

ارزیابی توسعه و هدایت رشد شهری با استفاده از مدل FUZZY ANP

(مطالعه موردی: شهر یزد)

اکرم کریمخانی^۱، محمدحسین سرایی^{۲*}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد.

۲. دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه یزد

(دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۳ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۹)

Evaluating the Development and Guidance of Urban Growth Using the FUZZY ANP Model (Case Study: Yazd City)

Akram Karimkhani¹, Mohammad Hossein Saraei^{2*}

1. M.A. Student of Geography and Urban Planning, Yazd University

2. Associate Professor, Department of Geography, Yazd University

(Received: 14/Oct/2019)

Accepted: 17/Apr/2020)

Abstract

The increasing growth and expansion of cities under the influence of population growth and migration, has led to unplanned construction and many changes in the spatial structure, especially the physical development of cities in unfavorable places that require basic guidance and organization. In the present descriptive-analytical research, using Fuzzy ANP method, the development and growth of Yazd city has been evaluated. Using weighted overlap method in GIS the analysis of the development pattern and guiding urban growth has been done. To analyze the effective factors in the development model of urban area, first 7 main criteria (including environmental, economic, demographic, land and housing market, spatial-physical, government plans and policies, and access to public services) with 32 sub-criteria were determined for Yazd urban area by examining the internal and external sources. Then questionnaires were completed by 20 officials of relevant organizations. Using the Fuzzy ANP model, the coefficient of importance of each indicator was obtained and the most important factor in the development pattern of urban areas was determined. The results show that spatial-physical criteria with 0.170, and population with 0.158 have the highest and economic criteria with 0.052 and government plans and policies with 0.035 have the least impact on the growth and development of Yazd. Because region one in the north of Yazd city has less worn-out texture and region 3 in the south lacks fertile agricultural lands, these regions can be suggested for the future expansion of the city.

Keywords: City Development, City Growth, Fuzzy ANP, Yazd City.

چکیده

رشد و گسترش روزافزون شهرها تحت تاثیر رشد جمعیت و میزان مهاجرت، موجب ساخت و سازهای بدون برنامه و تغییرات زیاد در ساختار فضایی، به خصوص توسعه فیزیکی شهرها در مکان‌های نامساعد شده است که هدایت و ساماندهی اساسی را می‌طلبد. در پژوهش توصیفی - تحلیلی حاضر، با استفاده از روش Fuzzy ANP به ارزیابی توسعه و هدایت رشد شهر یزد پرداخته شده و با روش همپوشانی وزن‌دار در محیط سیستم‌اطلاعات جغرافیایی، تحلیل الگوی توسعه و هدایت رشد شهری صورت پذیرفته است. برای تحلیل عوامل مؤثر در الگوی توسعه و رشد منطقه شهری ابتدا ۷ معیار اصلی (محیطی، اقتصادی، جمعیتی، بازار زمین و مسکن، فضای - کالبدی، طرح‌ها و سیاست‌های دولت، دسترسی به خدمات عمومی) با ۳۲ زیر معیار با بررسی منابع داخلی و خارجی برای منطقه شهری یزد تعیین گردید. سپس پرسشنامه‌هایی توسط ۲۰ نفر از مسئولین سازمان‌های مربوطه تکمیل شد. با استفاده از مدل Fuzzy ANP ضریب اهمیت هر یک از شاخص‌ها به دست آمد و مهم‌ترین عامل در الگوی توسعه مناطق شهری تعیین گردید. نتایج حاکی از آن است که معیارهای فضایی - کالبدی با میزان ۰/۱۷۰، و جمعیتی با میزان ۰/۱۵۸ بیشترین و معیارهای اقتصادی با ۰/۰۵۲ و طرح و سیاست‌های دولت با ۰/۰۳۵ کمترین تاثیر را در رشد و توسعه شهر یزد دارند. از آنجا که منطقه یک در شمال شهر یزد به علت دارا بودن بافت فرسوده کمتر و منطقه ۳ در جنوب به علت عدم وجود زمین‌های کشاورزی، مستعد توسعه می‌باشند، می‌توان این مناطق را جهت گسترش آتی شهر پیشنهاد داد.

واژه‌های کلیدی: توسعه شهر، رشد شهر، Fuzzy ANP، شهر یزد.

*Corresponding Author: Mohammad Hossein Saraei

E-mail: Msaraei57@gmail.com

نویسنده مسئول: محمدحسین سرایی

مقدمه

برای توسعه کالبدی شهرها می‌تواند اقدامی مهم و اساسی در جهت کاهش مشکلات ناشی از توسعه کالبدی بدون-برنامه و لجام‌گسیخته باشد. این شناخت می‌بایست با در نظر گرفتن مهم‌ترین پارامترهای محیطی، اجتماعی، اقتصادی و همچنین لحاظ کردن اهمیت هر کدام از این پارامترها صورت گیرد تا توسعه کالبدی شهر کمترین تبعات زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و ... را بر شهروندان و منطقه تحمیل کند. لذا تدوین فرآیندی کمی و قابل پیگیری به منظور لحاظ کردن تمامی پارامترهای مؤثر بر توسعه کالبدی و وزن‌دهی به آنها ضروری به نظر می‌رسد (لطفی و حبیبی، ۱۳۹۰: ۳۲). افزایش وسعت شهرها باعث پیچیدگی‌های کالبدی-فضایی آنها شده است، به طوری که شناخت ساختار و استخوان‌بندی اصلی شهرها و ریخت‌شناسی آن بر اساس تحلیل تمام اجزاء شهر امری مشکل و غیرممکن است. بنابراین، شهرها همانند موجودات زنده، همواره از لحاظ کالبد بزرگ‌تر و از لحاظ ساخت پیچیده‌تر می‌شوند. به دنبال این رشد فیزیکی، شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آنها نیز به تدریج دگرگون می‌شود. توسعه فیزیکی و فرآیند گسترش شهر یزد نیز چون اکثر شهرها در دو الگوی رشد شهری، قابل بررسی است: رشد آرگانیک و رشد غیر آرگانیک (سرائی، ۱۳۸۴: ۱۰۰). شهر یزد یکی از شهرهایی است که در چند سال اخیر از گسترش و توسعه درونی و بیرونی برخوردار بوده است، با نگاهی به نقشه‌های توده و فضا در ساختار شهر یزد می‌توان فهمید که توسعه‌هایی که در ساختار این شهر در حال رخ دادن است، بدون توجه به اصول و قواعد ساختاری اتفاق افتاده است. در منطقه شهری یزد نیز این روند وجود دارد که عوامل مختلفی سبب رشد و هدایت شهری شده است. اما شهر یزد نمی‌تواند برای همه جمعیت افزوده شده فضای حیاتی مناسبی فراهم کند و به همین خاطر بخشی از جمعیت اضافه‌شده، به پیرامون آن رانده می‌شود. در این مورد هدایت و رشد منطقه شهری اطراف یزد اصلی‌ترین مکان جذب چنین جمعیتی است. اما سکونت در این مناطق چون مطالعه شده نبوده و با برنامه‌ریزی قبلی انجام نگرفته است، مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و کالبدی زیادی به وجود آورده است. این مسأله مطالعه عوامل مؤثر در الگوی توسعه و رشد منطقه شهری یزد و بررسی الگوی سکونت در این مناطق برای بهبود مسائل و مشکلات را ضروری می‌نماید. چرا که شهر یزد به منزله یک شهر میانی، بیشتر و سریع‌تر از مراکز بزرگ به سمت رشد اسپرال پیش

شهرنشینی یکی از اساسی‌ترین چالش‌هایی است که جامعه جهانی در قرن ۲۱ با آن مواجه است (Esri, 2011: 37). امروزه نسبت بالایی از جمعیت جهان (بیش از ۵۰ درصد) در نواحی شهری زندگی می‌کنند (Yang & Li, 2013: 186). رشد سریع شهرنشینی علاوه بر استفاده گسترده از اراضی و افزایش جمعیت در نواحی شهری، با پیامدهای منفی زیست‌محیطی نیز همراه بوده است (Shen, 2012: 27). یکی از نگرانی‌های حیاتی دانشمندان شهری در سده بیست و یکم در مورد پایداری شهر، فرم و شکل یا چگونگی رشد و توسعه شهر در فضا است. شکل شهر به منزله الگوی توسعه فضایی فعالیت‌های انسان، در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود (فرجی، ۱۳۹۷: ۲۴). امروزه، الگوی رشد گسیخته شهرها و توسعه نامنظم شهری اثرات مخربی بر شهرها و محیط اطراف آنها می‌گذارد که از جمله می‌توان به ناهمگونی چشم‌اندازهای طبیعی و تخریب زمین‌های کشاورزی اشاره کرد (Batisani & Yarnal, 2009: 235-249). رشد و توسعه شهرها به شکل گسترش افقی و یا رشد عمودی اتفاق می‌افتد. بررسی و شناخت نحوه رشد و توسعه شهرها و تلاش برای هدایت و کنترل آن، بخش مهمی از ادبیات امروزی دانش شهرسازی را شامل می‌شود. گسترش فضایی و کالبدی شهرها در تمامی جهات به لحاظ کمی و کیفی به یک اندازه نبوده و بسته به میزان انباشت و تمرکز سرمایه‌ها و نیز حضور قانون و اعمال مقررات شهرسازی شرایط متفاوتی در محورهای مختلف هویدا می‌شود. توسعه کالبدی بدون برنامه و اندیشیده نشده یکی از مهم‌ترین معضلاتی است که شهرهای کشورهای جهان سوم با آن مواجه هستند. این مسأله در کشور ما نیز در اکثر شهرها دیده می‌شود. توسعه کالبدی بدون برنامه موجب بروز مشکلاتی می‌گردد که جوامع شهری را از نظر اقتصادی - اجتماعی و محیطی دچار بحران‌هایی می‌کند که رفع آن پس از توسعه محدوده‌های شهری بسیار مشکل و پیچیده است. از نکات اساسی در گسترش فضایی - کالبدی شهرهای ایران و بسیاری از کشورهای در حال توسعه این است که گسترش این شهرها در تمام جهات به لحاظ کمی و کیفی به یک اندازه نبوده بلکه بسته به میزان انباشت و تمرکز سرمایه‌ها و نیز حضور قانون و اعمال مقررات شهرسازی، شرایط متفاوتی در محورهای مختلف آشکار می‌شود (فقیه‌عبدالهی و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۲). شناخت و مکان‌یابی اراضی مناسب

شهری شمال (هندوستان) با استفاده از پنج معیار شیب، نزدیکی به جاده، جهت، لیتولوژی و قابلیت زمین به شناسایی مکان‌های بالقوه توسعه شهری پرداخته‌اند. نامبرندگان ذکر کردند که استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی می‌تواند سبب تشویق مشارکت عمومی در فرآیند تصمیم‌گیری‌های شهری شود و به برنامه‌ریزان و مراجع قدرت مختلف برای تنظیم طرحی متناسب برای توسعه پایدار منطقه کمک کند. تیان و همکاران^۴ (۲۰۱۶) شبیه‌سازی توسعه و گسترش شهری با استفاده از مدل ماشین‌های خودکار سلولی و سیستم چندعامله، مطالعه موردی: منطقه متروپلیتن تیانجین چین را مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان می‌دهد رشد شهری در این منطقه اغلب به سمت اراضی کشاورزی و بیشتر به صورت اسپرال رخ داده است. همچنین، در طی دوره زمانی ۲۰ ساله، یک چهارم اراضی مسکونی روستایی، به زمین‌های شهری تبدیل شده است. ابوراس و همکاران^۵ (۲۰۱۷)، در تحقیقی در مالزی، به منظور تحلیل تناسب اراضی برای توسعه شهری از مدل‌های فازی و معیارهایی نظیر خطوط بافت خاک، تراکم جمعیت، پوشش زمین، فاصله از راه‌ها و غیره استفاده کرده‌اند. آن‌ها بیان نموده‌اند که با استفاده از این مدل، می‌توان از اکوسیستم نواحی حاشیه شهر محافظت نموده و به توسعه پایدار دست یافت. در این راستا، می‌توان به تحقیقات دوتا (۲۰۱۲)، چاندیو و همکاران (۲۰۱۳)، ابوراس و همکاران (۲۰۱۵ و ۲۰۱۷)، جین و همکاران (۲۰۱۵) که با به‌کارگیری یکی از روش‌های تحلیل سلسله‌مراتبی، منطق فازی، فازی سلسله‌مراتبی، ترکیب خطی وزن دار و در محیط GIS به بررسی تناسب اراضی برای توسعه شهری پرداخته‌اند و جهات مناسب توسعه شهری را مشخص نموده‌اند، اشاره کرد.

در ایران نیز در این زمینه تحقیقاتی صورت گرفته است. زنگنه‌شهرکی و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از تصاویر ماهواره-ای و نرم‌افزار GIS علل و عوامل موثر بر پراکنش افقی شهرها مطالعه موردی؛ شهر یزد را مورد بررسی قرار داده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که تنها یک عامل یا فاکتور مسبب پراکنش افقی بی‌رویه شهر یزد در چند دهه اخیر نبوده است؛ بلکه مجموعه‌ای از عوامل اجتماعی، اقتصادی، محیطی - جغرافیایی و سیاسی - مدیریتی به صورت ترکیبی دست به

رفته است (Zanganeh Shahraki et al., 2011: 521-528). این پژوهش به دنبال آن است تا پس از شناسایی عوامل موثر بر رشد و توسعه شهر یزد، با استفاده از روش تحلیل Fuzzy ANP در محیط سیستم‌اطلاعات-جغرافیایی (GIS)، مناسب‌ترین منطقه شهری جهت رشد و توسعه شهر یزد را شناسایی کند. انتخاب معیارهای مناسب برای مکانیابی بهینه انواع فعالیت‌ها در پهنه‌های سرزمین و اندازه‌گیری آنها با هدف سامان‌دهی ساختار فضای جغرافیایی، باعث می‌شود که مقایسه و انتخاب صحیحی بین گزینه‌ها صورت گیرد (سرور، ۱۳۸۳: ۳۸-۱۹، دهشور و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۷۹-۱۵۵). سنجش این معیارها (کمی و کیفی) روش‌هایی را می‌طلبد که نتایج مربوط به آن را تسهیل بخشد. منطق فازی راهکار جدیدی است که شیوه مرسوم برای طراحی و مدل‌سازی یک سیستم را که نیازمند ریاضیات پیشرفته و نسبتاً پیچیده می‌باشد، با استفاده از مقادیر و شرایط زبانی و یا به عبارتی دانش فرد خبره و با هدف ساده‌سازی و کارآمدتر شدن طراحی سیستم، جایگزین می‌نماید (حسین-زاده دلیر و کریم، ۱۳۸۵: ۲۱۳-۲۲۶). روند توسعه شهری شبیه به یک روند فازی است که هر دو بُعد فضایی و زمانی را در نظر می‌گیرد. در بُعد فضایی، هیچ مرز مشخصی بین مناطق شهری ساخته شده وجود ندارد. در بُعد زمانی، توسعه شهری یک فرآیند مداوم است که از یک روند کلی و از یک منحنی لجستیک پیروی می‌کند (Liu and Phinn, 2003: 635-658) گرفته از آن جمله می‌توان به لیو و همکاران^۱ (۲۰۱۰) در مطالعاتی با عنوان ارزیابی اثرات زیست محیطی برنامه‌ریزی استفاده از زمین در شهر وهان، تأثیر مستقیم الگوهای استفاده از زمین‌های منطقه‌ای بر اساس تحلیل همپوشانی در محیط GIS را بررسی کرده و با تعیین سه طبقه نسبتاً مناسب، مناسب و نامناسب، توسعه اکولوژیک محور شهر وهان را مشخص نمودند. جیانگ و همکاران^۲ (۲۰۱۳) تأثیر گسترش شهرها بر کاربری اراضی چین را بررسی کرده و به این مهم دست یافتند که گسترش شهری منابع طبیعی اطراف و حومه شهرها را به شدت تحت فشار قرار داده و در آینده نیز این فشار تداوم خواهد داشت. کومار و بیس واس^۳ (۲۰۱۳)، با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه‌ای در منطقه

4 . Tian, Bingran, Xinliang, Xiaoping, Xiaojuan., Xiao, Lingqiang,
5 Aburas, Abullah, Ramli, Ash'aari.

1. Liu and et al
2. Jiang, Deng, Seto
3. Kumar, M., and Biswas

پژوهش حاضر، تحلیل عوامل و الگوی توسعه و رشد و هدایت مناطق شهری در شهر یزد می‌باشد تا به گونه‌ای بتوان تمامی عوامل و شاخص‌های مؤثر را بررسی کرده و به فهم درستی از الگوی توسعه و هدایت منطقه شهری یزد رسید. با توجه به هدف پژوهش، به نظر می‌رسد که معیارهای فضایی_کالبدی و جمعیتی نسبت به سایر معیارهای دیگر بیشترین تأثیر را در الگوی توسعه و هدایت رشد شهر یزد دارند و همچنین به نظر می‌رسد فرم فضایی هدایت رشد شهر یزد پراکنده و نامتعادل باشد.

داده‌ها و روش کار

روش پژوهش با توجه به مؤلفه‌های مورد بررسی توصیفی-تحلیلی است و تکنیک مورد استفاده نیز روش Fuzzy ANP می‌باشد.

روش نمونه‌گیری، گروهی بوده که بدین منظور پرسشنامه‌ای حاوی مقایسه دو به دوی عوامل مؤثر در الگوی توسعه مناطق شهری بر اساس روش Fuzzy ANP تهیه شده و در اختیار ۲۰ تن از مسئولین متخصص در امور برنامه-ریزی شهری قرار گرفته است و اطلاعات مورد نیاز با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و اسنادی گردآوری شده‌اند. برای تحلیل عوامل مؤثر در الگوی توسعه و رشد منطقه شهری ابتدا ۷ معیار اصلی (محیطی، اقتصادی، جمعیتی، بازار زمین و مسکن، فضایی_کالبدی، طرح‌ها و سیاست‌های دولت و دسترسی به خدمات عمومی) با ۳۲ زیر معیار با بررسی منابع داخلی و خارجی برای منطقه شهری یزد تعیین و بر اساس نتایج پرسشنامه‌هایی که توسط مسئولین سازمان‌های مربوطه پر شده بوده، ارزش‌گذاری شدند و بعد با استفاده از مدل Fuzzy ANP ضریب اهمیت هر یک از شاخص‌ها به دست آمده و مهم‌ترین عامل در الگوی توسعه مناطق شهری تعیین شده است. پس از این که تمامی شاخص‌ها بر اساس وزن‌شان با هم در محیط GIS همپوشانی و محاسبه شدند، الگوی توسعه وضع موجود به دست آمد تا بتوان به فرضیات و اهداف پژوهش پاسخ درستی ارائه داد. به منظور دستیابی به هدف تحقیق، پرسشنامه‌های مقایسات زوجی طراحی و بین خبرگان توزیع شد. با توجه به رویکرد فازی در این پژوهش، از عبارات کلامی و اعداد فازی مندرج در جدول ۲ استفاده گردید.

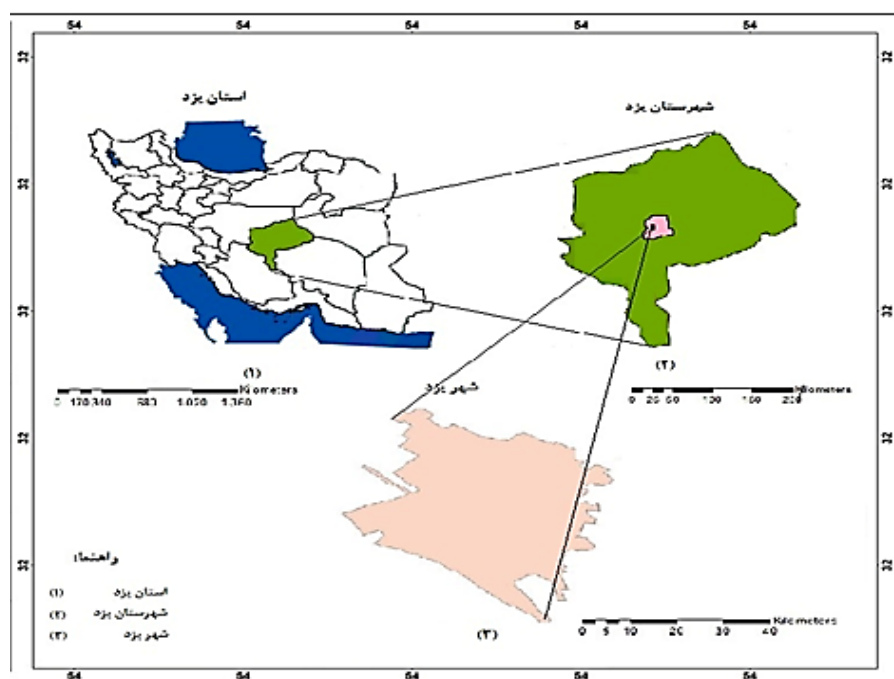
دست هم داده‌اند تا امروزه این شهر دچار اشغال فضایی سریع و گسترده گردد که از نظر حجم و اندازه گستردگی فضایی شهر در نوع خود کم‌ظیر می‌باشد. روستایی و همکاران (۱۳۹۳) با استفاده از ۶ شاخص به پهنه‌بندی زمین برای توسعه شهری بخش مرکزی منطقه ارس با استفاده از مدل AHP پرداخته‌اند. نتایج به دست آمده نشانگر آن می‌باشد که مطلوب‌ترین مکان برای توسعه شهری بر اساس دوری از عوامل بحران‌آفرین طبیعی در سمت جنوب، جنوب‌غربی و غرب منطقه قرار دارد. عبدالهی و خدامان (۱۳۹۵) با استفاده از مدل‌های کمی و کیفی برنامه-ریزی از جمله وزن‌دهی آنتروپی شانون و Waspas به بررسی و تحلیل فضایی-کالبدی شهر یزد بر اساس شاخص-های رشد هوشمند پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها حاکی از آن است که الگوی رشد کالبدی مناطق شهر یزد پراکنده و نامناسب است و با توجه به کل شاخص‌ها مناطق ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب رتبه‌های ۲ و ۳ و ۱ را به دست آوردند. اسفندیاری-درآباد و همکاران (۱۳۹۷) جهت مکانیابی جهات بهینه گسترش فیزیکی شهرستان گرمی با استفاده از تکنیک VIKOR به این نتیجه دست یافته‌اند که بهترین جهت در اولویت اول برای توسعه، جنوب‌غربی شهر بوده و در اولویت دوم جهات شمال‌شرقی و تا حدودی اراضی شرق می‌باشد. همچنین تجزیه و تحلیل شاخص‌ها و متغیرهای منتخب و بررسی نقشه نهایی حاصل از مدل ویکور، نشان داد که مهم-ترین عوامل طبیعی تأثیرگذار بر توسعه فیزیکی شهر در محدوده مورد مطالعه ویژگی‌های تیپ اراضی، جنس خاک و جهت شیب می‌باشد. از مهم‌ترین عوامل انسانی تأثیرگذار هم شاخص‌های کاربری زمین است. یارمحمدی و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی توان اکولوژیکی جهت توسعه شهری با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای شهر اردبیل به پهنه‌بندی توان اکولوژیک استان اردبیل با استفاده از مدل منطق فازی و آنتروپی شانون پرداخته‌اند. بررسی مطالعات انجام شده نشان دهنده رویکردهای مختلف در تحلیل رشد شهری، انتخاب عوامل متفاوت و نتایج مختلف در این زمینه است که این موضوع به دلیل بسترهای متفاوت کالبدی، اقتصادی و اجتماعی در شهرهای گوناگون می‌باشد. به این ترتیب، انتخاب هر کدام از دسته عوامل به تنهایی ممکن است به غفلت از سایر ابعاد موضوع منجر شود و یا تناسبی با شرایط شهر نداشته باشد. هدف کلان در

جدول ۱. طیف فازی و عبارت کلامی متناظر (منبع: نگارندگان)

کد	عبارت کلامی	عدد فازی
۱	اهمیت برابر	(۱ و ۱ و ۱)
۲	اهمیت کم	(۲ و ۳ و ۴)
۳	اهمیت قوی	(۴ و ۵ و ۶)
۴	اهمیت خیلی قوی	(۶ و ۷ و ۸)
۵	اهمیت کاملاً قوی	(۸ و ۹ و ۱۰)

شهرستان و استان یزد و به‌طور متوسط دارای ۱۲۳۰ متر ارتفاع از سطح دریا است؛ که در میان فلات مرکزی ایران واقع شده است (سرائی، ۳۰: ۱۳۸۶) و بر اساس آخرین سرشماری صورت گرفته در سال ۱۳۹۵ جمعیتی معادل ۶۵۶۴۷۴ نفر دارد.

طبق شکل ۱، شهر یزد با وسعت ۹۹/۵ کیلومترمربع در مرکز استان یزد با مختصات ۵۲ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی بزرگترین واحد تاریخی استان یزد و مرکز اداری آن است. از نظر موقعیت جغرافیایی در مرکز

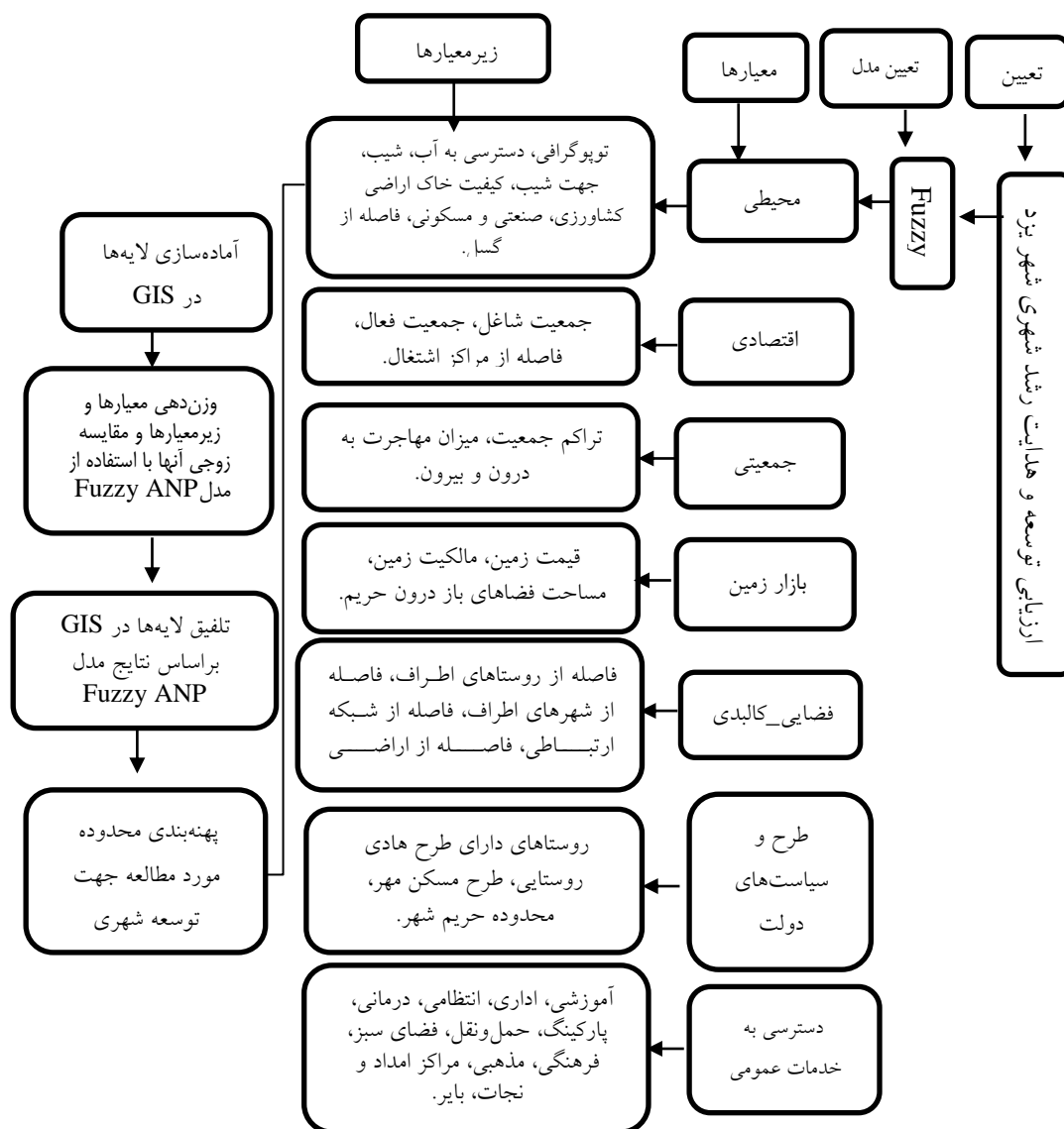


شکل ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه

اصلی، معیارها و زیرمعیارهای تعیین شده برای پوشش هدف پژوهش تشکیل گردد. شکل ۲ مدل شبکه‌ای تشکیل شده به منظور ارزیابی عوامل مؤثر بر توسعه و هدایت رشد شهری شهر یزد را نشان می‌دهد.

شرح و تفسیر نتایج

به منظور اجرای مدل Fuzzy ANP ابتدا لازم است یک مدل شبکه‌ای مناسب دربرگیرنده هدف پژوهش (ارزیابی توسعه و هدایت رشد شهری شهر یزد) و به دنبال آن مؤلفه‌های



شکل ۲. مدل شبکه‌ای تشکیل شده به منظور ارزیابی عوامل مؤثر بر توسعه و هدایت رشد شهری شهر یزد (ماخذ: نگارندگان)

برای فازی‌سازی، لایه‌ها باید به فرمت رستری باشند. بنابراین، لایه‌های نقطه‌ای و خطی مثل (راه‌های اصلی، فاصله از گسل، نقاط شهری و روستایی) با استفاده از تحلیل Distance و برای لایه‌های پلی‌گونی مثل (کاربری اراضی، فرسایش و...) در جدول خصوصیات توصیفی‌شان فیلد ارزش ساخته و بر اساس مناسب بودنشان برای کاربری توسعه‌ی شهری طبق نظر کارشناسی کدگذاری شده و با دادن کدهای یک به بالا و با ابزار Feature to Raster به لایه‌های رستری تبدیل می‌شوند. بعد از تبدیل لایه‌ها به رستر، رسترها در محیط ArcGIS فازی شدند. پس از تدوین ساختار شبکه‌ای مدل، تحلیل زوجی معیارها و زیرمعیارها با توجه به نظر کارشناسان و

با توجه به اینکه دلیل انتخاب معیارها و زیرمعیارهای مدل ارزیابی حاضر، تاثیرگذاری کم و بیش آنها بر مناسب بودن اراضی برای به‌کارگیری در توسعه شهری بوده، ممکن است افزایش مقدار یا کمیت معیارهای تعیین شده با مناسب بودن اراضی برای توسعه شهری هم جهت نباشند و برخی معیارها از جمله میزان شیب به طور معکوس تأثیرگذار باشد، یعنی با افزایش میزان شیب، از مناسبیت اراضی برای توسعه شهری کاسته شود، که این امر در تهیه لایه‌های مربوط به هر یک از معیارها و زیرمعیارها در نظر گرفته شده است. برای ارزیابی زمین‌های مناسب برای توسعه‌ی شهری بر اساس مدل Fuzzy ANP باید ابتدا هر کدام از لایه‌ها را فازی کرد.

صاحب‌نظران براساس مقیاس ۹ کمّیتی، میزان سازگاری و ۳ ارائه گردیده است. ناسازگاری قضاوت‌ها بررسی گردید. نتیجه بررسی‌ها در جدول

جدول ۳. ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اصلی (ماخذ: نگارندگان)

دسترسی به خدمات عمومی	طرح و سیاست‌های دولت	فضایی_کالبدی	بازار زمین و مسکن	جمعیتی	اقتصادی	محیطی	
۴	۰/۰۶۹	۰/۰۷۵	۰/۰۵۲	۰/۰۸۹	۰/۰۸۸	۱	محیطی
۷	۴	۶	۸	۰/۲۵۰	۱	۹	اقتصادی
۸	۳	۵	۰/۳۵۱	۱	۷	۸	جمعیتی
۷	۴	۰/۲۵۴	۱	۰/۳۳۳	۷	۹	بازار زمین و مسکن
۶	۰/۰۵۶	۱	۶	۶	۰/۱۴۵	۰/۲۲۵	فضایی_کالبدی
۲	۱	۴	۰/۱۵۰	۰/۰۸۹	۰/۰۶۵	۰/۲۱۰	طرح و سیاست‌های دولت
۱	۰/۲۱۵	۰/۱۵۰	۰/۲۳۳	۰/۲۱۰	۰/۳۳۳	۹	دسترسی به خدمات عمومی

در آخرین سطح زیرمعیارها که همان ۳۲ مورد نام برده در ابتدای مقاله است قرار گرفت و طبق نظر کارشناسان با توجه به شناخت از منطقه مورد مطالعه وزن‌دهی به هر کدام از زیر معیارها انجام گرفت. بعد از وزن‌دهی و انجام محاسبات وزن نهایی به دست آمد که در توسعه شهری بیشترین وزن به شاخص کالبدی - فضایی و کمترین وزن به شاخص طرح و سیاست‌های دولت تعلق گرفته است (جدول ۴).

تعیین ضرایب اهمیت شاخص‌ها با استفاده از تکنیک وزن‌دهی فرایند تحلیل شبکه فازی برای وزن‌دهی و اولویت بندی معیارها با استفاده از تکنیک FUZZY ANP، در ابتدا هدف از پژوهش که مکان‌یابی مناسب برای توسعه شهری است در بالاترین سطح نمودار تصمیم‌گیری قرار می‌گیرد و در سطح بعدی معیارها که شامل (محیطی، اقتصادی، جمعیتی، بازار زمین و مسکن، فضایی-کالبدی، طرح‌ها و سیاست‌های دولت و دسترسی به خدمات عمومی) می‌باشد و

جدول ۴. وزن نهایی معیارها و زیرمعیارهای مدل ارزیابی (ماخذ: نگارندگان)

وزن قطعی	وزن نهایی فازی زیر شاخص‌ها	زیرمعیارها	معیارهای اصلی
۰/۰۷۳	۰/۰۵۳	توپوگرافی	محیطی
	۰/۰۳۸	شیب	
	۰/۰۲۳	جهت شیب	
	۰/۰۰۵	فاصله از گسل	
	۰/۰۳۴	کیفیت خاک اراضی کشاورزی، صنعتی و مسکونی	
	۰/۰۲۳	دسترسی به آب	
۰/۰۷۵	۰/۰۹۶	قیمت زمین	بازار زمین و مسکن
	۰/۰۷۹	مالکیت زمین	
	۰/۰۰۴	مساحت فضاهای باز درون حریم و محدوده شهر	
۰/۰۵۲	۰/۰۷۶	جمعیت شاغل	اقتصادی
	۰/۰۵۱	جمعیت فعال	
	۰/۰۳۱	فاصله از مراکز اشتغال (صنایع و مراکز تجاری)	
۰/۰۱۵۸	۰/۱۶۴	تراکم جمعیت	جمعیتی
	۰/۲۰۷	میزان مهاجرت به درون	

	۰/۰۸۲	میان مهاجرت به بیرون	
فضایی _ کالبدی	۰/۱۲۳	فاصله از روستاهای اطراف	۰/۱۷۰
	۰/۱۹۶	فاصله از شهرهای اطراف	
	۰/۲۶۵	فاصله از شبکه ارتباطی	
	۰/۰۹۹	فاصله از اراضی کشاورزی	
طرح و سیاست های دولت	۰/۰۵۶	روستاهای دارای طرح هادی روستایی	۰/۰۳۵
	۰/۰۳۳	طرح مسکن مهر	
	۰/۰۱۹	محدوده حریم شهر	
دسترسى به خدمات عمومی	۰/۱۰۹	آموزشی، اداری، انتظامی، درمانی، پارکینگ، حمل و نقل، فضای سبز، فرهنگی، مذهبی، مراکز امداد و نجات، بایر	۰/۱۱۱

ذکر کرد. با گسترش شهر، نواحی روستایی متأثر از آن بخشی از ناحیه شهری را تشکیل می دهند، همانگونه که نواحی حاشیه شهری سابق، بخشی از ناحیه شهری می گردند. بنابراین نواحی پیرامونی سطوح ساخته شده در معرض توسعه و گسترش شهری قرار می گیرند. از بین زیرمعیارهای مذکور، راه و شبکه حمل و نقل زمینی یکی از مهم ترین شاخص های پیشرفت و توسعه به شمار می رود. راه های اصلی، مناطق مسکونی را با مراکز اصلی فعالیت های شهری متصل می سازد. در این بین مناطقی که در مجاورت خیابان های اصلی قرار گرفته اند دارای اهمیت بیشتری می باشند. در مقابل، تبدیل اراضی کشاورزی به کاربری های شهری - صنعتی و پیامدهای اقتصادی و زیست محیطی آن، یکی از مسائل و دشواری های برنامه ریزان شهری است. بنابراین لازم است در جهت هدایت توسعه شهری به سمت نواحی غیر کشاورزی اقداماتی صورت گیرد. به همین علت در همپوشانی این زیرمعیار، هرچه فاصله مناطق از اراضی کشاورزی بیشتر بوده، آن منطقه امتیاز بالاتری کسب کرده است. با همپوشانی این زیرمعیارها با یکدیگر، شکل ۴ ترسیم شده که میزان همپوشانی زیرمعیارها جهت توسعه را نمایش می دهد. با توجه به نقشه مذکور منطقه چهار و منطقه یک بیشترین میزان همپوشانی را دارند. یکی از دلایل این امر در منطقه چهار نزدیکی به راه آهن می باشد.

معیار بازار زمین و مسکن نیز یکی از عوامل مؤثر بر رشد و توسعه شهر است. این معیار زیرمعیارهای قیمت زمین، مالکیت زمین و مساحت فضاهای باز درون حریم و محدوده شهر را در بر می گیرد. در این معیار، زیرمعیار قیمت زمین بیشترین تأثیر را در توسعه شهری دارد. در مورد شهر یزد، فاکتور ارزان بودن زمین در حاشیه شهر و بخش های پیرامونی یکی از مهم ترین دلایل رشد و گسترش بی رویه شهرها در چند دهه اخیر بوده

نتایج حاصل از مدل تحلیل شبکه ای نشان می دهد معیارهای فضایی _ کالبدی با میزان ۰/۱۷۰، جمعیتی با میزان ۰/۱۵۸، بیشترین و معیارهای اقتصادی با ۰/۰۵۲ و طرح و سیاست های دولت با ۰/۰۳۵ کمترین تأثیر را در رشد و توسعه شهری شهر یزد دارند. در این میان زیر معیارهای فاصله از شبکه ارتباطی با میزان ۰/۲۶۵، میزان مهاجرت به درون با میزان ۰/۲۰۷ بیشترین تأثیر و زیرمعیارهای مساحت فضاهای باز درون حریم و محدوده شهر با ۰/۰۰۴ و فاصله از گسل با میزان ۰/۰۰۵ کمترین تأثیر را در توسعه شهری شهر یزد دارند. برای تلفیق و جمع بندی داده ها از روش روی هم گذاری لایه های اطلاعاتی وزن دار استفاده گردیده است. فرایند تلفیق داده ها و تهیه نقشه معیار محیطی که در سامانه اطلاعات - جغرافیایی انجام شد شامل (توپوگرافی، شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، دسترسی به آب و کیفیت خاک اراضی کشاورزی، صنعتی و مسکونی) است. با تبدیل نقشه ها به فرمت رستری و استفاده از روش هم پوشانی وزنی (وزن اختصاص یافته به هر یک از زیرمعیارهای مورد نظر از طریق مدل Fuzzy ANP مطابق جدول ۴ تعیین شده است) بر مبنای داده های رستری، توان توسعه هریک از مناطق شهر یزد مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به شکل ۳ به ترتیب مناطق سه و دو شهر یزد از نظر معیار محیطی توان ظرفیت پذیری بالایی جهت توسعه دارا می باشند.

از دیگر معیارهای تأثیرگذار بر رشد و توسعه شهر یزد، معیار کالبدی _ فضایی می باشد. این معیار دارای زیر معیارهای فاصله از روستاهای اطراف، فاصله از شهرهای اطراف، فاصله از شبکه ارتباطی، فاصله از اراضی کشاورزی می باشد. مهم ترین عامل تأثیرگذار در توسعه شهری را می توان نزدیکی به محدوده های شهری و بهره مندی از خدمات و تسهیلات شهری

تولیدی حاکم بر جامعه و ایجاد زاغه‌نشینی، حومه‌نشینی، فرسودگی شهر مرکزی، ایجاد بانک زمین و کنترل فرم توسعه شهرها و استفاده بهینه از زمین‌های شهری دخیل است. عامل سیاسی به نوعی درگسترش شهرها تأثیرگذار است و در این زمینه، نقش دولت و سازمانهای وابسته به آن، به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل شناخته شده است که سیاست‌گذاری‌های آن می‌تواند در گسترش شهر مؤثر باشد؛ مثل تصمیم‌گیری‌های دولت در ایجاد مسکن مهر، احداث خطوط راه‌آهن و مترو، اثرات شبکه حمل‌ونقل در قیمت زمین، که بافت کالبدی و شیوه گسترش شهری را دگرگون می‌سازد. در تهیه نقشه هم-پوشانی معیار طرح و سیاست‌های دولت زیرمعیارهای طرح مسکن مهر و روستاهای دارای طرح هادی دخالت داده شده‌اند. همانطور که در شکل ۷ مشخص است هم‌پوشانی این زیرمعیارها در منطقه سه و چهار به نسبت سایر مناطق بیشتر است.

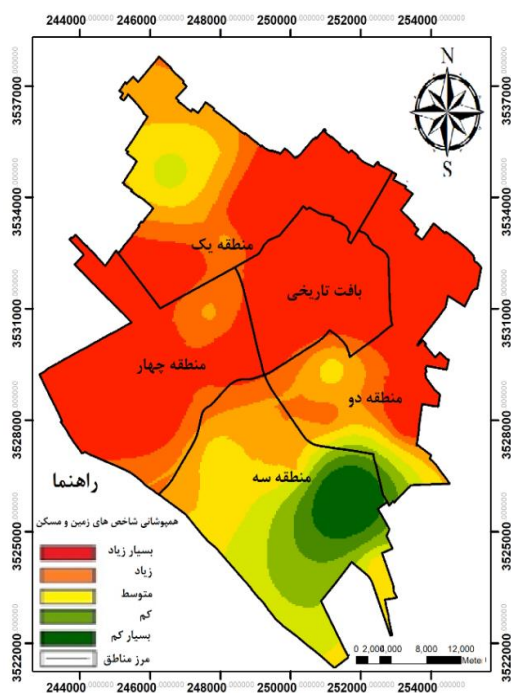
پایه اصلی مطالعات شهری و طراحی شهر، مطالعه پایه اقتصادی شهر است که بر اساس آن اشتغال، جمعیت، درآمد و نهایتاً میزان نیاز به فضا مشخص می‌شود (شیعه، ۱۶۱: ۱۳۸۰). از جمله عواملی که در رشد و توسعه شهر یزد دخالت دارد، عامل اقتصادی با زیرمعیارهای جمعیت شاغل و فاصله از مراکز اشتغال (صنایع و مراکز تجاری) می‌باشد. در بررسی این شاخص هرچقدر توان اقتصادی شهروندان بالاتر باشد، بیانگر توسعه‌یافتگی از درون است. شکل ۸، با در نظر گرفتن معیارهای مؤثر در توسعه شهر یزد و هم‌پوشانی آن‌ها نشان می‌دهد که هر چه هاله‌ها پرننگ‌تر می‌شود میزان ارزش برای الگوی توسعه و هدایت رشد منطقه شهری یزد بیشتر می‌شود. بنابراین در مناطق یک و بخش وسیعی از مناطق دو و چهار این امر قابل مشاهده است.

مطالعات کاربری زمین و نحوه پراکندگی فعالیت‌های شهری مانند آموزشی، اداری، انتظامی، درمانی، پارکینگ، حمل‌ونقل، فضای سبز، فرهنگی، مذهبی، مراکز امداد و نجات، بایر و رابطه این فعالیت‌ها با یکدیگر، از جمله داده‌هایی است که برای تهیه معیار خدمات عمومی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. شکل ۹ میزان هم‌پوشانی این زیرمعیارها را در سطح شهر یزد نشان می‌دهد. همان‌طور که از شکل مشخص است این میزان هم‌پوشانی در منطقه یک و بافت تاریخی به نسبت بیشتری قابل ملاحظه است. نقشه‌های زیر، مجموعه معیارهای فازی شده توسعه شهری در نرم‌افزار ArcGIS می‌باشد.

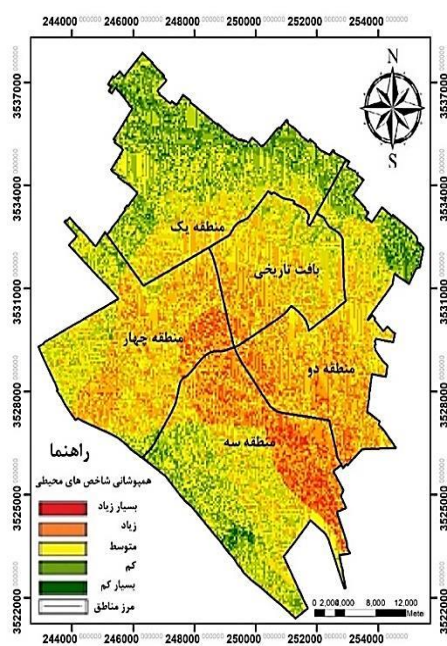
است. بدین صورت که معمولاً قیمت و اجاره زمین و مسکن در بخش‌های حاشیه‌ای و پیرامونی شهر (البته با فواصل مختلف در شهرهای مختلف) خیلی ارزاتر از بخش‌های مرکزی شهر و متن اصلی شهر می‌باشد. بررسی میزان قیمت زمین در بخش‌های مختلف شهر یزد حکایت از آن دارد که بین بخش مرکزی و مناطق اطراف آن با بخش‌های پیرامونی و حاشیه شهر تفاوت فاحشی هم در قیمت زمین و هم در قیمت و اجاره مسکن وجود دارد. نکته جالب این است که دقیقاً با فاصله گرفتن از حلقه داخلی و مرکزی شهر، قیمت زمین افت فوق‌العاده‌ای پیدا می‌کند و گران‌ترین زمین‌های مسکونی و غیر مسکونی در بخش مرکزی شهر وجود دارد. البته تنها استثناء در بخش جنوب‌شرقی شهر است که بخش ثروتمندترین این شهر می‌باشد و قیمت و اجاره زمین و مسکن در این بخش‌ها گران‌تر از بقیه مکان‌هاست. ارزان‌ترین زمین‌های مسکونی در حاشیه‌ای‌ترین بخش‌های شهر یزد واقع هستند. شکل ۵ هم-پوشانی زیرمعیارهای مربوطه است. همان‌طور که از نقشه مشخص است بخش وسیعی از منطقه یک و چهار از میزان هم‌پوشانی بالاتری نسبت به سایر مناطق برخوردارند.

از دیگر معیارهای مؤثر بر رشد و توسعه شهر یزد می‌توان به معیار جمعیتی اشاره کرد. این معیار در برگرفته زیرمعیارهای تراکم جمعیت، میزان مهاجرت به درون و میزان مهاجرت به بیرون می‌باشد. تراکم جمعیت از رابطه بین تعداد افراد و فضای تحت اشغال آن‌ها بدست می‌آید و به عنوان وسیله‌ای برای ارزیابی، افزایش، کاهش و مقایسه تراکم‌های مساحتی جمعیت به کار می‌رود. مهاجرت نیز به عنوان یکی از زیرمعیارهای معیار جمعیتی می‌باشد که خود تأثیر عمده‌ای در ایجاد ساختارهای جدید اقتصادی-اجتماعی و نقش عمده‌ای در توسعه فیزیکی شهرها بر عهده دارد. شواهد حاکی از آن است که مهاجرت یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر توسعه شهر یزد است. هر دو نوع مهاجرت (مهاجرت به درون و مهاجرت به بیرون از شهر) نقش بدون چون و چرایی بر گسترش کالبدی و فضایی این شهر داشته‌اند. در تهیه نقشه مربوطه شکل ۶ لایه‌های وزن‌دار حاصله برای هر کدام از زیرمعیارهای مربوطه در محیط GIS هم‌پوشانی شدند. نتیجه حاکی از میزان هم‌پوشانی بالای این زیرمعیارها در مناطق یک و سه است.

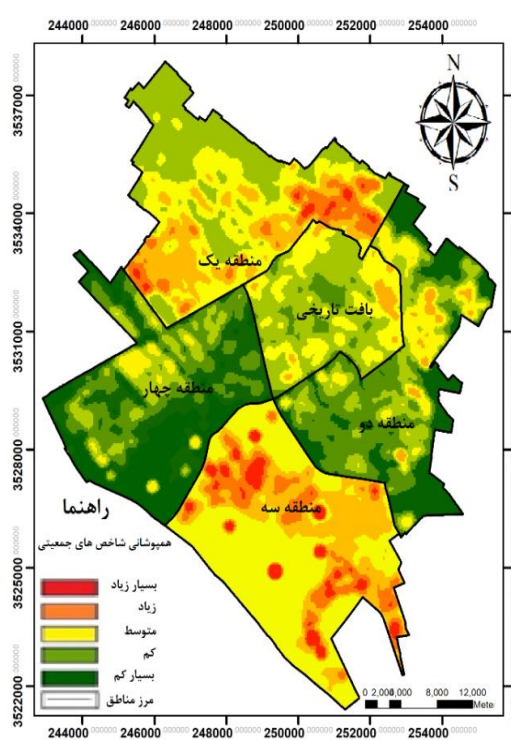
سیاست دولت‌ها از جنبه‌های مختلف می‌تواند در توسعه شهرها مؤثر باشد. این سیاست‌ها در توسعه شهرهای اداری، سیاسی، وابستگی اقتصادی شهرهای جهان سوم، روابط



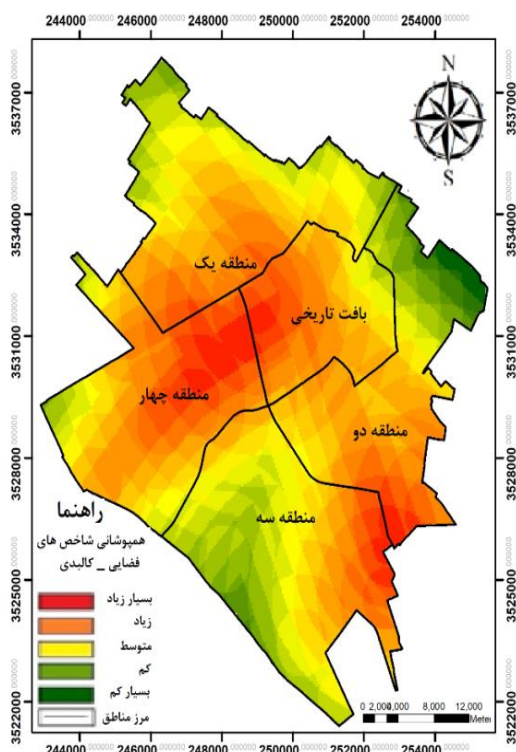
شکل ۵. هم‌پوشانی شاخص‌های بازار زمین و مسکن



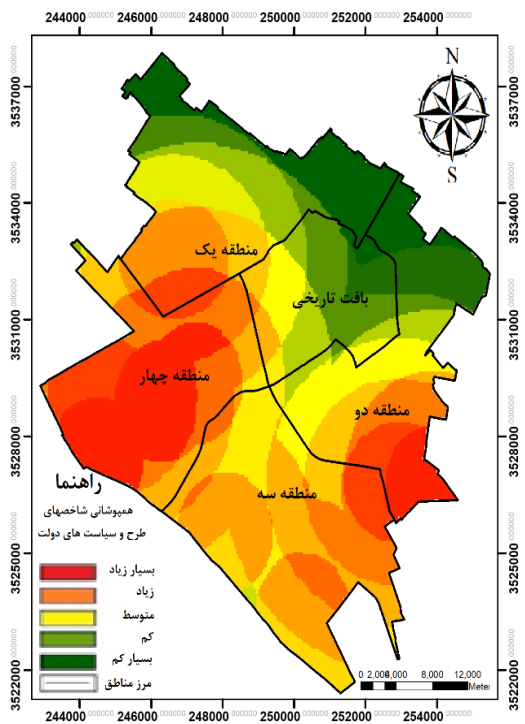
شکل ۳. هم‌پوشانی شاخص‌های محیطی



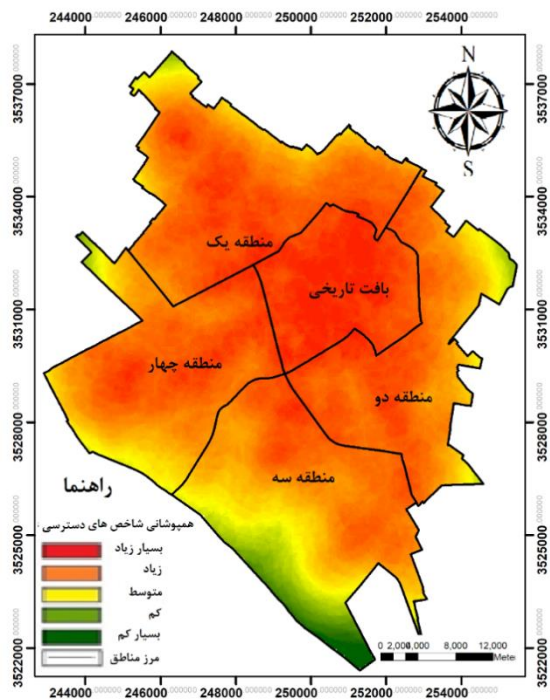
شکل ۶. هم‌پوشانی شاخص‌های جمعیتی



شکل ۴. هم‌پوشانی شاخص‌های فضایی-کالبدی

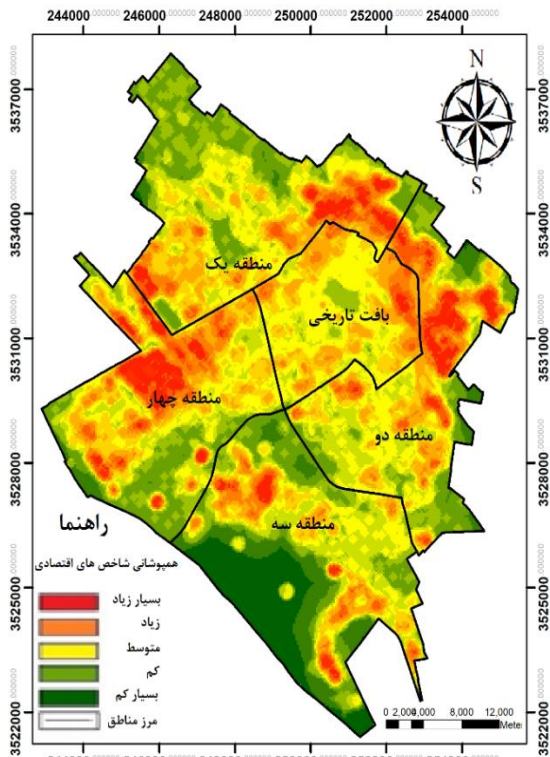


شکل ۹. هم‌پوشانی شاخص‌های دسترسی به خدمات عمومی



شکل ۷. هم‌پوشانی شاخص‌های طرح و سیاست‌های دولت

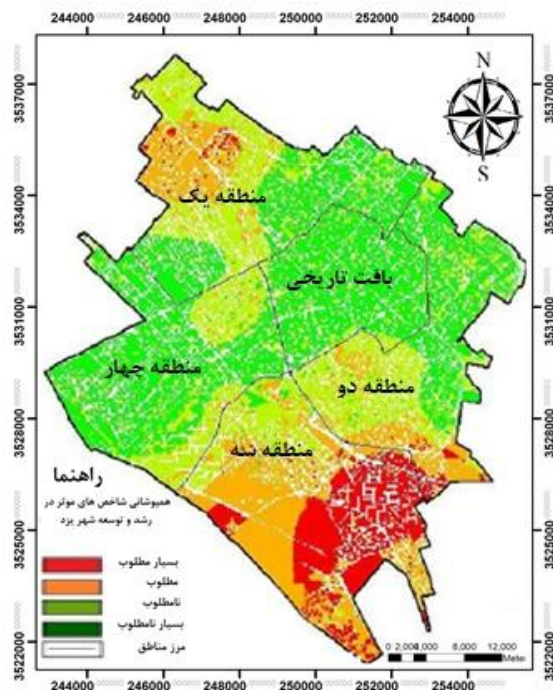
پس از محاسبه وزن عوامل مؤثر بر رشد و توسعه شهر یزد و تهیه لایه‌های رستری مربوط به این معیارها، با اعمال ضریب اهمیت هریک از معیارها و از جمع حاصل ضرب آنها به کمک توابع هم‌پوشانی در GIS نقشه پهنه‌بندی شهر جهت توسعه با توجه به تمامی معیارها و زیرمعیارها به دست آمد. شکل ۱۰ نقشه نهایی مناطقی مستعد توسعه شهر یزد را نشان می‌دهد. با دخالت دادن تمام لایه‌های ذکر شده در قالب مدل هم‌پوشانی وزن‌دار و با توجه به نتایج به دست آمده از نقشه مذکور مناطق سه و یک بیش‌ترین توان جهت توسعه آتی را دارا می‌باشند. علت این امر وجود زمین‌های بایر بسیاری در این مناطق است. همان‌گونه که در بخش‌های قبل اشاره شد، عوامل مختلفی در رشد و توسعه محدوده مورد مطالعه دخیل بوده‌اند. با توجه به نقشه به دست آمده از پهنه‌بندی شهر یزد جهت توسعه شهری، منطقه یک در شمال شهر یزد به علت وجود بافت فرسوده کمتر و وجود زمین‌های مساعد جهت ساخت و ساز دارای توان بالا جهت توسعه شهری می‌باشد. نتایج حاصل از نقشه‌ها حاکی از آن است که زمین‌های موجود در منطقه یک شهر یزد که در محدوده شهری قرار دارند زیر



شکل ۸. هم‌پوشانی شاخص‌های اقتصادی

در زمینه صنعتی شدن و استقرار انواع صنایع دارد، جاذب جمعیت نه تنها از استان خود بلکه از سایر استان‌های کشور بوده است. از دیگر معیارهای تأثیرگذار بر رشد و توسعه شهر یزد، فاصله از شبکه ارتباطی در بخش معیار کالبدی-فضایی می‌باشد. راه‌های اصلی، مناطق مسکونی را با مراکز اصلی فعالیت‌های شهری متصل می‌سازد. در این بین مناطقی که در مجاورت خیابان‌های اصلی قرار گرفته‌اند دارای اهمیت بیشتری می‌باشند. به این عوامل می‌توان ویژگی جغرافیایی و محیطی این شهر یعنی استقرار در دشت و داشتن فاصله زیاد با کوه‌های اطراف یا همان بن‌بست‌های طبیعی را اضافه کرد که به علت در دسترس بودن زمین زیاد برای ساخت و ساز از یک طرف و نداشتن آب کافی برای کشاورزی و در نتیجه بایر بودن زمین‌های اطراف شهر از طرف دیگر، شهر از هر سمت گسترش یافته و دچار پراکندگی و تفرق فضایی گشته است. عواملی نظیر شیب، پوشش زمین، قابلیت اراضی، فاصله از گسل و... همگی به نوعی تأثیر به‌سزایی در امر توسعه دارند. به عنوان مثال هر شیبی برای سکونت مناسب نیست، یا برای سکونت باید فاصله از منابع آسیب‌زا رعایت گردد. با مشاهده نقشه‌های ارائه شده در شکل‌های ۳ تا ۱۰ مشخص می‌گردد که منطقه یک در شمال و منطقه سه در جنوب شهر پتانسیل‌های لازم جهت توسعه و رشد را دارا می‌باشند. این امر به علت قرارگیری بخش بیشتری از زمین‌های بایر شهر در این مناطق می‌باشد که موجب جذب جمعیت شده و زمین‌های موجود در این مناطق به زیر ساخت و ساز می‌روند. همان‌گونه که در نقشه‌ها مشاهده می‌شود، توسعه‌های آتی شهر به صورت توسعه بیرونی در مسیر راه‌ها و جاده‌های اصلی به سمت شهرهای بزرگ رخ داده است. اما بخش مهم توسعه آینده شهر را می‌توان در بخش جنوبی و در حد فاصل کمربندی و محدوده قانونی شهر مشاهده کرد. شهر یزد امروزه دارای شکل خطی و طولی می‌باشد و سمت توسعه اصلی این شهر بیشتر در جهت جنوبی-شمالی بوده است. نتایج پژوهش حاضر با تحقیقات دیگری که بر روی گسترش فیزیکی شهر یزد انجام شده مورد مقایسه قرار گرفته است. در پژوهش حاضر بهترین جهات مناسب برای رشد آتی شهر یزد، نواحی جنوب و سپس شمال می‌باشد و مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر توسعه فیزیکی شهر یزد شاخص فضایی-کالبدی و معیار طرح و سیاست‌های دولت کمترین تأثیر را در رشد و توسعه شهری شهر یزد دارند. ولی پژوهش‌های انجام گرفته توسط دیگران، بهترین جهات مناسب برای رشد آتی شهر یزد را نواحی شرقی معرفی کرده‌اند و از بین مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر توسعه فیزیکی شهر یزد،

ساخت و ساز رفته و این منطقه جمعیت‌پذیر می‌شود. منطقه دو به دلیل دارا بودن بافت فرسوده بیشتر دارای توان به نسبت ضعیف می‌باشد.



شکل ۱۰. نقشه پهنه‌بندی شهر یزد جهت توسعه شهری

بحث و نتیجه‌گیری

مرور تحقیقات گذشته و مقایسه نتایج آنها با نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که توسعه مناطق شهری در طی چند دهه اخیر با توجه به تحولات جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی رخ داده است. بنابراین برنامه‌ریزی مناسبی که نیازهای شهری مردم و توسعه شهرها را بر اساس اصول توسعه پایدار شهری به پیش برد امری ضروری است. ارزیابی عوامل مؤثر بر توسعه شهری، بر اساس ارزیابی چند عامل می‌باشد که با توجه به منحصر به فرد بودن ویژگی‌های هر منطقه، عمل ارزیابی توسعه شهری در هر منطقه، معیارها و ضوابط خاص خود را دربر دارد. براساس مطالعات صورت گرفته در شهر یزد مشخص گردید که رشد کنترل نشده، نامنظم و بدون برنامه ساخت و سازهای شهری، از مهم‌ترین پیامدهای عدم توجه کافی به قابلیت‌ها و محدودیت‌های پیش از گسترش مناطق شهری بوده است. نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر مجموعه‌ای از عوامل اجتماعی، اقتصادی، سیاسی-مدیریتی و محیطی را دخیل می‌داند که در بخش جمعیتی، نرخ بالای رشد جمعیت به صورت مهاجرت به این شهر از مهم‌ترین عوامل بوده، به گونه‌ای که به علت پتانسیل بالایی که شهر یزد

کاربرد علوم جغرافیایی، ۱۸ (۵۱)، ۶۳-۴۱.
 حسین‌زاده‌دلیر، هوشیار و کریم، حسن (۱۳۸۵). دیدگاه‌ها، عوامل و عناصر مؤثر در توسعه فیزیکی شهرهای ایران. *مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۴ (۶)، ۲۲۶-۲۱۳.
 دهشور، طهورا، دانه‌کار، افشین، آل شیخ، علی‌اصغر و احمدیان، رضا (۱۳۹۲). شناسایی و مکانیابی فضای مناسب شهری با تأکید بر معیارهای زیست‌محیطی. *فصلنامه آمایش سرزمین*، ۵ (۸)، ۱۷۹-۱۵۵.
 روستایی، شهریور، اصغری‌زمانی، اکبر و زلفی، علی (۱۳۹۳). پهنه‌بندی زمین برای توسعه شهری بخش مرکزی منطقه آزاد ارس با استفاده از مدل AHP. *مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۱۸ (۴۷)، ۱۶۹-۱۴۹.
 زنگنه‌شهرکی، سعید، مجیدی‌هروی، آیتا و کاویانی، آزاده (۱۳۹۱). تبیینی جامع بر علل و عوامل مؤثر بر پراکنش افقی شهرها مطالعه موردی؛ شهر یزد. *مجله تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۲ (۲۵)، ۱۹۳-۱۷۳.
 سرائی، محمدحسین (۱۳۸۴). فرآیند عرضه زمین و تأثیر آن بر کیفیت گسترش شهرها مورد شهر یزد. رساله دکتری دانشکده ادبیات و علوم انسانی گروه جغرافیا. دانشگاه اصفهان.
 سرائی، محمدحسین (۱۳۸۶). الگوهای چندگانه توسعه فیزیکی شهر یزد. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۲۲ (۱)، ۹۸-۷۵.
 سرور، رحیم (۱۳۸۳). استفاده از روش ای. اچ. پی در مکانیابی جغرافیایی (مطالعه موردی مکانیابی جهت توسعه آبی شهر میان‌دوآب). *پژوهش‌های جغرافیایی*، ۳۶ (۴۹)، ۱۹-۳۸.
 شیعه، اسماعیل (۱۳۸۰). *مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی شهری*. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
 عبدالهی، علی‌اصغر و خدامان، زهرا (۱۳۹۵). بررسی و ارزیابی فضایی کالبدی شاخص‌های رشد هوشمند با استفاده از مدل Waspas (نمونه مورد مطالعه: مناطق شهر یزد). *مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان*، ۶ (۳)، ۹۹-۷۹.
 فقیه‌عبدالهی، محمد مهدی، مشکینی، ابوالفضل و علوی، سیدعلی (۱۳۹۶). تحلیل فضایی الگوی رشد شهری (مطالعه موردی: شهر کلاردشت). *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری*، ۹ (۳۴)، ۱۱۵-۸۱.
 لطفی، صدیقه و حبیبی، کیومرث (۱۳۹۰). تحلیل تناسب زمین جهت توسعه کالبدی با استفاده از روش تحلیل تصمیم چند معیاره (MCDA) مبتنی بر سیستم‌اطلاعات-جغرافیایی (نمونه مورد مطالعه: شهر بابلسر). *چشم‌انداز*

به عامل جمعیتی اولویت داده‌اند. البته هر یک از روش‌ها به نوبه خود دارای مزایا و معایبی می‌باشند. بنابراین، نمی‌توان یک روش را با اطمینان رد یا تأیید نمود. ولی با توجه به نقشه نهایی حاصل از مطالعه، می‌توان گفت که نتایج حاصل از پژوهش حاضر که به صورت نتایج حاصل از تحلیل فازی، با استفاده محوری از روش Fuzzy ANP انجام شده است، نشانگر توانمندی‌های این فنون در نقش‌آفرینی به عنوان سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری، برای انتخاب گزینه‌های مناسب جهت مطالعه مکانیابی برای جهات توسعه فیزیکی شهر یزد است. با این حال نباید از نظر دور داشت که فنون و نرم‌افزارها را باید در حد ابزار کار در نظر گرفت. هر اندازه قدرت کارشناسی پژوهشگران قوی‌تر باشد به همان نسبت انتظار می‌رود استفاده از این فنون و ابزار با نتایج مثبت و برجسته‌تری همراه باشد. با توجه به بررسی‌ها و یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای در این خصوص ارائه می‌گردد. البته لازم به ذکر است که ارائه پیشنهادهای نیازمند بررسی نظرات مسئولین، مدیران، متخصصان، مردم و در نهایت بر اساس نیازها می‌باشد:

- جلوگیری از توسعه بی‌رویه شهر به سمت بیرون و تلاش برای منسجم ساختن ساختار فضایی درونی شهر
- توسعه شهر در اراضی بلااستفاده و بایر درون محدوده شهر
- احداث شبکه ارتباطی مناسب میان مناطق و محلات شهری مطابق با مراکز سکونتگاهی پایدار
- در اولویت قراردادن ساماندهی فیزیکی و کالبدی محلات فرسوده و حاشیه‌ای شهر، ایجاد تمهیدات و مقدمات لازم در محلات مورد نظر جهت اعمال صحیح ضوابط شهرسازی و ممانعت از ساخت و سازهای غیرمجاز و غیر استاندارد
- حداکثر استفاده از فضاهای بایر و خالی شهر، جهت استفاده مناسب از فضاهای شهری برای توسعه آبی و برطرف نمودن پراکنده‌رویی شهری
- در اولویت قرار دادن جهت توسعه شهر در آینده به سمت جنوب به علت عدم وجود زمین‌های کشاورزی در این منطقه
- لزوم برنامه‌ریزی مکانیابی و توزیع خدمات عمومی شهر با در نظر گرفتن تراکم جمعیتی توسط مسئولین، جهت جلوگیری از تمرکز جمعیت در یک پهنه خاص.

منابع

اسفندیاری‌درآباد، فریبا، جدی، صغری و پیروزی، الناز (۱۳۹۷). تحلیلی بر مکانیابی جهات بهینه گسترش فیزیکی شهرستان گرمی با استفاده از روش ویکور. *مجله تحقیقات*

با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (مطالعه موردی: استان اردبیل). فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، ۷ (۲۸)، ۶۱-۷۴.

جغرافیایی (مطالعات انسانی)، ۶ (۱۷)، ۳۱-۴۳.
یارمحمدی، کلثوم، خدابخشی، زهرا و نظریوردزکی، امین (۱۳۹۷). ارزیابی توان اکولوژیکی جهت توسعه شهری

- Hilly Regions under the Impact of Urbanization in Yunnan, China, *Advances in Meteorology*, Article ID: 848795. 2015, 9.
- Kumar, M., and Biswas, B. (2013). Identification of Potential Sites for Urban Development Using GIS Based Multi Criteria Evaluation Technique. A Case Study of Shimla Municipal Area, Shimla District, Himachal Pradesh, India, *Journal of Settlements and Spatial Planning*, 1, 45-51.
- Liu, Y., and Phinn, Stuart R. (2003). Modelling urban development with cellular automata. *Computers, Environment and Urban Systems*, 6, 637-658.
- Liu, Y. (2010) *Modelling urban development with geographical information systems and cellular automata*, CRC Press, Taylor & Francis Group. 188p.
- Shen, Z. (2012) *Geospatial Techniques in Urban Planning*, Springer, 393 p.
- Tian, Guangjin., Ma, Bingran., Xu, Xinliang., Liu, Xiaoping., Xu, Linyu., Liu, Xiaojuan., Xiao, Lin., and Kong, Lingqiang. (2016). Simulation of urban expansion and encroachment using cellular automata and multi-agent system model- A case study of Tianjin metropolitan region, China, *Ecological Indicators*, 70, 439-450.
- Yang, X., J. Li. (2013) *Advances in mapping from remote sensor imagery: techniques and applications*, CRC Press. Taylor & Francis Group. 414 p.
- Zanganeh Shahraki, s., Sauri, D., S., Serra, P., Modugno, S., Seifolddini, F., Pourahmad, A. (2011). Urban Sprawl Pattern and Land-Use Change Detection in Yazd, Iran. *Habitat International*, 35, 521-528.
- Aburas, M.M., Abdullah, S.H., Ramli, M.F., and Asha'ari, Z.H. (2017). Land Suitability Analysis of Urban Growth in Seremban Malaysia, Using GIS Based Analytical Hierarchy Process. *Procedia Engineering*. 198, 1128-1136.
- Aburas M., Abdullah, S., Ramli, M., Ash'aari, Z. (2015). A Review of Land Suitability Analysis for Urban Growth by using the GIS-Based Analytic Hierarchy Process, *Asian Journal of Applied Sciences*, 6, 869-876.
- Batisani, N. and Yarnal, Brent. (2009). Urban expansion in Centre County, Pennsylvania: Spatial dynamics and Landscape transformations, *Applied Geography*, 9, 235-249.
- Chandioa, I., Matori, A., Yusof, K., Talpur, H., and Aminu, M. (2013). GIS-based land suitability analysis of sustainable hillside development, *fourth international symposium on infrastructure engineering in developing countries*, 77, 87-94.
- Dutta. V. (2012). *Land use Dynamics and Peri-urban Growth Characteristics of a Sprawling City Devour the Master Plan and Urban Suitability, Fuzzy Multicriteria Decision Making Approach*, proceeded In 13th Global Development Conference "Urbanization and Development: Delving Deeper into the Nexus". Budapest, Hungary.
- Esri. (2011) *GIS for urban and regional planning*, 68p.
- Jiang, L., Deng, X., and Seto, K.C. (2013). The impact of urban expansion on agricultural land use intensity in China, *Land Use Policy*, 35, 33-39.
- Jin, G., Li, Z., Lin, Q., Shi, CH., Liu, B., and Yao, L. (2015). Land Use Suitability Assessment in Low-Slope