هوشمندی انسانی و رهیافت سیستمیک خود در بررسی شرایط و موقعیت‌های مبهم، ابزار طبیعی را برای ارزیابی پدیده‌ها و امور فراهم آورده است (آندریان‌تیاتساهولینیانا و همکاران[39]، ۲۰۰٤: ۱۵۰) و به‌عنوان ابزاری علمی، امکان و اجازه شبیه‌سازی پویایی یک سیستم را بدون نیاز به توصیفات ریاضیاتی مفصل و با استفاده از داده‌های کیفی و کمی پدید آورده است (فیلیپس و همکاران[40]، ۲۰۰۱: ٤۳۸). بر اساس نظریه فازی مجموعه‌ها، مجموعه فازی زیر مجموعه‌ای است که عضویت عناصر آن در مجموعه اصلی با توجه به تابع عضویت حد واسط بین، صفر و یک باشد (احمدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰: ٦۳). فازی‌سازی داده‌ها در پژوهش حاضر بر اساس تابع خطی[41] صورت گرفته است. این تابع، عضویت فازی را بر اساس یک حداکثر با عضویت فازی ۱ و یک حداقل با عضویت فازی صفر تعریف می‌کند.

در مدل‌سازی فازی سامانه اطلاعات جغرافیایی به هر یک از پیکسل‌ها در هر نقشه، مقداری بین صفر تا یک اختصاص داده می‌شود که بیانگر میزان مناسب بودن محل هر پیکسل از دیدگاه معیار مربوطه برای هدف مورد نظر می‌باشد (فاضل‌نیا و همکاران، ۱۳۹۱: ۱٤۸). پس از تشکیل نقشه‌های مربوطه، مقادیر عضویت موجود در آن‌ها به کمک عملگرهای فازی با یکدیگر ترکیب می‌شوند. پنج عملگری فازی که می‌تواند برای تلفیق نقشه‌ها سودمند باشد به شرح زیر است:

38- Klir, Folger
39- Andriantiatsaholiniaina., et al
40- Phillis, et al
41- Linear

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

الف) عملگر اشتراک فازی[۴۲]: این عملگر که معادل یک عملیات است، شامل اشتراک منطقی بر روی مقادیر مجموعه کلاسیک است و به‌صورت (رابطه ۱) تعریف می‌گردد:

$$\mu\, Combination = Min\,(\mu_C\,, \mu_B, \mu_A, \dots) \quad \text{(رابطه ۱)}$$

در (رابطه ۱)... $\mu_C\,, \mu_B, \mu_A,$ بیانگر مقادیر عضویت فازی پیکسل‌های موجود در یک موقعیت مشخص بر روی نقشه‌ها می‌باشند.

ب) عملگر اجتماع فازی[۴۳]: این عملگر به‌صورت (رابطه ۲) تعریف می‌گردد:

$$\mu\, Combination = Max(\mu_C\,, \mu_B, \mu_A, \dots) \quad \text{(رابطه ۲)}$$

در (رابطه ۲) همانند (رابطه ۱) مقادیر... $\mu_C\,, \mu_B, \mu_A,$ بیانگر مقادیر عضویت فازی پیکسل‌های موجود در یک موقعیت مشخص بر روی نقشه‌ها می‌باشند.

ج) عملگر ضرب جبری فازی[۴۴]: بر اساس (رابطه ۳) مقادیر عضویت فازی در نقشه خروجی کوچک شده و به سمت صفر گرایش می‌یابند؛ بنابراین ترکیب عوامل اثر کاهشی خواهد داشت و به عبارتی عوامل همدیگر را تضعیف می‌کنند.

$$\mu_{Combination} = \prod_{i=1}^{n} \mu_i \quad \text{(رابطه ۳)}$$

د) عملگر جمع فازی[۴۵]: در این عملگر که بر اساس (رابطه ٤) می‌باشد، مقادیر عضویت فازی در نقشه خروجی بزرگ شده و به سمت یک میل می‌کند که در نتیجه ترکیب عوامل اثر افزایشی خواهد داشت و به عبارت دیگر عوامل همدیگر را تقویت می‌کنند. بر خلاف عملگرهای اجتماع و اشتراک فازی، در عملگر جمع و ضرب فازی کلیه مقادیر عضویت نقشه‌های ورودی، در نقشه خروجی تأثیر می‌گذارند.

$$\mu_{Combination} = 1 - (\textstyle\prod_{i=1}^{n}(1 - \mu_i)) \quad \text{(رابطه ٤)}$$

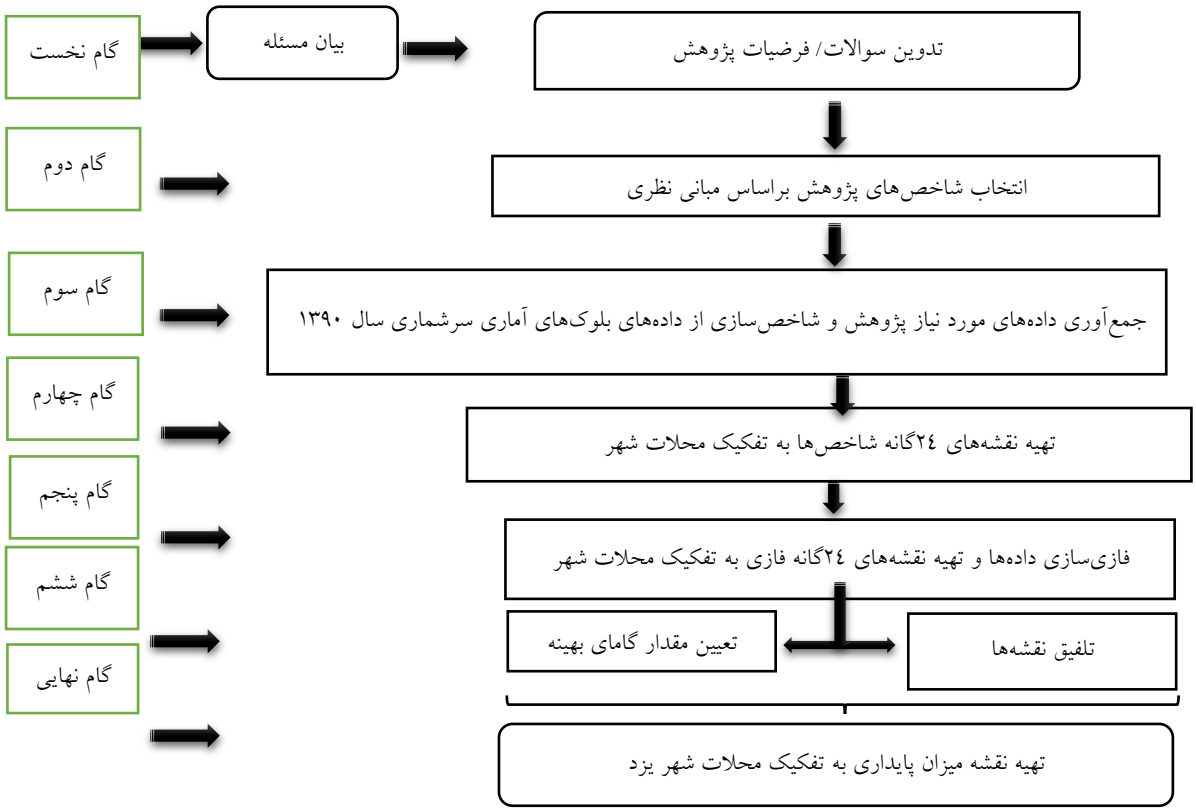
ذ) عملگر گاما[۴۶]: برای تعدیل حساسیت خیلی بالای عملگر ضرب جبری فازی و دقت خیلی کم عملگر جمع فازی، عملگر دیگری با نام گاما در حد فاصل این‌ها شکل می‌گیرد (درخشان بابائی و همکاران، ۱۳۹۳: ۹۷) که بر پایه (رابطه ۵) استوار است:

42- AND
43- OR
44- Product
45- SUM
46- GAMA

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

$$\mu_{\text{Combination}} = (\text{Fuzzy Algebric Sum})^{\gamma} * (\text{Fuzzy Algebric Product})^{1-\gamma}$$ (رابطه ۵)

در (رابطه ۵) مقدار γ عددی بین صفر تا یک می‌باشد. انتخاب صحیح و آگاهانه γ بین صفر و یک، مقادیری را در خروجی به‌وجود می‌آورد که نشان‌دهنده سازگاری قابل انعطاف میان گرایش‌ها کاهشی و افزایشی جمع فازی می‌باشد (بهشتی‌فر و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۸۷). ذکر این نکته حائز اهمیت می‌باشد که انتخاب عملگرهای فازی مناسب جهت تلفیق لایه‌های مختلف با توجه به ارتباط و بر هم‌کنش عوامل مربوط به آن لایه‌ها و نوع دیدگاه حاکم بر فرآیند پژوهش و برنامه‌ریزی انجام می‌گیرد. پس از فازی‌سازی هرکدام از لایه‌های به‌صورت مجزا با استفاده از تابع خطی، جهت تلفیق نقشه‌های آماده شده می‌توان از عملگرهای فازی[47] گوناگونی نظیر AND، OR، SUM و μ استفاده کرد. معمولاً تلفیق با استفاده از یک عملگر فازی درست نمی‌باشد و نمی‌توان از طریق آن همه لایه‌ها و داده‌ها را ترکیب نمود. انتخاب عملگر مناسب برای ترکیب هر یک از لایه‌ها و نقشه‌ها بر اساس ویژگی‌ها و نقش آن‌ها می‌باشد بر همین اساس در پژوهش حاضر جهت تلفیق نقشه‌ها از عملگر گاما که مقدار آن بهینه گردیده استفاده شده است. (شکل ۲) مراحل اجرای این مراحل را به‌ترتیب نشان می‌دهد.



شکل ۲: مراحل اجرای مدل سازی فازی

47- Fuzzy Operators

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

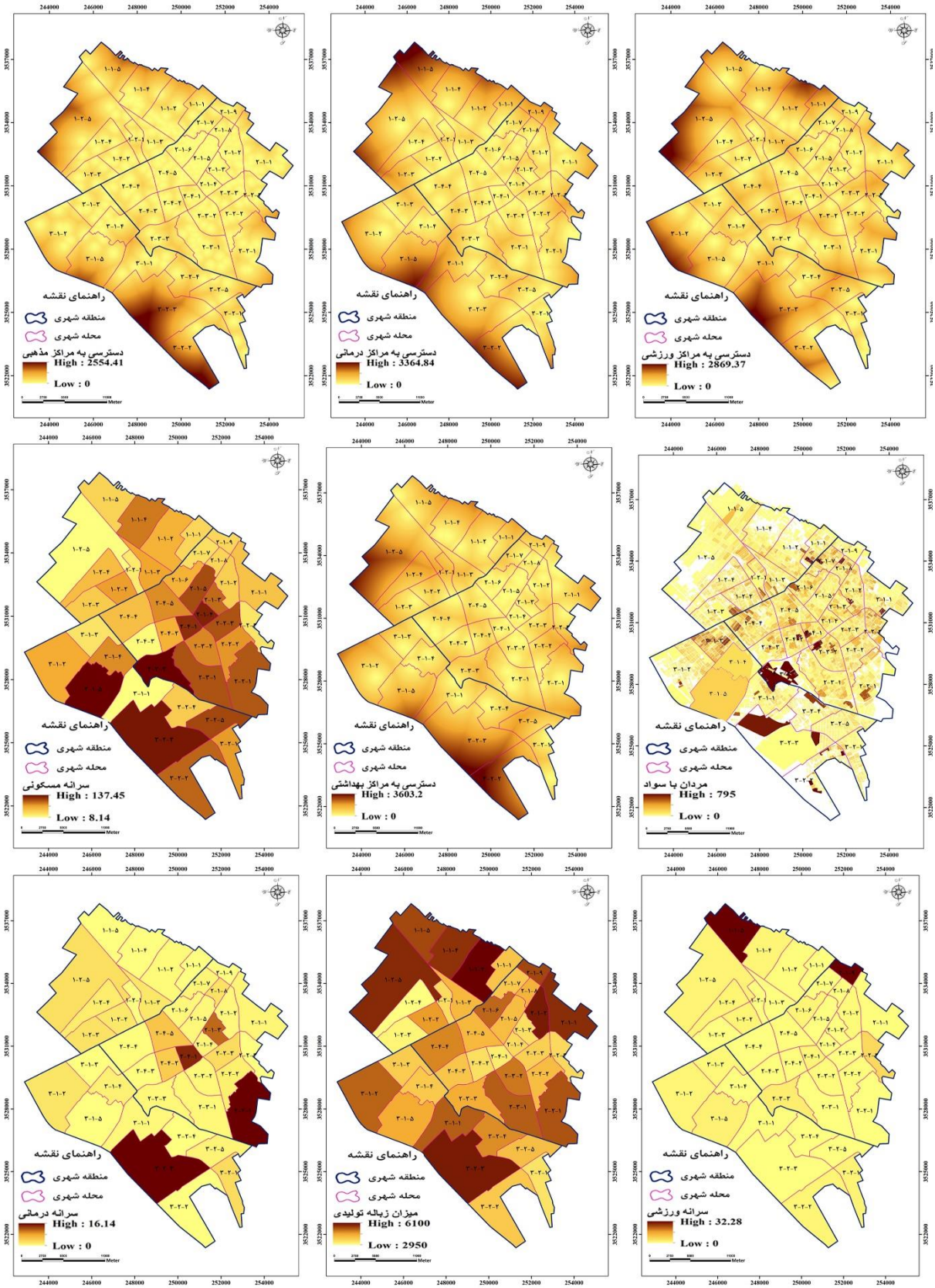
یافته‌ها و بحث

در گام نخست پس از شاخص‌سازی از داده‌های سرشماری و بلوک‌های آماری اخذ شده از مرکز آمار ایران، معیارها و شاخص‌های مؤثر در سنجش پایداری محلات شهری تعیین گردید. در مرحله دوم، جهت آماده‌سازی نقشه‌ها و تلفیق آن‌ها باهدف ارائه نقشه پایانی فرآیندهای تهیه نقشه فاصله اقلیدسی، تبدیل لایه‌های پلی‌گونی به رستر، کلاس‌بندی مجدد، فازی سازی و در نهایت تلفیق فازی انجام گردید.

بر اساس نتایج حاصله از شاخص‌های بیست و چهارگانه مورد بررسی، شاخص سرانه آموزشی در مناطق مرکزی شهر و همچنین قسمت‌های جنوبی منطقه ۳ به دلیل استقرار کاربری‌های آموزش عالی نسبت به سایر محلات بیش‌تر است. شاخص سرانه بهداشتی در اکثر محلات شهر به جز محلات مرکزی و چند محله در شمال شهر از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. سرانه درمانی نیز در اکثر محلات به جز ۵ محله شرایط مطلوبی ندارد. البته بالا بودن سرانه این محلات به دلیل استقرار کاربری‌های درمانی فرا محله‌ای در سطح شهر و منطقه می‌باشد. وضعیت سرانه فرهنگی نیز غیر از ۳ محله سایر محلات در شرایط مطلوبی به سر نمی‌برند.

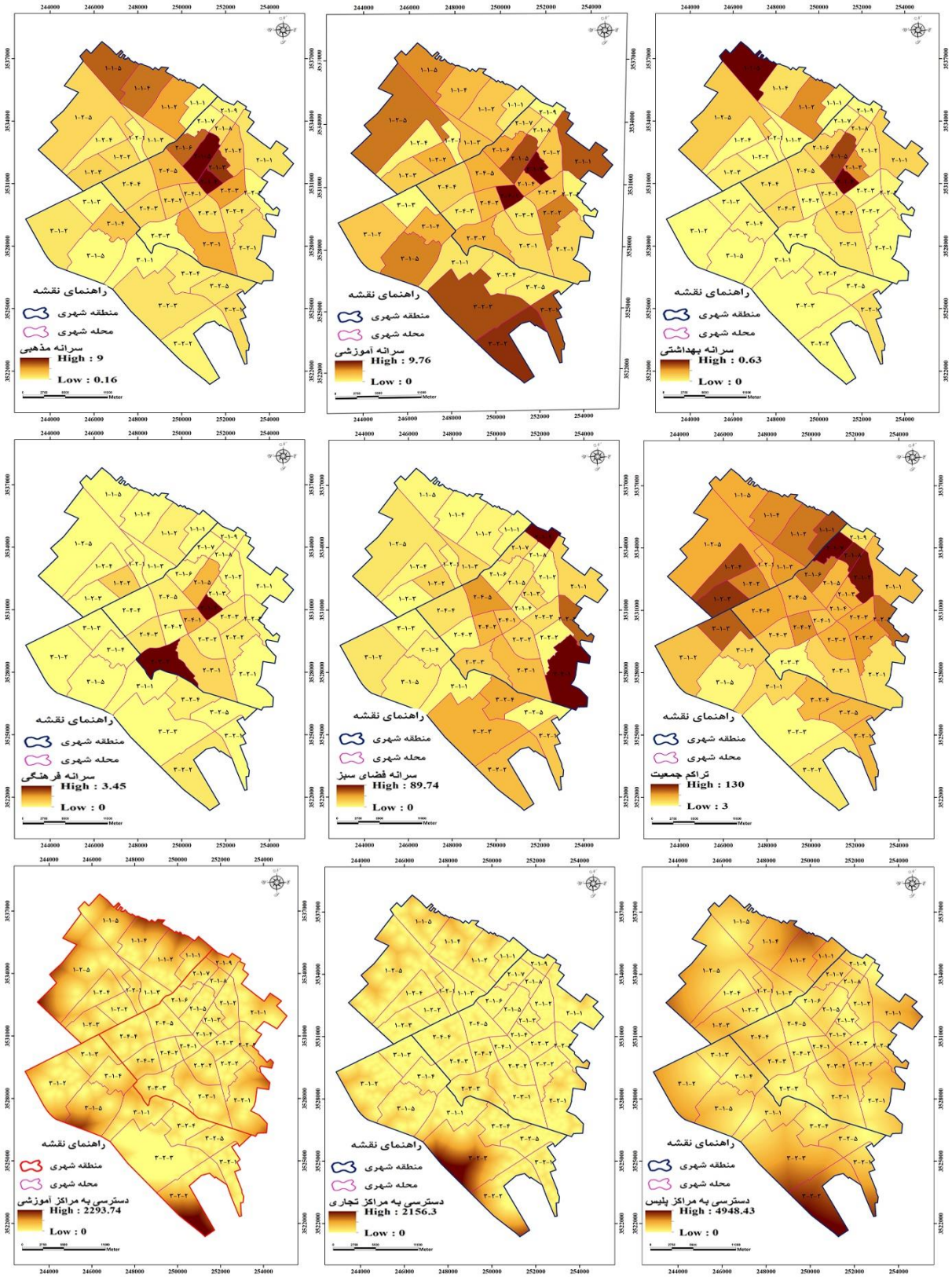
وضعیت سرانه فضای سبز نیز گویای این امر است که تعدادی از محلات غربی و مناطق ۲ و ۳ نسبت به سایر محلات شرایط بهتری دارند. وضعیت سرانه مسکونی نیز در مناطق ۲ و ۳ شهر نسبت به محلات شمالی (منطقه ۱) شهر بیش‌تر می‌باشد. میزان زباله تولیدی نیز در منطقه ۱ که محلات شمالی شهر بوده و محلات ناحیه مرکزی شهر نسبت به سایر محلات بیش‌تر بوده، همچنین میزان تراکم جمعیت در مناطق شمالی و تا حدودی مرکزی شهر نسبت به سایر موارد بیش‌تر می‌باشد. توجه به بعد اجتماعی مؤید این امر است که وضعیت باسوادی و میزان مهاجرت در محلات منطقه ۳ و میزان بیکاری در محلات مرکزی و نسبت به سایر محلات بیش‌تر می‌باشد. نحوه توزیع هرکدام از شاخص‌های مورد بررسی در (شکل ۳) نمایش داده شده است.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]



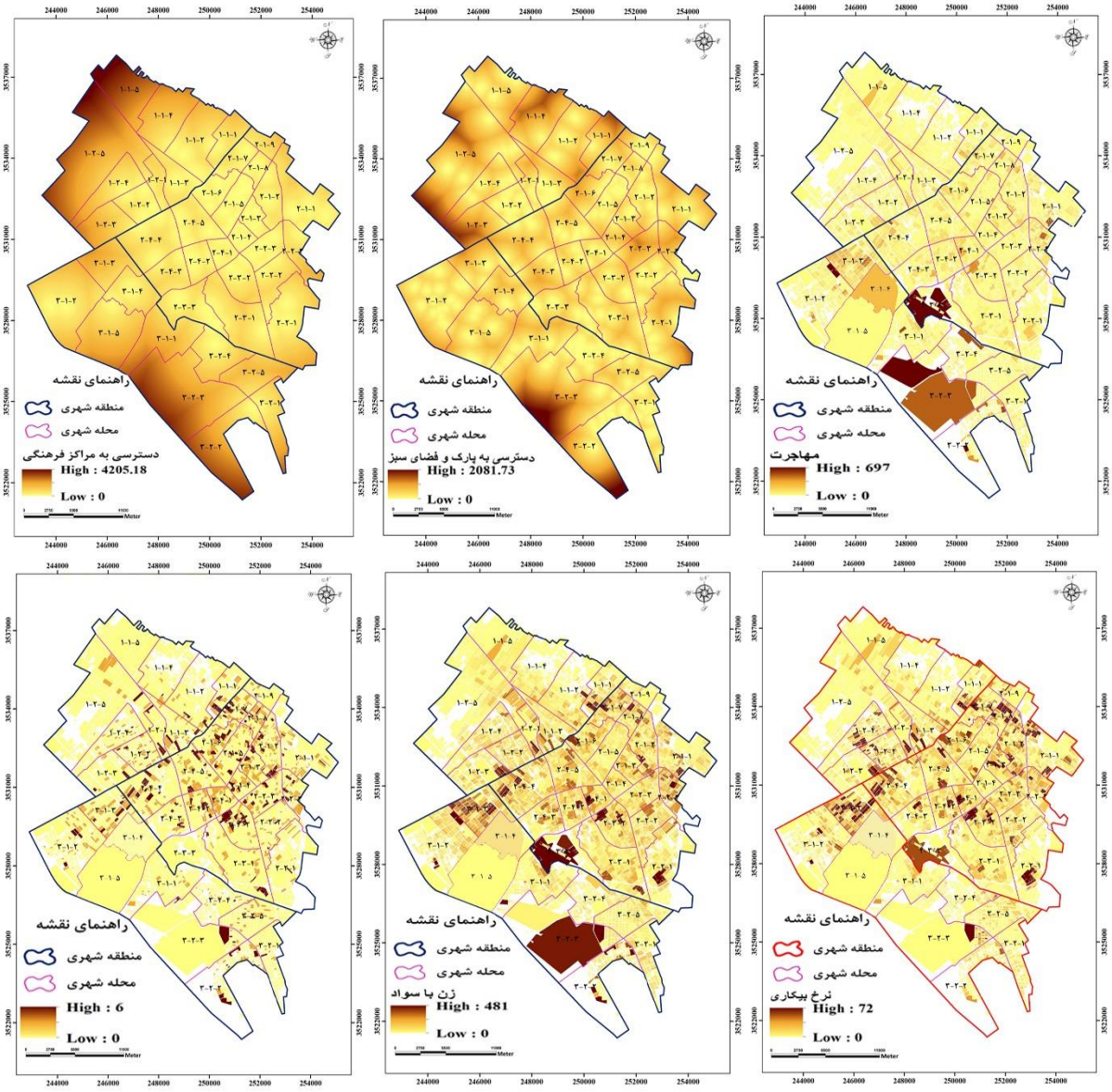
شکل ۳: توزیع فضایی شاخص‌های پایداری شهری در شهر یزد

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]



ادامه شکل ۳: توزیع فضایی شاخص‌های پایداری شهری در شهر یزد

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]



ادامه شکل ۳: توزیع فضایی شاخص‌های پایداری شهری در شهر یزد

پس از فازی‌سازی هرکدام از لایه‌های به‌صورت مجزا، با استفاده از تابع خطی، از آنجایی که معمولاً تلفیق با استفاده از یک عملگر فازی درست نمی‌باشد و نمی‌توان از طریق آن همه لایه‌ها و داده‌ها را ترکیب نمود؛ ابتدا با استفاده از عملگرهای ضرب فازی (شکل ٤) و جمع فازی (شکل ٥) نقشه‌ها تلفیق شده‌اند. در ادامه با استفاده از عملگر گاما نقشه‌های حاصله از فرآیند قبل با یکدیگر ترکیب و تلفیق شده‌اند. روند انتخاب گامای بهینه از میان گامای ۰/۷ (شکل ۷)، گامای ۰/۸ (شکل ٦)، گامای ۰/۹ (شکل ۸) و بر اساس (جدول ۲) صورت گرفته است با توجه به این‌که میزان همبستگی بین لایه‌ها با گامای ۰/۹ بیش‌تر می‌باشد، بنابراین برای پژوهش حاضر نقشه فازی با گامای ۰/۹ (شکل ۸) بهترین خروجی بوده و به بهترین وجه نتایج را نمایش می‌دهد. داده‌های حاصله نشان می‌دهد که

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

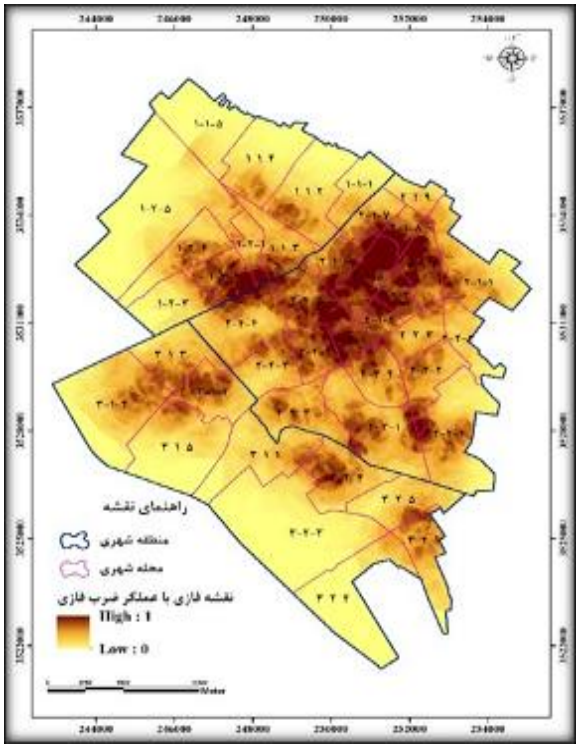
همبستگی شاخص‌ها با مقدار گامای ۰/۹ بیش‌تر بوده بنابراین مقدار گامای بهینه جهت تلفیق شاخص‌های فازی شده و تجمیع شده، گامای ۰/۹ می‌باشد (جدول ۲).

نتایج حاصله نشان می‌دهد که محلات مرکزی شهر به‌ویژه محلات منطقه ۲ از نظر شاخص‌های مورد بررسی نسبت به سایر محلات، از پایداری بیش‌تری برخوردار هستند. بر این اساس هرچه از مرکز شهر به سمت حاشیه حرکت کنیم از میزان پایداری در سطح محلات کاسته می‌شود. این روند در حرکت به سمت شمال شهر یعنی منطقه ۱ و همچنین نواحی جنوبی منطقه ۳ روند سریع‌تری نسبت به محلات غربی شهر دارد. بر اساس (جدول ۳) محلات ۲-۱-۵، ۲-٤-۱ و ۲-۱-۳ به‌ترتیب با امتیاز فازی ۰/۹۸۳ و ۰/۹۷۵ و ۰/۹۷۰ در رده‌های اول تا سوم و محلات ۳-۲-۳ و ۱-۱-۵ و ۳-۲-۲ به‌ترتیب با امتیاز فازی ۰/۳٦۳ و ۰/۳۱۷ و ۰/۱۹۲ در رده‌های آخر قرار گرفته‌اند؛ به‌طوری که این محلات در مناطق ۳ و ۱ و در قسمت‌های حاشیه‌ای شهر واقع گردیده‌اند.

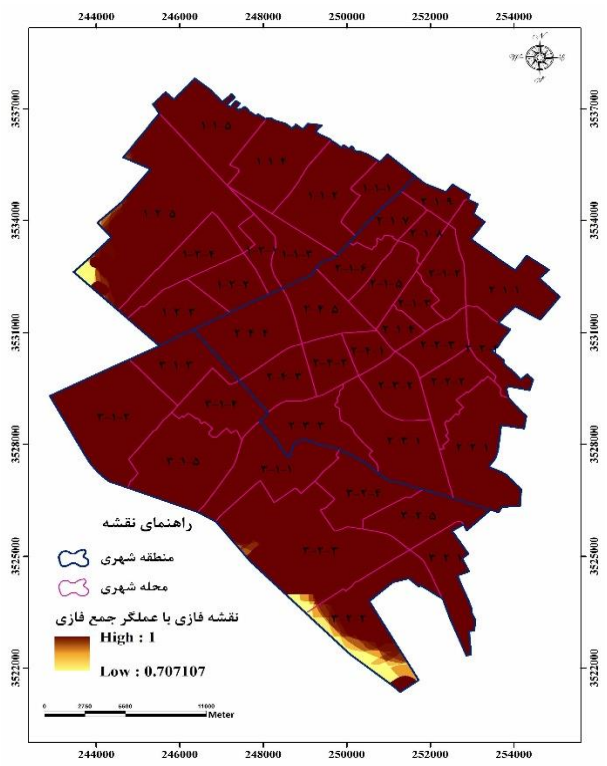
جدول ۲- مقادیر همبستگی شاخص‌ها با مقادیر گامای ۰/۹، گامای ۰/۸ و گامای ۰/۷

ردیف	شاخص	گاما ۰/۹	گاما ۰/۸	گاما ۰/۷	ردیف	شاخص	۰/۹	گاما ۰/۸	گاما ۰/۷
۱	سرانه کاربری مسکونی	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۲	۱۳	نرخ بیکاری	۰/۳۱	۰/۳٤	۰/۳۵
۲	سرانه فضای آموزشی	۰/۷۳	۰/۷۱	۰/٦۷	۱٤	تراکم جمعیت	۰/٦۸	۰/٦٦	۰/٦۲
۳	سرانه کاربری فرهنگی	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۷۹	۱۵	دسترسی به مراکز آموزشی	۰/۳۱	۰/٤٤	۰/۳۵
٤	سرانه کاربری درمانی	۰/۸۵	۰/۸٤	۰/۸۰	۱٦	دسترسی به مراکز فرهنگی	۰/٤۸	۰/۵۹	۰/٤۱
۵	سرانه فضای ورزشی	۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۵۲	۱۷	دسترسی به مراکز خدماتی	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۱۸
٦	سرانه فضای سبز	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۷۵	۱۸	دسترسی به مراکز مذهبی	۰/۳٦	۰/۳۵	۰/۳۳
۷	سرانه کاربری بهداشتی	۰/٦٦	۰/٦٤	۰/٦۰	۱۹	دسترسی به مراکز درمانی	۰/۸۱	۰/۷۳	۰/۷۳
۸	میزان زباله تولیدی	۰/۵۹	۰/٦۰	۰/۵۹	۲۰	دسترسی به مراکز بهداشتی	۰/۰۷	۰/۰٦	۰/۰۵
۹	میزان طلاق	۰/۳۷	۰/۲۷	۰/۲۵	۲۱	دسترسی به پارک‌ها و فضای سبز	۰/۱٦	۰/۱۳	۰/۱۰
۱۰	درصد مردان باسواد	۰/٦۸	۰/٦٦	۰/٦۲	۲۲	دسترسی به مراکز ورزشی	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱٦
۱۱	درصد زنان باسواد	۰/۷۱	۰/٦۱	۰/٦۹	۲۳	دسترسی به مراکز پلیس	۰/٤٤	۰/٤۳	۰/٤۲
۱۲	میزان مهاجرت	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۰	۲٤	دسترسی به مراکز تجاری	۰/۳۱	۰/۳٦	۰/۲۲
میانگین		۰/٦۲۲	۰/۵۹٦	۰/۵۷۵					

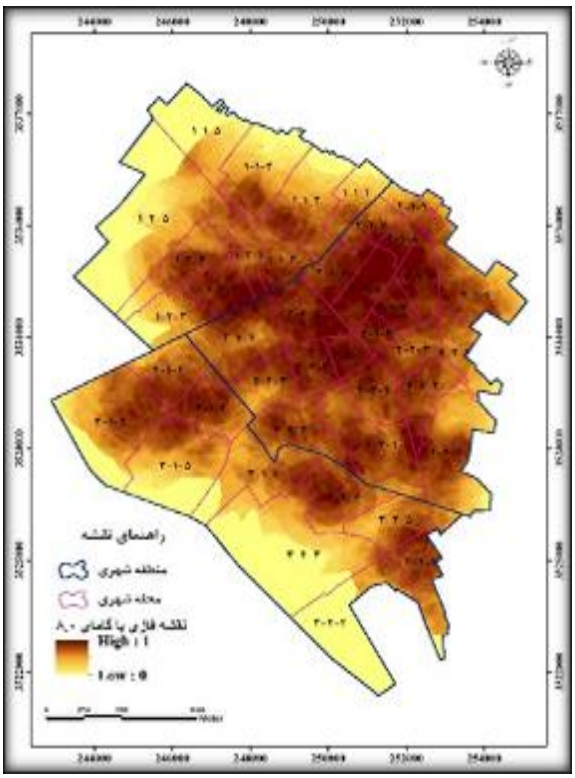
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]



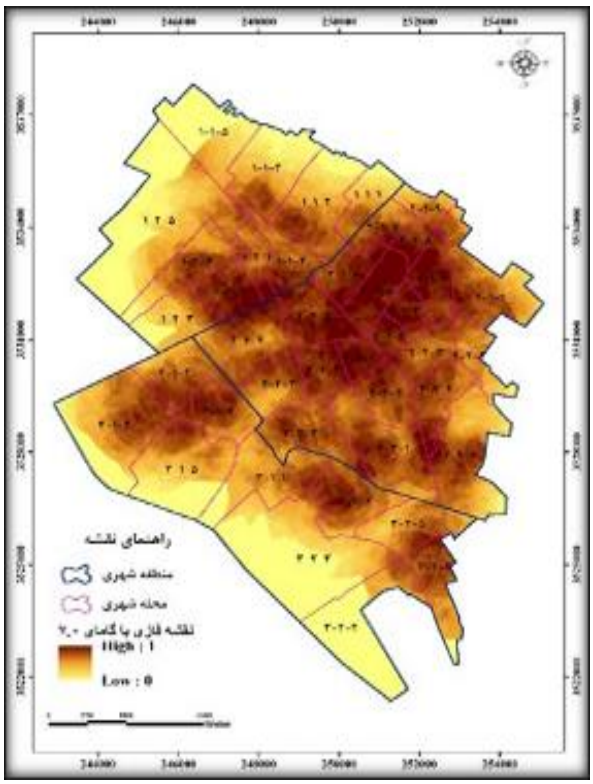
شکل ٤: نقشه فازی شده با عملگر ضرب فازی



شکل ٥: نقشه فازی شده با عملگر جمع فازی

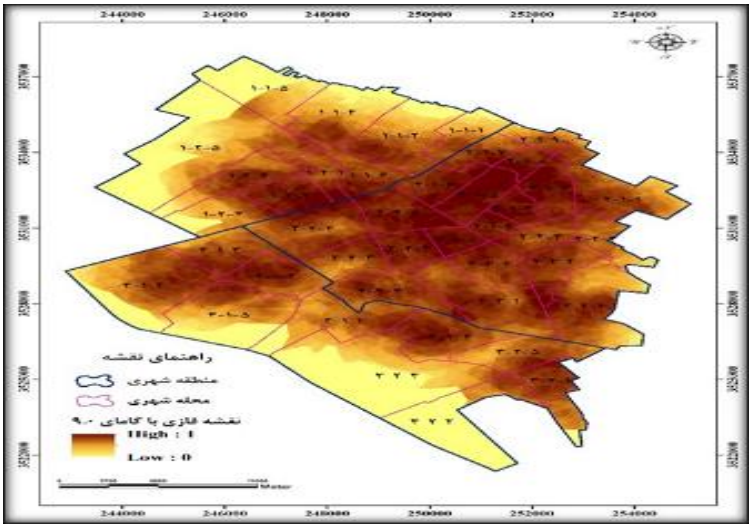


شکل ٦: نقشه فازی با مقدار گامای ۰/۸



شکل ۷: نقشه فازی با مقدار گامای ۰/۷

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]



شکل ۸: نقشه فازی با مقدار گامای ۰/۹

جدول ۳- مقادیر نهایی خروجی امتیاز فازی به تفکیک محلات شهری

ردیف	محله	مقدار فازی نهایی	انحراف معیار	وضعیت	ردیف	محله	مقدار نهایی فازی	انحراف معیار	وضعیت
۱	۵-۱-۲	۰/۹۸۳	۰/۰۱۶	پایدار	۲۲	۳-٤-۲	۰/۸۹۹	۰/۰٤۵	نیمه پایدار
۲	۱-٤-۲	۰/۹۷۵	۰/۰۱۳	پایدار	۲۳	۳-۱-۳	۰/۸۹۰	۰/۰٤۹	نیمه پایدار
۳	۳-۱-۲	۰/۹۷۰	۰/۰۱۷	پایدار	۲٤	۱-۱-۲	۰/۸۸۰	۰/۰٦۲	نیمه پایدار
٤	۲-۱-۲	۰/۹٦۷	۰/۰۲۰	پایدار	۲۵	۵-۲-۳	۰/۸٦۰	۰/۰۵۰	نیمه پایدار
۵	۵-٤-۲	۰/۹٦٤	۰/۲۰	پایدار	۲٦	٤-۲-۲	۰/۸٤۹	۰/۰٦٤	نیمه پایدار
٦	٤-۱-۲	۰/۹٦۲	۰/۰۱۸	پایدار	۲۷	۱-۲-۲	۰/۸٤۸	۰/۱۰۵	نیمه پایدار
۷	۲-۲-۱	۰/۹٦۲	۰/۰۲۲	پایدار	۲۸	۱-۲-۳	۰/۸۳۸	۰/۲۳۲	نیمه پایدار
۸	۸-۱-۲	۰/۹٦۰	۰/۰۳۰	پایدار	۲۹	۹-۱-۲	۰/۸۳۲	۰/۱۲۳	نیمه پایدار
۹	٦-۱-۲	۰/۹۵۸	۰/۰۲٤	پایدار	۳۰	٤-۲-۱	۰/۸۲۸	۰/۲۰۲	نیمه پایدار
۱۰	۲-٤-۲	۰/۹۵۵	۰/۰۲۱	پایدار	۳۱	۱-۱-۱	۰/۷٤۸	۰/۲۲٤	نیمه پایدار
۱۱	۲-۳-۲	۰/۹۲۸	۰/۰۲۹	پایدار	۳۲	۱-۱-۳	۰/۷٤۰	۰/۲۹٤	نیمه پایدار
۱۲	۲-۲-۲	۰/۹۲۳	۰/۰۳٤	پایدار	۳۳	۲-۱-۱	۰/۷۲۲	۰/۳۱۲	نیمه پایدار
۱۳	۳-۱-۱	۰/۹۲۱	۰/۰۲۹	پایدار	۳٤	۲-۱-۳	۰/٦۸۷	۰/۳۵۱	ناپایدار
۱٤	۳-۲-۲	۰/۹۲۰	۰/۰۲٦	پایدار	۳۵	٤-۱-۱	۰/٦۷۷	۰/۲۸۹	ناپایدار
۱۵	٤-۱-۳	۰/۹۱۸	۰/۰٤٤	پایدار	۳٦	۳-۲-۱	۰/٦٦۱	۰/۳٤۷	ناپایدار
۱٦	٤-٤-۲	۰/۹۱۷	۰/۰۳۹	پایدار	۳۷	۵-۱-۳	۰/٦۰۰	۰/۳۷۳	ناپایدار
۱۷	۱-۲-۱	۰/۹۱۵	۰/۰۳۸	پایدار	۳۸	۵-۲-۱	۰/٤۱۵	۰/۳۹٦	ناپایدار
۱۸	۳-۳-۲	۰/۹۱۵	۰/۰۲۷	پایدار	۳۹	۳-۲-۳	۰/۳٦۳	۰/۳۸۳	بسیار ناپایدار
۱۹	۷-۱-۲	۰/۹۱۲	۰/۰٤۲	پایدار	٤۰	۵-۱-۱	۰/۳۱۷	۰/۳۷۹	بسیار ناپایدار
۲۰	۱-۳-۲	۰/۹۱۲	۰/۰۳٦	پایدار	٤۱	۲-۲-۳	۰/۱۹۲	۰/۳۵۹	بسیار ناپایدار
۲۱	٤-۲-۳	۰/۹۱۰	۰/۰٤٦	پایدار					

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

نتیجه‌گیری

نتایج حاصله نشان می‌دهد که وضعیت پایداری در بعضی محلات به‌ویژه محلات قسمت مرکزی شهر و منطقه ۲ با توجه به شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی و زیست-محیطی مورد مطالعه، در وضعیت مناسب‌تری از نظر برخورداری و دسترسی به مراکز آموزشی، ورزشی و کاربری‌های تجاری-خدماتی و... می‌باشد. محلات متمایل به حاشیه شهر از نظر معیارهای مورد بررسی در وضعیت پایداری کم‌تری برخوردار بوده و حاشیه شهر به‌ویژه محلات جنوب‌شرقی و شمالی در وضعیت ناپایداری هستند. با بررسی شاخص‌های مذکور در محلات مورد مطالعه و مشخص شدن وضعیت آن‌ها از نظر پایداری، این نتایج حاصل می‌شود که کلیه محلات تاریخی و بعضی از محلات مرکزی شهر یزد از نظر پایداری وضعیت مطلوب‌تری دارند، در حالی که بخش‌ها و محلات حاشیه‌ای با داشتن نقاط ضعف، دارای پتانسیل‌ها و جاذبه‌هایی است که با توجه به آن می‌توان در این مناطق شرایط پایداری را افزایش داد. علت این امر را می‌توان استقرار کاربری‌های بعضاً مزاحم در حاشیه شهر در تمایل کم‌تر ساکنان و استقرار کاربری‌ها در این مناطق دانست. مقایسه نتایج پژوهش حاضر با نتایج حاصله از پژوهش‌های گذشته از جمله حکمت‌نیا و زنگی‌آبادی که تا حدودی هم‌خوانی دارد، نشان می‌دهد براساس شاخص‌های مورد استفاده در هر دو پژوهش، محلات حاشیه شهر به دلیل برخورداری کم‌تر از امکانات، درصد بیش‌تری از محلات ناپایدار را به‌خود اختصاص داده‌اند اما گذر زمان به بهبود شاخص‌های پایداری در سطح محلات کمک نموده است و از محلات ناپایدار شهر کاسته شده است.

ذکر این نکته مهم به نظر می‌رسد برای رسیدن به توسعه پایدار، رفع نابرابری‌ها، شکاف و تبعیض در بین همه قسمت‌های یک شهر که به‌عنوان محلات شهری شناخته‌می‌شود و برخورداری از شاخص‌های توسعه در جهت رسیدن به توسعه متوازن به‌عنوان الگوی اصلی توسعه و با التزام به پایداری آن امری ضروری می‌باشد؛ بنابراین تعیین اهداف، استراتژی‌ها و راهبردهای فضایی مدیران و برنامه‌ریزان شهری باید براساس نقاط قوت و ضعف توسعه‌ای در هریک از محلات شهر صورت گیرد تا پس از تصویرسازی روشن از محدودیت‌ها و پتانسیل‌های محلات حاشیه شهر، به‌منظور رفع مشکلات و بهره‌برداری بهینه از فرصت‌ها و توان‌ها، راهکارهای عملی و اجرائی پیشنهاد دهند. نکته‌ای که در این زمینه باید به آن توجه داشت منفک نبودن ابعاد متفاوت پایداری از یکدیگر است به صورتی که توجه به ابعاد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی که تحت لوای مدیریت شایسته راه نیل به شهر و محله پایدار را هموارتر سازند.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

منابع

احمدی‌زاده، سید سعیدرضا؛ حاجی‌زاده، فاطمه؛ ضیائی، مهدی (۱۳۹۰)، «ارائه مدل جدید تلفیقی مکان‌یابی مبتنی بر منطق فازی و تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS (نمونه موردی شهرک صنعتی بیرجند)»، ***فصلنامه پژوهش‌های محیط زیست***، شماره ٤، صص ٧٤-٦١.

- بزی، خدارحم؛ کیانی، اکبر؛ جوهری، عباس (۱۳۹۱)، «ارزیابی شاخص‌های پایداری محله‌های مسکونی، مطالعه موردی: شهر مأمونیه-استان مرکزی»، ***فصلنامه تحقیقات جغرافیایی***، شماره ۱۰۷، صص ۲٤۸-۲۲۷.

- بهشتی‌فر، سارا؛ سعدی، محمد؛ ولدان زوج، محمدجواد؛ کریمی، محمد (۱۳۸۹)، «استفاده از منطق فازی در محیط GIS به منظور مکان‌یابی نیروگاه‌های گازی»، ***نشریه مهندسی عمران و نقشه‌برداری***، شماره ٤، صص ٥٩٥-٥٨٣.

- پیران، پرویز (۱۳۸۷)، «***دانشنامه مدیریت شهری و روستایی***»، تهران، انتشارات سازمان شهرداری‌ها.

- حکمت‌نیا، حسن؛ زنگی‌آبادی، علی (۱۳۸۳)، «بررسی و تحلیل سطوح پایداری در محلات شهر یزد و ارائه راهکارهایی در بهبود آن»، ***فصلنامه تحقیقات جغرافیایی***، شماره ۷۲، صص ۵۱-۳۷.

- حسین‌زاده دلیر، کریم؛ ملکی، سعید (۱۳۸۷)، «تبیین شاخص‌های پایداری مناطق شهری با رویکرد توسعه پایدار در شهر ایلام»، ***نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی***، شماره ٢٦، صص ٦٠-٢٩.

- درخشان‌بابائی، فرزانه؛ قنواتی، عزت‌اله؛ کرم، امیر (۱۳۹۳)، «مکان‌یابی نواحی مناسب برای احداث تالاب‌های مصنوعی شهری با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی: شمال‌غرب کلان‌شهر تهران)»، ***فصلنامه مدرس علوم انسانی-برنامه‌ریزی و آمایش فضا***، شماره ۱۸، صص ۱۰۸-۷۷.

- سال‌نامه آماری استان یزد (۱۳۹۰)، معاونت برنامه‌ریزی استانداری یزد.

- سرائی، محمدحسین؛ لطفی، صدیقه؛ ابراهیمی، سمیه (۱۳۸۹)، «ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعه محلات شهر بابلسر»، ***فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری***، شماره ۲، صص ٦٠-۳۷.

- ضرابی، اصغر؛ کرمی، محمد (۱۳۹۲)، «ارزیابی توسعه پایدار شهری با استفاده از مدل روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و سیستم اطلاعات جغرافیای (مطالعه موردی: مناطق نه گانه شهر شیراز)»، ***فصلنامه نگرهای نو در جغرافیای انسانی***، شماره ۳، صص ۹۰-۷۵.

- طاهری، سید محمود (۱۳۸۷)، «***آشنایی با نظریه مجموعه های فازی***»، مشهد، جهاد دانشگاهی مشهد.

- فاضل‌نیا، قریب؛ حکیم‌دوست، سیدیاسر؛ بلیان، یدالله (۱۳۹۱)، «***راهنمای جامع مدل‌های کاربری GIS در برنامه‌ریزی‌های شهری، روستایی و محیطی***»، تهران، نشر آزاد پیما.

- مهندسان مشاور، باغ شهر پردیسان (۱۳۹۱)، «برنامه پنج ساله توسعه و عمران شهری شهرداری یزد»، جلد اول، شناخت شهر، یزد، شهرداری یزد.

- Adinyira, E., Oteng-Seifah, S., Adjei-Kumi, T., (2007), "A review of urban sustainability assessment methodologies", In: M. Horner, C. Hardcastle, A. Price, J. Bebbington (Eds),

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment, Glasgow, pp 1-11.
- Allen, A,. (2001), "Urban sustainability under threat: The Restructuring of the Fishing Industry in Mar del Plata, Argentina", ***Development in Practice***, 11 (2 -3): 152–173.
- Allen, A. E., (2009), "Sustainable cities or sustainable urbanisation?", ***Journal of Sustainable Cities***. [on line]: (http://http//www.ucl.ac.uk/sustainable-cities/).
- Andriantiatsaholiniaina L. A., Vassilis, K. S., Yannis A. P., (2004), "Evaluating strategies for sustainable development: fuzzy logic reasoning and sensitivity analysis", ***Ecological Economics***, 48 (2): 149-172.
- Baker, S., (2006), "***Sustainable Development***", London and NewYork, Routledge.
- Botequilha L. A., Ahern, J., (2002), "Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning", ***Landscape and Urban Planning***, 59 (2): 65-93.
- Brandon, M., Patrizia, L., (2005), "***Evaluating sustainable development in the built Environment***", Blackwell. Oxford.
- Burton, E., Jenks, M., Williams, K., (2013), "***Achieving sustainable urban form***", London and New York, Routledge.
- Childers, D. L., Pickett, S. T., Grove, J. M., Ogden, L., Whitmer, A., (2014), "Advancing urban sustainability theory and action: Challenges and opportunities", ***Landscape and Urban Planning***, 125: 320-328.
- Davidson, K., Arman, M., (2014), "Planning for sustainability: an assessment of recent metropolitan planning strategies and urban policy in Australia", ***Australian Planner***, 51 (4): 296-306.
- Egger, S., (2006), "Determining a sustainable city model", ***Environmental Modelling & Software***, 21 (9): 1235-1246.
- Flint, J., Raco, M., (2012), "The future of sustainable cities: critical reflections", Policy Press, New York.
- Had der, R., (2000), "***Development Geography***", London & New York, Routledge.
- Hagan, S., (2013), "***City Fights: debates on urban sustainability***", London & New York, Routledge.
- Klir, G. J., Folger, T. A., (1988), "***Fuzzy sets, uncertainty, and information***", New Jersey, Prentice Hall.
- Li, F., Xusheng, L., Dan, H., Rusong, W., Wenrui, Y., Dong, L., Dan, Z., (2009), "Measurement indicators and an evaluation approach for assessing urban sustainable development: A case study for China's Jining City", ***Landscape and Urban Planning***, 90: 134-142.
- Lootsma, F. A., (1997), "Fuzzy Logic for planning and decision making", Dordrecht, Kluwer Academic Publisher.
- National Science Foundation, Workshop on Urban sustainability (2000), "Towards a comprehensive geographical perspective on urban sustainability", Rutgers -The State University of New Jersey, New Jersey.
- Phillis, Y. A., Andriantiatsaholiniaina, L. A., (2001), "Sustainability: an ill-defined concept and its assessment using fuzzy logic", ***Ecological Economics***, 37 (3): 435- 456.
- Robinson, M. V., Varady, D. P., (2014), "Urban sustainability: A global perspective" In: Vojnovic, I., (Ed), Nan Ellin, Good Urbanism: Six Steps to Creating Prosperous: Washington, Michigan state university press.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]

- Shirowzhan, S., Lim, S., (2014), "Development of urban sustainability index using 3-d spatial metrics", International Conference on Sustainable Design, Engineering, and Construction (ICSDEC), PP 238-245.
- Silvert, W., (2000), "Fuzzy indices of environmental conditions", ***Ecological Modelling***, 130 (1): 111- 119.
- Smith, R., Wiek, A., (2012), "Achievements and opportunities in initiating governance for urban sustainability, ***Environment and Planning-Part C***, 30 (3): 416-429.
- Sterling, R., Admiraal, H., Bobylev, N., Parker, H., Godard, J. P., Vähäaho, I., Hanamura, T., (2012), "Sustainability issues for underground space in urban areas", ***Proceedings of the ICE-Urban Design and Planning***, 165 (4): 241-254.
- Tanguay, G., Rajaonson, J., Lefebvre, J-F., Lanoie, P., (2009), "Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators", ***Ecological Indicators***, 10 (2): 407-418.
- Tatham, E. K., Eisenberg, D. A., Linkov, I., (2014), "Sustainable urban systems: A review of how sustainability indicators inform decisions", Sustainable Cities and Military Installations, Dordrecht, Springer Netherlands, pp 3-20.
- Turcu, C., (2013), "Re-thinking sustainability indicators: Local perspectives of urban sustainability, ***Journal of Environmental Planning and Management,*** 56 (5): 695-719.
- Vouvaki, D., Xepapadeas, A., (2008), Changes in social welfare and sustainability: Theoretical issues and empirical evidence, ***Ecological Economics***, 67: 473-484.
- WCED., (1987), "The brundtland report: our common future", Oxford University Press, Oxford, UK.
- Zellner, M. L., Thomas, L., Theis, Arunprakash, T., Karunanithi, A. S., Garmestani, H. C., (2008), "A new framework for urban sustainability assessment: Linking complexity, information and policy", ***Computers, Environment and Urban Systems,*** 32 (6): 474-488.
- Zetter, M. R., Watson, M. G. B., (Eds.) (2012), "Designing sustainable cities in the developing world", Ashgate Publishing, Ltd, London.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-30]