

سنجش و ارزیابی الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج

مهدی احساسی خواه (دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

mehdiehsas212@gmail.com

کرامت اله زیاری (استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران، نویسنده مسئول)

zayyari@ut.ac.ir

عباس رجایی (انشیاء جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

sarajaei@ut.ac.ir

احمد پوراحمد (استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

apoura@ut.ac.ir

حسین حانمی نژاد (استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران)

hataminejad@ut.ac.ir

چکیده

الگوی توسعه فیزیکی - کالبدی یکی از موضوعات مهم و کلیدی قرن بیست و یکم در ارتباط با بحث پایداری شهر است. این الگو به عنوان الگوی توسعه فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌گردد و به دو دسته کلی گسترش پراکنده یا افقی و الگوی فشرده طبقه‌بندی می‌گردد. شناخت الگوی توسعه کالبدی شهر و ارزیابی الگوی میزان فشردگی و پراکندگی آن جهت هدایت آن در راستای توسعه پایداری شهری امری ضروری برای تمام جوامع شهری است، چراکه امروزه اغلب پژوهشگران و مدیران شهری اعتقاد دارند که ارتباط معناداری بین الگوی توسعه کالبدی شهر با پایداری وجود دارد. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر، تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای و مدل‌های کمی است. روش‌شناسی تحقیق، ترکیبی از روش‌های قیاسی و استقرایی است. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که در طی چهار دهه اخیر (۱۴۰۰-۱۳۷۰)، بیشترین میزان توسعه فیزیکی شهر یاسوج در جهات شمال غربی، غرب و جنوب بوده است. از سویی دیگر نتایج حاکی از بالا بودن نرخ رشد توسعه کالبدی شهر بر نرخ رشد جمعیت شهری است. همچنین الگوی رشد کالبدی شهر یاسوج طی دوره ۱۳۹۵-۱۳۶۵ دارای الگوی توسعه افقی و اسپرال بوده است که بیشترین میزان توسعه کالبدی افقی مربوط به سال ۱۳۸۵ با ضریب آنتروپی برابر با ۱.۳۳ می‌باشد. از این رو کنترل و نظارت بر ساخت‌وسازهای شهری در محور شمال غرب و غرب و مدیریت اسکان مهاجران می‌تواند راهبرد مهمی در هدایت توسعه کالبدی شهر یاسوج باشد.

کلیدواژه: توسعه کالبدی، الگوی اسپرال، پایداری، مدل‌های کمی شهر یاسوج

شهرنشینی پدیده‌ای جهانی است که به‌طور قابل‌توجهی بر توسعه پایدار شهری و کیفیت زندگی شهری تأثیر می‌گذارد (Shao et al, 2021). یکی از مباحث حیاتی قرن بیست و یکم در ارتباط با پایداری شهر، چگونگی رشد و توسعه شهر در فضا یا شکل شهر می‌باشد (لطفی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹۲). توسعه شهری از زمان شروع تا به امروز دارای روند نسبتاً متعادلی بوده است (اسمعیل پور و همکاران، ۱۳۹۹: ۶۶)، اما تحولات فرهنگی - اجتماعی و اقتصادی قرن ۱۹ و ۲۰ باعث تغییرات بنیادی در سازمان و ساختار فضایی - کالبدی شهرها شده است (زیاری، ۱۳۸۲: ۱۵۱). در این بین، به‌واسطه افزایش میزان شهرنشینی که از مهم‌ترین جنبه‌های تغییر جهانی قلمداد می‌شود (Xu et al, 2007: 597)، مقدمه رشد و توسعه کالبدی شهرها فراهم آمده است (سلیمانی مهرنجانی و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۳۰) و تغییرات وسیعی از مقیاس خرد تا کلان را در کاربری زمین ایجاد نموده است (زیاری و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۸۶). از آنجاکه در قرن ۲۱ فرم مسلط زندگی شهری براساس اتومبیل شکل گرفته است (Glaeser & Matthew, 2004: 2481)، عمده‌ترین الگوی فرم شهری، الگوی رشد پراکنده شهری بوده است (اسمعیل پور و همکاران، ۱۳۹۹: ۶۶؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵: ۵). این پدیده با شهرنشینی غیرعادی همراه است و به موضوعی کلیدی برای نگرانی جهانی تبدیل شده است (Zhang & Pan, 2021: 2). الگوی اسپرال، رشد شهری پراکنده و کم‌بازده شهری را بیان می‌کند (Hass & Richard, 2003: 159) و با تراکم کم و دسترسی کم در مناطق یکنواخت پیرامونی مشخص می‌شود (Abreu e Silva & Correia, 2023: 1). پراکنده رویی همچنین با کاهش اهمیت مناطق مرکزی (Ewing et al, 2002)، فقدان برنامه‌ریزی شهری مؤثر (European Environment Agency, 2006) و رشد جهشی شهری همراه است (Galster et al, 2002). یک تعریف دیگر نشان می‌دهد که پراکندگی، پدیده‌ای غیرقابل کنترل و توسعه ناکارآمد فضا است (Weilenmann et al., 2017). در واقع شهر اسپرال پدیده‌ای ظالمانه است (Salingeros, 2006: 100) که منجر به اثرات منفی زیست‌محیطی و اقتصادی بر شهر می‌گردد (Abreu e Silva & Correia, 2023: 1). مهم‌ترین دلیل رشد پراکنده شهر، افزایش جمعیت شهرنشینی و یا کمبود یا قابل دسترس نبودن فضای لازم برای سکونت در داخل فضای موجود شهر است (Nazmfar et al, 2017). از سویی دیگر عوامل متعددی چون دگرگونی بنیان اقتصادی شهر و فراهم شدن امکان بورس‌بازی زمین، سیاست‌های سهل‌انگارانه شهرسازی و تصمیم‌گیری‌های ناگهانی برای توسعه مناطق کلان‌شهری، قوانین و برنامه‌های ناکارآمد شهری و منطقه‌ای نقش مهمی در گسترش رشد اسپرال شهری است (داداش پور و میری لواسانی، ۱۳۹۴: ۱۴). پراکنده رویی منجر به پیامدهای ناگوار زیادی از جمله افزایش ازدحام ترافیک، افزایش نابرابری، فقر، آلودگی (هوا، زمین، آب و صدا)، کاهش زمین‌های کشاورزی و از بین رفتن زیستگاه می‌گردد (Prasad, 2023). ارزیابی پراکندگی شهری برای برنامه‌ریزی شهری پایدار حیاتی است و با اهداف کلیدی اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد همسو است (Mthunzi Sithole et al, 2024: 1) چراکه با شدت گرفتن توسعه شهر، برنامه‌ریزی برای توسعه‌های آتی در جهت کاهش میزان تخریب در زمینه‌های مختلف، امری باارزش تلقی می‌شود (خیرالدین و سالاریان، ۱۳۹۴: ۱۵۴). رشد شتابان شهرنشینی به‌ویژه رشد سریع شهرهای

بزرگ و تغییرات سریع و عمیق بافت کالبدی و ساخت اجتماعی شهرهای ایران در چند دهه اخیر و برهم خوردن تعادل در شبکه شهری موجب گسترش بی‌رویه شهری و از بین رفتن منابع محیطی شده است (گودرزی و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۵۴) که این دگرگونی‌ها به شکل افزایش سریع جمعیت و گسترش فیزیکی شتاب آور شهری و به‌صورت نامتعادل و ناهماهنگ بوده است (نیک پور و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۰۷). تغییرات سریع و شتابان کالبدی و تحولات فضایی شهرها باعث شده تا امروزه شهرهای کشور توانایی حفظ ویژگی‌های سنتی و اصیل خود را نداشته باشند و بکارگیری اصول تازه و علمی بر کالبد آن‌ها و رشد و توسعه آینده‌شان با مشکلات بسیاری همراه باشد (Moosavi et al, 2017). در ارتباط با موضوع پژوهش، تحقیقات گسترده‌ای در سطح داخلی و خارجی صورت گرفته است که می‌توان به‌اختصار به چندین مورد اشاره نمود.

جدول ۱. مطالعات و تجربیات پیرامون موضوع پژوهش

نویسنده	سال	عنوان	روش	یافته
ایمان پور نمین و همکاران	۱۴۰۲	تحلیل رشد کالبدی شهر کرج	آنتروپی شانون و هلدرن	شهر کرج دارای الگوی رشد پراکنده یا گسترش افقی بی‌رویه طی دوره ۱۳۹۵-۱۳۳۵ بوده است
نیک پور و یاراحمدی	۱۴۰۱	سنجش و ارزیابی میزان پراکنده رویی شهر ساری	آنالیز تحلیل عاملی	دو عامل تراکم و دسترسی اثر بالایی بر پراکنده رویی شهر ساری داشته است.
شماعی و همکاران	۱۴۰۱	تحلیل فرایند توسعه کالبدی شهر اهواز و ارائه الگوی راهبردی مناسب آن	تحلیل شبکه و دیمتل	زمین‌های کشاورزی بیشترین اهمیت و مهم‌ترین عامل تغییر یافته در روند گسترش کالبدی شهر است.
گودرزی و همکاران	۱۴۰۰	تحلیل روند و الگوی فضایی پراکنده رویی منطقه ۲۲ شهر تهران	آنتروپی شانون، شاخص موران، ضریب جینی	منطقه ۲۲ شهر تهران دارای الگوی پراکنده است و الگوی پراکنده‌گی آن تک‌قطبی کامل نیست
نیک پور و همکاران	۱۴۰۰	سنجش و ارزیابی میزان پراکنده رویی شهرستان بابلسر	پردازش تصاویر ماهواره‌ای، آنتروپی شانون و هلدرن	گسترش فیزیکی ناحیه دارای الگوی پراکنده رویی است و روند آن به‌شدت رو به افزایش است.
عبداله زاده و همکاران	۱۳۹۹	سنجش و ارزیابی الگوی رصد فضایی - کالبدی کلان‌شهر تبریز	اندازه متروپل، تراکم، درجه تجمع و توزیع متعادل	کلان‌شهر تبریز با روند نسبتاً ناموزونی روبرو است و الگوی رشد آن به‌صورت پراکنده می‌باشد
قدمی و همکاران	۱۳۹۹	بررسی الگوی کالبدی توسعه شهر کیاکلا	تحلیل فضایی تراکم، خودهمبستگی فضایی موران و لکه‌های داغ	گسترش کالبدی این شهر، طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۸۵، به‌صورت پراکنده و غیرمتراکم بوده است
اسمعیل پور و	۱۳۹۹	تحلیل الگوی رشد	هلدرن،	علی‌رغم رشد پراکنده شهر در طول سال‌های

مطالعات داخلی

نویسنده	سال	عنوان	روش	یافته
همکاران		کالبدی - فضایی شهر اراک	شاخص‌های متریک، ضریب آنتروپی و شاخص جینی	۱۳۶۵-۱۳۸۵، شهر الگوی رشد فشرده را از سال ۱۳۹۰ به بعد شروع کرده است
عبدی تریقان و همکاران	۱۳۹۹	بررسی توسعه کالبدی شهر کاشمر	آنتروپی شانون، موران و هلدرن	توسعه این شهر، تحت تأثیر الگوی رشد پراکنده یا گسترش افقی بی‌رویه بوده است
فکور کارگر و همکاران	۱۳۹۸	سنجش پراکنده رویی شهری در کلان‌شهر مشهد	آنالیز تحلیل عاملی	مهاجرت از روستاها و شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیررسمی در اطراف شهر علل توسعه پراکنده این کلان‌شهر می‌باشد.
یوسفی آذر ابرغانی و همکاران	۱۳۹۸	تحلیل الگوهای پراکنده رویی در مجموعه شهری تهران با تأکید بر رویکردهای نظام مدیریت شهری	آنتروپی شانون، تحلیل شبکه و هلدرن	پدیده پراکنده رویی در کلان‌شهر تهران صورت گرفته است و این شهر با پدیده تفرق عملکردی مواجه بوده است.
شیروانی مقدم و سعیدی مفرد	۱۳۹۸	سنجش پدیده پراکنده رویی: کلان‌شهر مشهد	تحلیل شبکه‌فازی	نواحی مرکزی شهر کمترین میزان پراکنده رویی را دارا می‌باشند و میزان که فاصله از مرکز شهر افزایش می‌یابد، پراکنده رویی تشدید می‌شود.
جوهری تقدس و همکاران	۱۳۹۸	توسعه فضایی - کالبدی منطقه کلان‌شهری تهران بین سال‌های ۱۳۶۵ الی ۱۳۹۵	ضریب جینی، منحنی لورنز، آنتروپی شانون، هلدرن، شاخص هرفیندال و هندرسون	روند توزیع و نشر توسعه در مجموعه شهری تهران به سوی غرب و جنوب، شامل شهرهای کرج، اسلامشهر و رباط‌کریم بوده است.
میتونزی سیتوله ^۱ و همکاران	۲۰۲۴	سنجش تغییرات پوشش زمین و پراکنده‌گی شهری زیمبابوه (۱۹۸۴-۲۰۲۲)	الگوریتم یادگیری ماشین نظارت‌شده و بردار پشتیبانی	بین سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۲۲، ۲۲۸ درصد افزایش در مناطق ساخته‌شده، درحالی‌که مناطق غیرساخت‌شده (زمین کشاورزی، پوشش گیاهی، زمین بایر) ۲۹.۲۸ درصد کاهش یافته است
ابرو ای سیلوا و کوریا ^۲	۲۰۲۳	عوامل اصلی پراکنده رویی شهری در شهرهای متوسط پرتغال بین سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۱۱	شاخص‌های پراکنده‌گی و فشرده‌گی شهری	الگوهای پراکنده‌گی قبلی، ویژگی‌های جمعیت، توسعه اقتصادی، الگوهای رفت‌وآمد، سیاست‌های مهار شهری و ویژگی‌های جغرافیایی بر پراکنده‌گی تأثیر می‌گذارند.
ژانگ و پن ^۳	۲۰۲۱	الگوی فضایی - زمانی پردازش تصاویر	پردازش تصاویر	توسعه متوسط یا زیاد پراکنده‌گی شهری در چین از

مطالعات خارجی

1 Mthunzi Sithole

2 Abreu e Silva & Correia

3 Zang & Pan

نویسنده	سال	عنوان	روش	یافته
		و عوامل مؤثر پراکندگی شهری در چین	ماهواره‌ای	سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ رخ داد. از نظر توزیع فضایی، پراکنده رویی شهری در شمال غربی چین بالا و در جنوب شرقی چین پایین بود.
وانگ ^۱ و همکاران	۲۰۱۹	کمی سازی پراکندگی شهری و عوامل مؤثر بر آن در چین	پردازش تصاویر ماهواره‌ای	الگوی پراکنده رویی شهری افزایش یافته است و میزان مهاجرت و تأمین زمین ساخت و ساز شهری، شدت پراکندگی شهری را تشدید می‌کند.
لیو و همکاران ^۲	۲۰۱۸	مقایسه پراکندگی شهرهای چین		پایین بودن قیمت زمین و هزینه رفت‌وآمد مهم‌ترین دلیل پراکندگی شهرهای چین می‌باشد.
ابودو و همکاران ^۳	۲۰۱۸	ارزیابی فضایی رشد پراکنده‌ی شهری	پردازش تصاویر ماهواره‌ای و مدل زنجره مارکوف	شهرنشینی منجر به شکل‌گیری شهرک‌های غیر برنامه‌ریزی شهری و به تبع آن پراکنده رویی شهری شده است.
براندفول و نوسما ^۴	۲۰۱۷	بررسی چالش پراکندگی مراکز شهری غنا	شاخص‌های پراکنده رویی شهری	پراکندگی شهری در مرکز غنا از خصوصیات بارز آن می‌باشد و در صورت عدم وجود زیرساخت‌های اساسی همچون آب و فاضلاب این پراکنده رویی رخ می‌دهد.
ابیشک ^۵	۲۰۱۷	بررسی پراکنده رویی شهری در هند	تحلیل رگرسیون	هشت عامل برگرفته از اقتصاد کلاسیک و جغرافیای اقتصادی بر رشد و اندازه این شهرها مؤثر است
فانگ ^۶	۲۰۱۷	سیاست‌های توسعه شهری و رشد دینامیک آنها	قانون گیرات (قانون رشد)	رشد شهرها تحت تأثیر سیاست‌های شهری دولت‌هاست. در این بین سیاست محدودسازی رشد شهرهای بزرگ در طول سال‌های ۱۹۹۰-۱۹۸۰ منجر به رشد شهرهای کوچک و متوسط شده است.

مأخذ: مطالعات نگارندگان

نکته مهم درباره پژوهش حاضر این است که در هیچ‌کدام از پژوهش‌های یادشده، فرایند توسعه کالبدی یک شهر با دیدگاه جامع بررسی نشده است؛ به‌نحوی که اغلب پژوهش‌ها تنها براساس مدل‌های کمی به بررسی گسترش افقی و پراکنده شهر انجام پذیرفته و عوامل مؤثر محیط طبیعی در توسعه کالبدی در نظر گرفته نشده است؛ بنابراین با بکارگیری دیدگاه جامع در تحلیل توسعه کالبدی شهری را می‌توان به‌عنوان وجه تمایز و نوآورانه پژوهش حاضر برشمرد. بررسی تحولات جمعیت و مساحت شهر یاسوج حاکی از نوسانات گسترده رشد شهر طی سال‌های

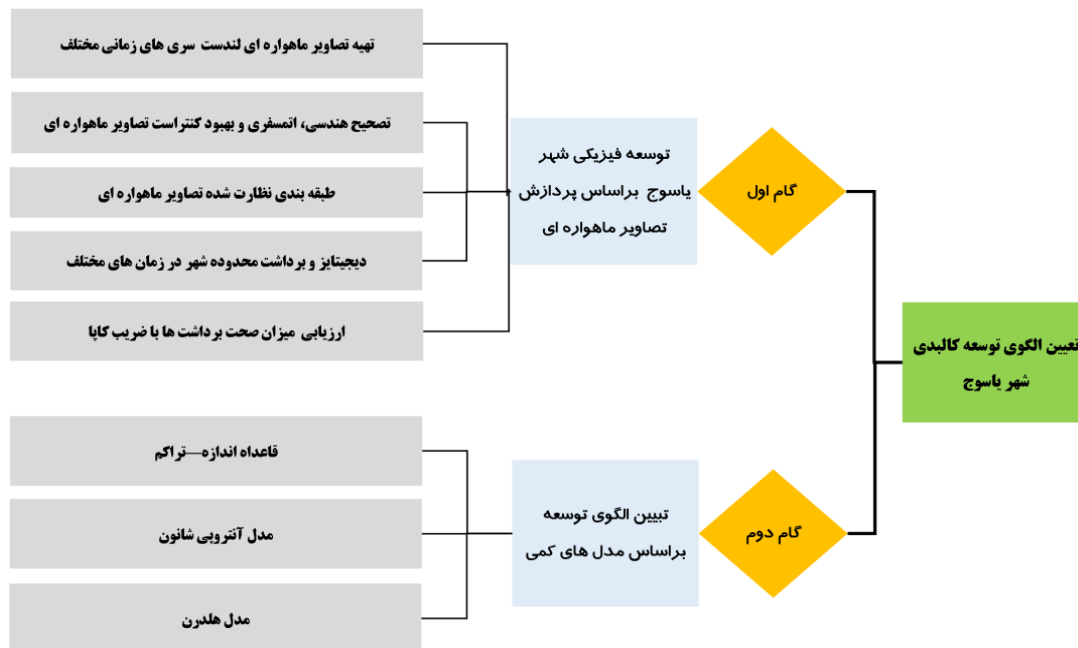
- 1 Wang
- 2 Liu et al
- 3 Abudu et al
- 4 Brandful & Nsomah
- 5 Abhishek
- 6 Fang

۱۳۴۵-۱۳۹۵ است. از این رو مراحل رشد و گسترش خود را سریع‌تر از آهنگ طبیعی طی نموده است (فرج زاده و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۷). این امر ضرورت برنامه‌ریزی، سازماندهی اساسی و هدایت آگاهانه توسعه شهری را به‌منظور جلوگیری از ساخت‌وساز در اراضی کشاورزی و توسعه پراکنده و ناموزون شهری افزایش داده است؛ بنابراین مطالعه دقیق و شناخت همه‌جانبه عوامل مؤثر در توسعه شهر یاسوج و الگوی فضایی گسترش کالبدی - فضایی شهر بیش‌ازپیش ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش درصدد تعیین الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر یاسوج می‌باشد که رهیافت‌های آن می‌تواند راهکارهای مناسبی را در زمینه برنامه‌ریزی‌های آتی و گسترش کالبدی - فضایی مطلوب و پایدار شهر فراهم نماید.

۲. روش‌شناسی تحقیق

۲.۱. روش تحقیق

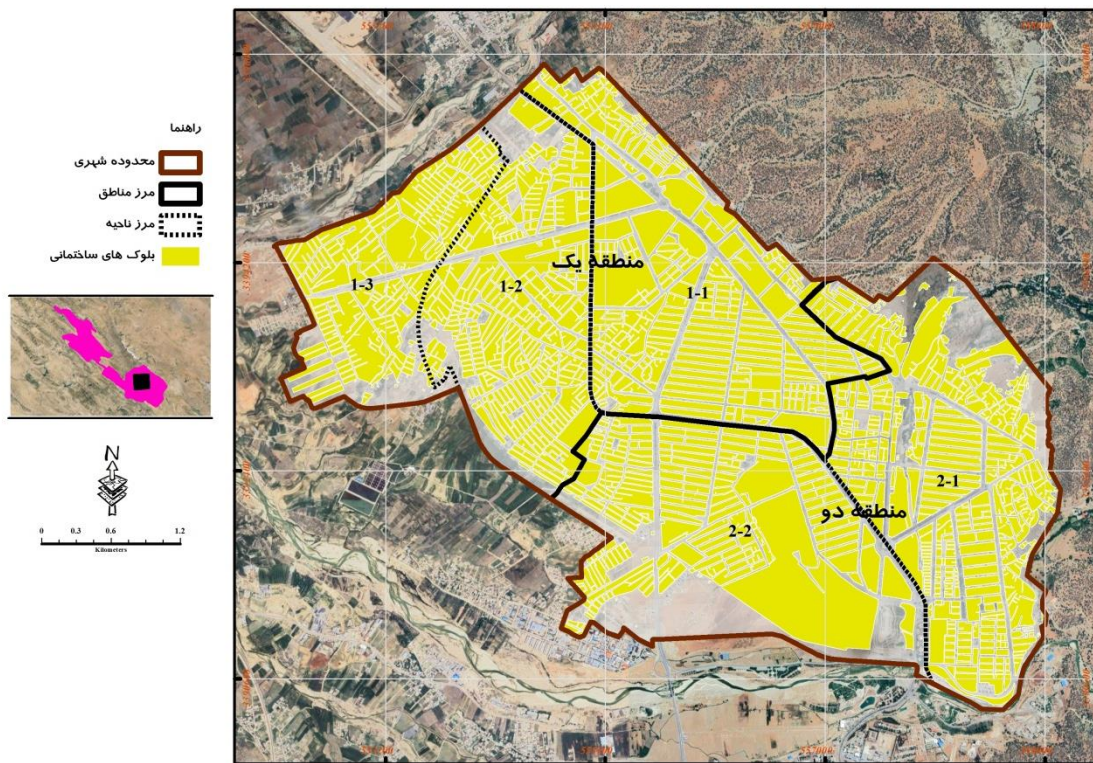
هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی و تحلیل الگوی توسعه فضایی - کالبدی شهر یاسوج است. از این رو در جهت تعیین میزان توسعه فیزیکی شهر یاسوج از تفسیر تصاویر ماهواره لندست با سری سنجنده‌های (MSS-OLI-TM) مربوط به سال‌های ۱۳۷۰-۱۴۰۰ با قدرت تفکیک ۳۰ متر و ۱۵ متر از سایت زمین‌شناسی آمریکا استفاده شد. با به‌کارگیری نرم‌افزار پردازش تصاویر ماهواره‌ای ENVI سطوح انسان‌ساخت مربوط به این بازه زمانی موردنظر بعد از عملیات تصحیح رادیومتریک و اتمسفری با استفاده از طبقه‌بندی نظارت‌شده (طبقه‌بندی بیشترین شباهت) استخراج گردیده است و در نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی (ARC GIS) سطوح توسعه‌یافته طی بازه زمانی استخراج شده است. در بخش دوم پژوهش با استفاده از آمارها و اطلاعات حاصل از داده‌های ثانویه و نیز استفاده از مدل‌های کمی همچون قانون اندازه-تراکم، مدل آنتروپی شانون و هلدرن نحوه الگوی توسعه شهر مشخص گردید.



شکل ۱. مدل فرآیند انجام پژوهش (نگارندگان)

۲.۲. منطقه مورد مطالعه

شهر یاسوج در موقعیت جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴۵ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۴۷ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. بخش های شرقی محدوده شهری یاسوج دارای ارتفاع بیشتری نسبت به سایر نواحی می باشد و از شرق به غرب شهر از ارتفاع و شیب اراضی به طور محسوسی کاسته می گردد. گسل یاسوج با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی و گسل ده نو در بخش جنوبی شهر به عنوان مهم ترین گسل های محدودکننده توسعه کالبدی شهر بشمار می آیند. براساس آخرین سرشماری انجام گرفته در سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر یاسوج برابر با ۱۳۴۵۳۲ نفر می باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). شهر یاسوج تا سال ۱۳۵۰ دارای توسعه شهری ضعیف و محدودی به احداث چند خیابان، خانه سازی و ... بوده است اما از دهه ۶۰ به بعد همراه با افزایش شهرنشینی گسترده، وسعت شهر نیز رشد چشمگیری به خود دید به گونه ای که امروزه، فضای وسیعی را تحت اشغال خود درآورده است.



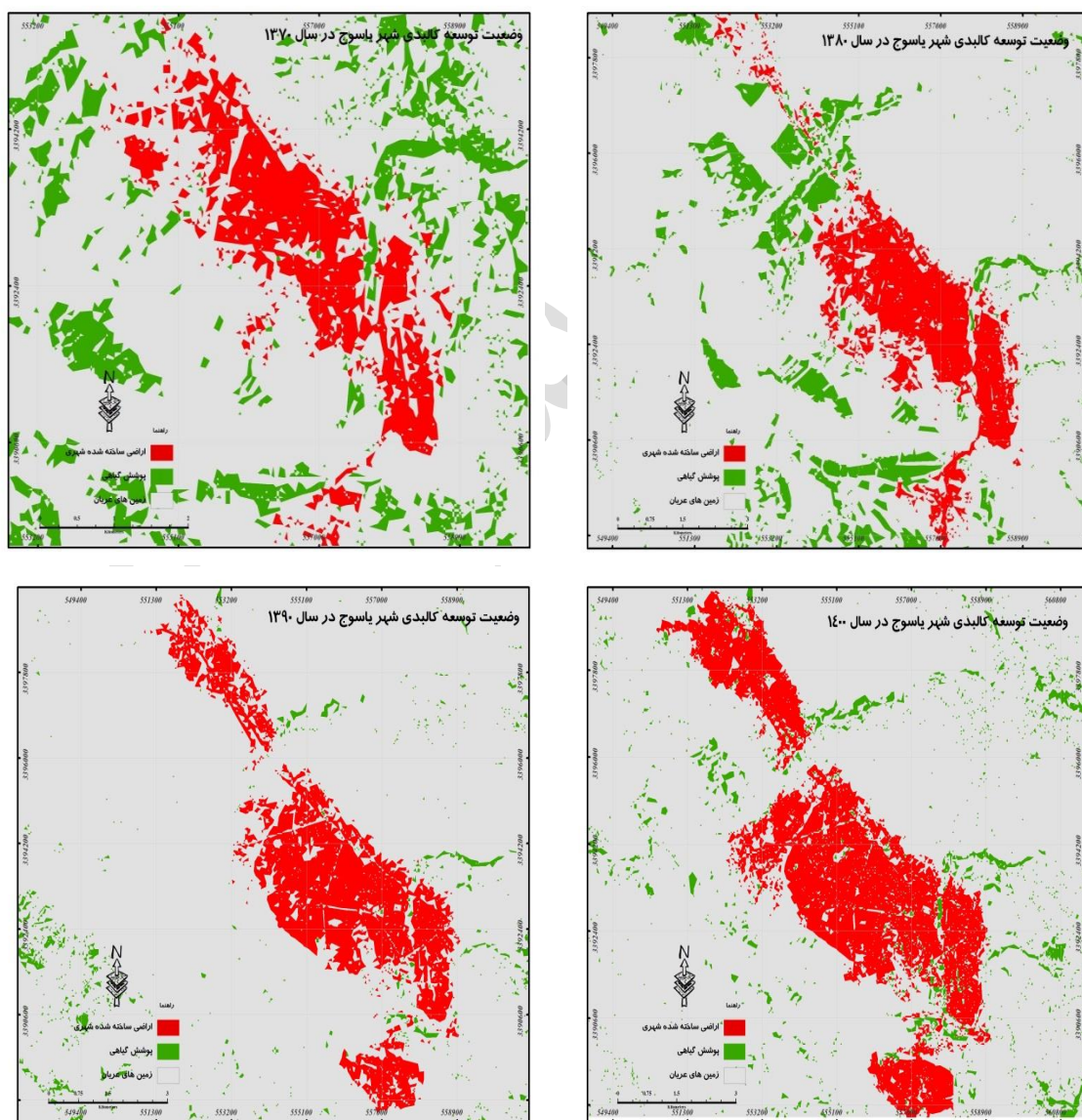
شکل ۲. محدوده مورد مطالعه پژوهش (نگارندگان)

۳. یافته‌های تحقیق

۳.۱. توسعه فیزیکی شهر یاسوج طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۶۰

براساس مطالعات و اسناد بالادستی همچون طرح توسعه و عمران شهر یاسوج، بخش زیادی از محور شرقی شهر یاسوج با محدودیت توسعه از جانب عوامل محیط طبیعی نظیر گسل یاسوج و ساختار توپوگرافی روبرو می‌باشد. از سویی دیگر یکی از موضوعاتی که تأثیرگذاری زیادی در تناسب اراضی این شهر برای فعالیت‌هایی که نیاز به سازه و یا ساختمان دارند، وضعیت خاک است، به‌نحوی که عموم خاک‌هایی که محدوده شهری به‌ویژه محور غرب، شمال غرب و جنوب غرب را در بر گرفته است، از جنس خاک‌های حاصلخیز برای فعالیت‌های کشاورزی به شمار می‌رود؛ بنابراین در این طرح محور غربی به‌عنوان ناحیه توسعه کالبدی در سال‌های آینده را پیش‌بینی نموده است. همچنین در این طرح محدودیت‌های انسانی همچون تصفیه‌خانه، گورستان‌ها، شهرک‌های صنعتی را به‌عنوان ویژگی‌های مثبت از نوع محدودیت و یا با سازگاری کم با نواحی مسکونی مطرح کرده است. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، بر اساس نتایج استخراج گردیده از میزان توسعه کالبدی شهر یاسوج، در بین سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۰ از نظر میزان مساحت توسعه کالبدی، بیشترین میزان توسعه کالبدی مربوط به محور شمال غربی بوده است، به‌طوری‌که میزان توسعه کالبدی شهر یاسوج در این محور حدود ۱۳۵/۷ هکتار بوده است. در بین سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۰، بیشترین میزان توسعه کالبدی مربوط به محور شمال غرب با توسعه‌ای برابر با ۲۶۷/۲ هکتار بوده است. در جایگاه

دوم، محور غرب شهر نیز در این سال دارای توسعه فیزیکی به میزان ۹۸۷ هکتار روبرو بوده است. در بین محورهای جغرافیایی، کمترین میزان توسعه فیزیکی در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۰ مربوط به محور شمال به میزان ۵/۲ هکتار بوده است؛ بنابراین شهر یاسوج در دوره زمانی مذکور بیشترین میزان توسعه فیزیکی خود را در محورهای شمال غرب، غرب و جنوب تجربه کرده است. در بین سالهای ۱۴۰۰-۱۳۹۰ بازهم محور غربی دارای بیشترین میزان توسعه کالبدی بوده است. در جایگاه دوم، محور غربی شهر نیز در این سال دارای توسعه فیزیکی به میزان ۷۵/۴ هکتار روبرو بوده است.



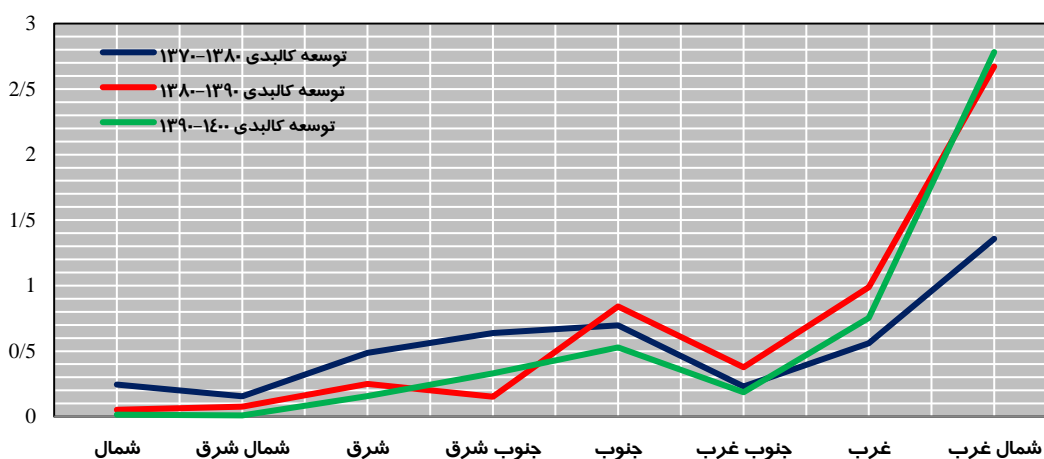
شکل ۳. روند توسعه فیزیکی شهر یاسوج طی دوره ۱۴۰۰-۱۳۷۰ (نگارندگان)

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، بیشترین میزان توسعه فیزیکی این شهر طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۷۰، در جهت شمال غربی به میزان ۶۸۱/۲ هکتار بوده است. در جایگاه دوم و سوم به ترتیب محورهای غرب با مساحت ۲۳۰/۲ هکتار و جنوب با مساحت ۲۰۶۷۵ هکتار قرار گرفته‌اند؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که این شهر در طی چهار دهه اخیر (۱۳۷۰-۱۴۰۰)، بیشترین میزان توسعه فیزیکی خود را در جهات شمال غربی، غرب و جنوب داشته است؛ بنابراین می‌توان گفت که جهت توسعه کالبدی این شهر به سمت محور شمال غربی و غرب می‌باشد.

جدول ۲. روند توسعه فیزیکی شهر یاسوج در دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۴۰۰

میزان توسعه (کیلومتر مربع)				محور
سال ۱۳۷۰-۱۳۸۰	سال ۱۳۸۰-۱۳۹۰	سال ۱۳۹۰-۱۴۰۰	توسعه کالبدی کل	
۲۴,۴۷۴۵	۵,۲۲۰۵	۱,۵۹۵	۳۱,۲۹	شمال
۱۵,۵۱۱۹	۷,۶۱۵۱	۰,۹۲۴	۲۴,۰۵۱	شمال شرق
۴۸,۷۶۵	۲۵,۰۳۵	۱۵,۷۵۶	۸۹,۵۵۶	شرق
۶۳,۹۲۷	۱۵,۰۶۶	۳۳,۰۰۹	۱۱۲,۰۰۲	جنوب شرق
۶۹,۶۳۸	۸۴,۱۸۸	۵۲,۷۳۵	۲۰۶,۵۶۱	جنوب
۲۳,۰۱۵۷	۳۷,۷۶۵۱	۱۸,۵۸۸	۷۹,۳۶۸۸	جنوب غرب
۵۶,۰۹۲۹	۹۸,۷۹۹	۷۵,۴۰۱	۲۳۰,۲۹۲۹	غرب
۱۳۵,۷۵۱	۲۶۷,۲۵۴	۲۷۸,۲۳۵	۶۸۱,۲۴	شمال غرب

مأخذ: یافته‌های پژوهش



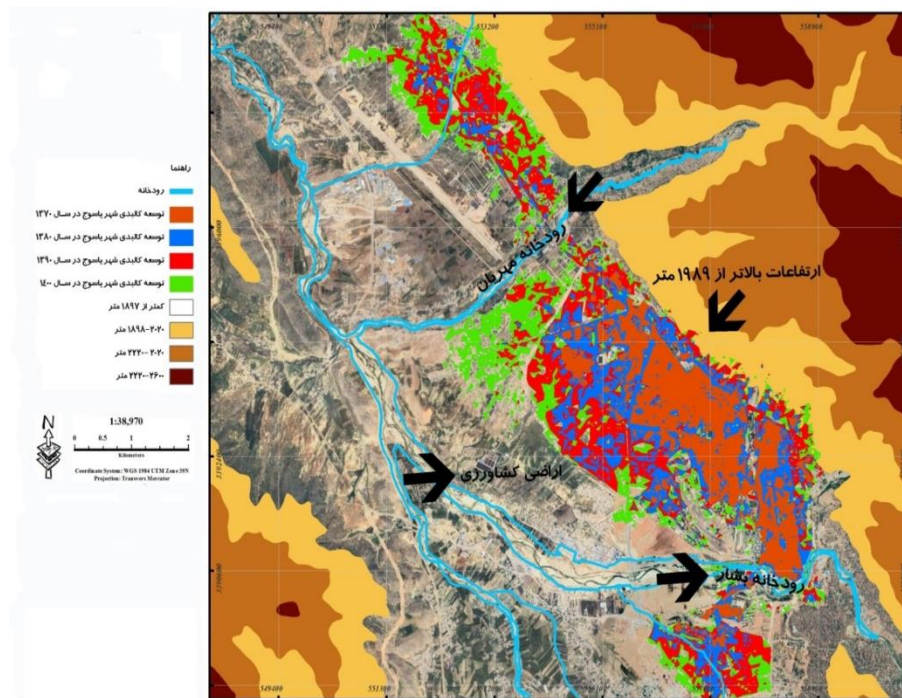
شکل ۴. روند توسعه فیزیکی شهر یاسوج در دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۴۰۰

۲.۳. تحلیل عوامل طبیعی مؤثر در توسعه کالبدی - فیزیکی شهر یاسوج طی دوره ۱۴۰۰-۱۳۷۰

همانطور که نتایج پردازش تصاویر ماهواره‌ای نشان داد، وجود رشته‌کوه زاگرس به‌عنوان اصلی‌ترین عامل طبیعی در گسترش و توسعه فیزیکی شهر یاسوج در جهات شمال، شمال شرق و شرق، نقش عامل محدودیت‌کننده را ایفا نموده است. به‌طوری‌که در دهه‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۰ که امکان توسعه در سمت محورهای شرق، شمال و شمال برای شهر وجود داشته، در دو دهه بعدی (۱۴۰۰-۱۳۹۰) شهر یاسوج در محورهای مذکور و در ارتفاعات بالاتر از ۱۸۹۸ متر دارای کمترین میزان توسعه کالبدی بوده است. رودخانه بشار در سمت محور جنوبی و رودخانه مهران در شمال غرب نیز از جمله عوامل مهم و عمده جغرافیایی هستند که در توسعه کالبدی شهر نقش محدودیت‌کننده داشته‌اند. در محورهای فوق بعد از دهه ۱۳۹۰ که امکان توسعه کالبدی شهر به‌صورت یکپارچه وجود نداشته است، گسترش کالبدی شهر به‌صورت پراکنده در سمت محورهای جنوبی و شمال غربی شهر ادامه یافته است. می‌توان گفت که این شهر از نظر فرم و شکل توسعه در گذشته و شکل‌گیری شهر به‌صورت هسته‌ای بوده است، وجود رودخانه‌های بشار در سمت محور جنوبی شهر و رودخانه مهران در سمت محور شمال غربی تا حدودی شهر را از حالت هسته‌ای و متمرکز خارج کرده و به‌صورت شهری با سیمای گسترش پراکنده تبدیل نموده است. نتایج همچنین نشان داد که شهر یاسوج طی دوره ۱۴۰۰-۱۳۷۰ بیشترین میزان توسعه کالبدی خود را در دو محور تجربه کرده است. محورهای توسعه کالبدی شهر یاسوج طی دوره ۱۴۰۰-۱۳۷۰ بدین‌صورت است:

محور غرب و شمال غرب: از آنجایی که در دوره مذکور توسعه کالبدی شهر یاسوج به سمت محور غرب و شمال غرب به دلیل وجود زمین‌های باز و وسیع ادامه یافته است، روستاهای پیرامون شهر یاسوج همچون شرف‌آباد سفلی، شرف‌آباد علیا، شرف‌آباد وسطی و بلکور که در این محور در مسیر توسعه فیزیکی شهر قرار دارند وارد محدوده خدمات‌رسانی شهر گردیده و در شهر یاسوج ادغام شده‌اند؛ بنابراین ادغام روستاهای پیرامونی موجب توسعه کالبدی شهر یاسوج در محور غرب و شمال غرب شده‌اند.

محور جنوب شرق و جنوب: در این محور گسترش فیزیکی شهر به‌صورت پراکنده و منفصل در اطراف محور یاسوج-شیراز شکل یافته است که در ضلع جنوب شرقی شهر قرار گرفته است. این محور به دلیل دسترسی‌های مطلوب، زمین‌های ارزان و وجود تعدادی از شهرک‌های صنعتی و مسکونی و مراکز اداری از نقاط جاذب جمعیت بوده است. می‌توان گفت که اغلب روستاییان و مهاجرانی که از نظر مالی در وضعیت مناسبی قرار نداشته‌اند، طی دهه ۱۳۷۰-۱۳۹۰ در محور جنوب و تا حدودی جنوب غربی شهر و در محله‌های شرف‌آباد و شهرک امام حسین مستقر شده‌اند.



شکل ۵. عوامل طبیعی مؤثر در توسعه کالبدی - فیزیکی شهر یاسوج

۳.۳. تبیین الگوی توسعه کالبدی شهر یاسوج براساس مدل‌های کمی

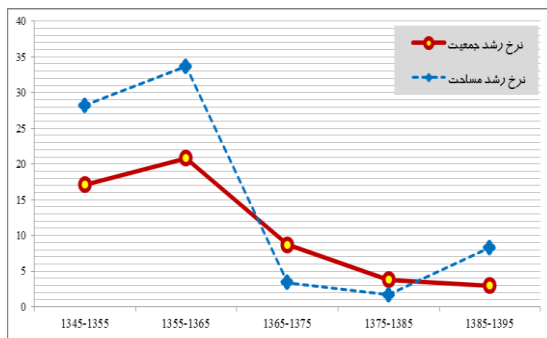
قاعده اندازه - تراکم

این قاعده بیان می‌کند که به موازات افزایش اندازه جمعیت شهر، به میزان تراکم جمعیتی آن شهر نیز افزوده می‌گردد، اما آهنگ افزایش تراکم کمتر از آهنگ افزایش اندازه جمعیت است. بررسی این قاعده برای شهر یاسوج گویای آن است که تراکم جمعیت در شهر یاسوج در طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۴۵ نوسان داشته است، اما در چند دهه گذشته، تغییرات اندازه جمعیت و تراکم آن در شهر یاسوج مطابق با روند پیش‌بینی قاعده اندازه - تراکم نبوده است و همزمان با افزایش جمعیت شهر، تراکم جمعیتی شهر نه تنها افزایش نیافته، بلکه کاهش یافته که نشان از بالا بودن نرخ رشد توسعه کالبدی شهر در دوره ۱۳۹۵-۱۳۶۵ دارد. به علاوه در قاعده تراکم - اندازه بیان می‌گردد که با افزایش اندازه جمعیتی شهر، میزان زمین آماده به صورت تابع‌نمایی کاهش می‌یابد؛ اما نتایج قاعده رتبه-اندازه برای شهر یاسوج نشان می‌دهد که با افزایش اندازه جمعیتی شهر یاسوج، میزان زمین آماده هرچند دارای نوساناتی می‌باشد، اما به‌طور کلی میزان زمین آماده رو به افزایش بوده و به‌خصوص از سال ۱۳۶۵ این روند شدت بیشتری یافته است. نگاهی به تراکم شهر گویای آن است که میزان تراکم شهر از ۱۸۶ نفر در سال ۱۳۴۵ به ۳۳ نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده، این در حالی است که جمعیت شهر نزدیک به ۱۴۵ برابر شده است.

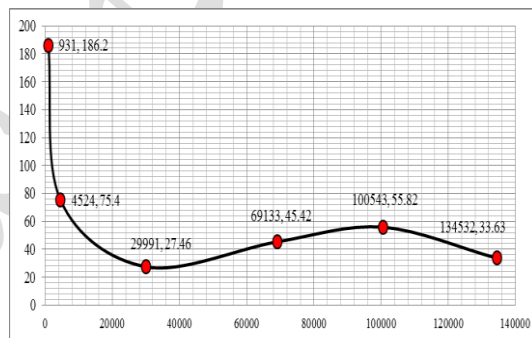
جدول ۳. تحولات جمعیت و مساحت شهر یاسوج و تحلیل قاعده اندازه - تراکم طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۴۵

سال	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۵
جمعیت (نفر)	۹۳۱	۴۵۲۴	۲۹۹۹۱	۶۹۱۳۳	۱۰۰۵۴۳	۱۳۴۵۳۲
نرخ رشد جمعیت	۱۷.۱۲	۲۰.۸۲	۸.۷۱	۳.۸۱	۲.۹۵	
مساحت (هکتار)	۵	۶۰	۱۰۹۲	۱۵۲۲	۱۸۰۱	۴۰۰۰
نرخ رشد مساحت	۲۸.۲۰	۳۳.۶۶	۳.۳۷	۱.۷۰	۸.۳۰	
تراکم (نفر در هکتار)	۱۸۶.۲	۷۵.۴	۲۷.۴	۴۵.۴	۵۵.۸	۳۳.۶
شاخص زمین آماده (هکتار برای هزار نفر)	۵.۳	۱۳.۲	۳۶.۴	۲۲	۱۷.۹	۲۹.۷

مأخذ: حسینی خواه و زنگی آبادی، ۱۳۹۶: ۱۴۹؛ عبدالی و همکاران، ۱۳۹۸: ۸۵



شکل ۷. مقایسه نرخ رشد جمعیت شهر با نرخ رشد مساحت شهر یاسوج بین سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۴۵



شکل ۶. تحلیل قاعده اندازه - تراکم شهر یاسوج طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۴۵

آنتروپی شانون

از این مدل برای تحلیل و تبیین مقدار رشد بی‌قواری شهری استفاده می‌شود. ارزش مقادیر آنتروپی شانون از صفر تا $\ln(n)$ است. مقدار صفر بیانگر توسعه و رشد کالبدی خیلی متراکم (فشرده) شهر است درحالی‌که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه و رشد پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقادیر $\ln(n)$ بیشتر باشد رشد بی‌قواری شهری (اسپرال) اتفاق افتاده است. مقدار آنتروپی شانون شهر یاسوج طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۶۵ تقریباً برابر با $1/3$ و مقدار $\ln(4)$ برابر با 1.386 است. لذا با توجه به نزدیکی مقدار آنتروپی شانون بدست آمده به حداکثر مقدار خود (1.386) می‌توان گفت که رشد و توسعه کالبدی این شهر طی سال‌های مذکور به‌صورت افقی (اسپرال) بوده است ولی به دلیل اینکه مقدار H بدست آمده از مقدار $\ln(n)$ کمتر می‌باشد، لذا دارای رشد بی‌قواری نمی‌باشد به‌صورت کلی می‌توان گفت که نزدیک بودن مقادیر حاصله از مدل آنتروپی نمایانگر این است که شهر یاسوج طی دوره ۱۳۹۵-۱۳۶۵ با همان روند به توسعه افقی خود ادامه داده و رشد آن به‌صورت افقی و اسپرال است. از سویی دیگر

در طی چهار دهه اخیر بیشترین میزان توسعه کالبدی افقی و اسپرال مربوط به سال ۱۳۸۵ می باشد به طوری که میزان آنتروپی بدست آمده برای این سال برابر با ۱.۳۳ است.

جدول ۴. محاسبه ارزش آنتروپی نواحی چهارگانه شهر یاسوج در بین سالهای ۱۳۶۵-۱۳۹۵

Pi*Ln(Pi) 1395	Pi*Ln(Pi) 1385	Pi*Ln(Pi) 1375	Pi*Ln(Pi) 1365	ناحیه
-۰,۳۴۱۳۴	-۰,۳۳۱۶۶	-۰,۳۳۰۵۹	-۰,۳۱۱۲۹	۱
-۰,۲۷۳۷۲	-۰,۳۰۱۲۳	-۰,۲۹۴۰۵	-۰,۲۹۸۲۴	۲
-۰,۳۳۷۲۸	-۰,۳۳۲۴۸	-۰,۳۲۲۲۴	-۰,۳۱۸۰۲	۳
-۰,۳۶۶۸۴	-۰,۳۶۶۰۶	-۰,۳۶۳۹۱	-۰,۳۵۸۰۲	۴
-۱,۳۱۹۱۸	-۱,۳۳۱۴۳	-۱,۳۱۰۷۹	-۱,۲۸۵۵۷	کل
۱,۳۱۹	۱,۳۳	۱,۳۱	۱,۲۸۵	H
۱,۳۸۶				Ln(n)

مأخذ: محاسبات نگارندگان

مدل هلدرن

از مدل هلدرن در جهت اندازه گیری میزان پراکنده رویی شهر یاسوج استفاده شده است. با بکارگیری این تکنیک می توان تعیین نمود چه مقدار از رشد کالبدی و فیزیکی شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار آن مربوط به رشد افقی و بی قواره شهر است. تکنیک هلدرن به صورت معادله زیر فرمول بندی می شود:

$$Ln = \left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت شروع دوره}} \right) + Ln \left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص شروع دوره}} \right) = Ln \frac{\text{وسعت شهر پایان دوره}}{\text{وسعت شهر شروع دوره}}$$

جدول ۵. روند تحولات جمعیتی، وسعت و تراکم شهر یاسوج طی سالهای ۱۳۴۵-۱۳۹۵

سال	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۵
جمعیت (نفر)	۹۳۱	۴۵۲۴	۲۹۹۹۱	۶۹۱۳۳	۱۰۰۵۴۳	۱۳۴۵۳۲
تراکم ناخالص (نفر در هکتار)	۱۸۶,۲	۷۵,۴	۲۷,۵	۴۵,۴	۵۵,۸	۳۳,۶۳
مساحت (هکتار)	۵	۶۰	۱۰۹۲	۱۵۲۲	۱۸۰۱	۴۰۰۰

مأخذ: آمارنامه های جمعیتی استان ۱۳۴۵-۱۳۹۵

اگر متغیرهای جمعیت و مساحت موجود شهر یاسوج در فاصله زمانی سالهای ۱۳۴۵ و ۱۳۹۵ در رابطه بالا جایگذاری شود، نتایج زیر حاصل می گردد:

رابطه (۱) - نتایج مدل هلدرن برای دوره زمانی ۱۳۶۵-۱۳۴۵

$$Ln = \left(\frac{29991}{931}\right) + Ln\left(\frac{27.5}{186.2}\right) = Ln \frac{1092}{5} \rightarrow Ln(4.973) + Ln(1.912) = Ln(5.386)$$

رابطه (۲) - نتایج مدل هلدرن برای دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۵

$$Ln = \left(\frac{134532}{69133}\right) + Ln\left(\frac{33.62}{45.4}\right) = Ln \frac{4000}{1522} \rightarrow Ln(1.945) + Ln(0.740) = Ln(2.628)$$

رابطه (۳) - نتایج مدل هلدرن برای دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۴۵

$$Ln = \left(\frac{134532}{931}\right) + Ln\left(\frac{33.62}{186.2}\right) = Ln \frac{4000}{5} \rightarrow Ln(4.973) + Ln(1.711) = Ln(6.684)$$

براساس نتایج حاصل از محاسبه تکنیک هلدرن طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۴۵ حدود ۶۵ درصد از رشد شهر ناشی از رشد جمعیتی بوده و ۳۵ درصد رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهری است. طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۹۵ حدود ۶۹ درصد رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و ۳۱ درصد از رشد شهر ناشی از رشد افقی و اسپرال شهری بوده است. در نهایت برای کل دوره یعنی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۴۵ حدود ۷۴ درصد از رشد شهر مربوط به رشد جمعیتی بوده و ۲۶ درصد از رشد شهر مربوط به گسترش افقی و پراکنده رویی در شهر است. به صورت کلی می‌توان گفت که تا سال‌های ۱۳۶۵ میزان گسترش افقی و اسپرال شهری مقادیر قابل توجهی از رشد شهر یاسوج را به خود اختصاص داده است. با گذشت زمان توسعه شهر یاسوج بیشتر ناشی از رشد جمعیت بوده است، به نحوی که میزان توسعه شهری ناشی از رشد جمعیت در طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۴۵ برابر با ۶۵ درصد بوده و در سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۹۵ این مقدار به ۶۹ درصد رسیده است.

جدول ۶. عوامل مؤثر در رشد کالبدی - فضایی شهر یاسوج طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۴۵

دوره زمانی	رشد کالبدی ناشی از رشد جمعیت	رشد کالبدی ناشی از رشد افقی شهر
۱۳۶۵-۱۳۴۵	۶۵٪	۳۵٪
۱۳۷۵-۱۳۹۵	۶۹٪	۳۱٪
۱۳۹۵-۱۳۴۵	۷۴٪	۲۶٪

مأخذ: محاسبات نگارندگان

۴. بحث

تحلیل یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که شهر یاسوج طی دوره ۱۳۶۵-۱۳۹۵ دارای الگوی توسعه به صورت افقی و اسپرال بوده است. این توسعه اسپرال تا سال ۱۳۶۵ مقادیر قابل توجهی از رشد شهر یاسوج را به خود اختصاص داده است. بعد از سال ۱۳۶۵ توسعه شهر یاسوج بیشتر ناشی از رشد جمعیت بوده است؛ به نحوی که همزمان با افزایش جمعیت شهر، تراکم جمعیت کاهش یافته است و این عامل منجر به افزایش نرخ توسعه کالبدی شهر طی دوره مذکور شده است. از سوی دیگر می‌توان گفت که سه عامل: ۱. ادغام روستاهای پیرامونی همچون

شرف‌آباد سفلی، شرف‌آباد علیا، شرف‌آباد وسطی و بلکور به دلیل وجود زمین‌های باز و وسیع، در محور غرب و شمال غرب و ۲. دسترسی‌های مطلوب، زمین‌های ارزان و وجود تعدادی از شهرک‌های صنعتی و مسکونی و مراکز اداری در محور جنوب شرق و جنوب و محدودیت‌های محیط طبیعی همچون وجود رشته‌کوه زاگرس در محور شمال شرق و شرق، رودخانه‌های بشار در محور جنوبی شهر و رودخانه مهربان در سمت محور شمال غربی تا حدودی شهر را از حالت هسته‌ای و متمرکز خارج کرده و به صورت شهری با سیمای گسترش پراکنده تبدیل نموده است. در تبیین یافته‌های تحقیق، استقرار افراد با بضاعت مالی ضعیف در محله‌های شرف‌آباد و شهرک امام حسین واقع محور جنوب و جنوب شرقی، ضمیمه شدن روستاهای تل زالی، زیرتل و دولت‌آباد به شهر یاسوج در محور غرب و شمال غرب را با توجه عامل ارزانی زمین و نظریات رشد پیوندی دکتر فرید (استفاده از اراضی پیرامون شهر برای جمعیت اضافی شهر و مهاجران)، نیازهای مازلو، نظریه اقتصاد سیاسی فضا که توسعه شهری را ناشی جذب مهاجرین و خرید زمین در قطعات بزرگ و صاحب‌نظران دیدگاه بوم‌شناختی از قبیل کلینارد، مکیتاش، ورت، برگس و هویت می‌توان موردبررسی قرار داد به‌گونه‌ای که در این دسته مهاجرت‌ها تغییر در نحوه استفاده از اراضی شهری، تغییر در اجاره مسکونی، دسترسی راحت به شهرک‌های صنعتی مطرح می‌باشد. در ارتباط با نقش عوامل محیط طبیعی در شکل‌گیری توسعه پراکنده سکونتگاه شهری می‌توان نظریه هیدرولیک یا مبنای محیط‌گرایی در پیدایش و توسعه شهر و نظریه ساخت طبیعی شهر / ویژگی‌های جغرافیای شهر (تأثیرات انسان بر محیط طبیعی و تأثیرات محیط بر رفتار و فعالیت‌های انسانی) را از مهم‌ترین نظریه‌های مرتبط با نحوه توسعه کالبدی و ساخت شهر موردبررسی قرار داد. در ارتباط با علت رشد جمعیت شهر یاسوج طی سه دهه اخیر می‌توان گفت که جمعیت شهر یاسوج در سرشماری ۱۳۷۵، حدود ۶۹۱۳۳ نفر محاسبه شده است که در آخرین سرشماری کشور در سال ۱۳۹۵ به ۱۳۴۵۳۲ نفر رسیده است؛ بنابراین جمعیت این شهر طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۷۵ به بیش از دو برابر افزایش یافته است. نرخ رشد سالیانه این شهر با یک افزایش قابل توجه نسبت به سال ۱۳۹۰ به ۴/۴ درصد در بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ رسیده است. این نرخ رشد بسیار بالاتر از نرخ رشد استان کهگیلویه و بویراحمد که ۱/۶ درصد در سال بوده است. از آنجاکه میزان باروری در سال‌های اخیر در کل استان‌های کشور کاهش یافته است و با توجه به نرخ باروری شهرستان بویراحمد در سال ۱۳۹۰ که برابر با ۲/۳ برآورد گردیده است، این رشد بالا نمی‌تواند ناشی از نرخ باروری شهر یاسوج باشد. از سویی دیگر شهرستان‌های استان در سرشماری ۱۳۹۵ دارای رشد سالیانه پایین و حتی برخی از آن‌ها دارای رشد منفی می‌باشند. شهرستان‌های دنا با رشد سالانه ۳/۹۵- و کهگیلویه با رشد سالانه ۳/۰۹- در بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ دارای بالاترین نرخ رشد منفی بوده‌اند (طرح جامع شهر یاسوج، ۱۳۹۷: ۵۴-۵۲)؛ بنابراین می‌توان چنین استنباط کرد که طی سال‌های مذکور مهاجرت بین شهرستانی در استان کهگیلویه و بویراحمد به سمت شهرستان بویراحمد و به‌ویژه شهر یاسوج صورت پذیرفته است و علت رشد بالای این شهر در بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ به دلیل این مهاجرت‌ها بوده است.

نگاهی تحلیلی به یافته‌های این پژوهش با سایر پژوهش‌ها به ما نشان می‌دهد که اگرچه توسعه افقی و پراکنده اغلب شهرهای کشور بعد از دهه ۱۳۶۰، پاسخگو نبودن ظرفیت شهری به نیاز مهاجران، افزایش نرخ شهرنشینی از نتایج مشترک این پژوهش با تحقیق ایمان پور نمین و همکاران (۱۴۰۲)، عبدالله زاده و همکاران (۱۳۹۹)، قدمی و همکاران (۱۳۹۹)، عبدی تریقان و همکاران (۱۳۹۹)، فکور کارگر و همکاران (۱۳۹۸)، عبدالی و همکاران (۱۳۹۸)، نوروزی و محمدی دوست (۱۳۹۷)، پوراحمد و همکاران (۱۳۹۵)، غلامی و همکاران (۱۳۹۴)، حسینی و قدمی (۱۳۹۲)، لطفی و همکاران (۱۳۹۲)، براندفول و نوسما (۲۰۱۷) همسو است؛ اما با نتایج تحقیق اسمعیل پور و همکاران (۱۳۹۹)، خداداد بناب (۱۳۹۹)، زیاری و همکاران (۱۳۹۳)، نور و همکاران (۲۰۱۳)، فانگ و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی ندارد. وجه تمایز یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از آن است که هرچند بیشتر مطالعات مرور شده، رشد جمعیت شهری ناشی از افزایش مهاجرت را به‌عنوان علل توسعه کالبدی شهرها معرفی نموده‌اند، اما یافته‌های این پژوهش که بر پایه رویکرد سیستمی متمرکز است، نشان داد که علاوه بر مهاجرت و افزایش نرخ جمعیت شهری نباید از نقش عوامل محیط طبیعی در شکل‌گیری توسعه اسپرال و پراکنده شهر یاسوج غافل ماند.

۵. نتیجه‌گیری

در توسعه کالبدی - فضایی یک شهر عوامل مختلفی مؤثر هستند. شرایط متفاوت مکانی و زمانی موجب می‌گردد که در اغلب موارد عوامل متنوع و متفاوتی در این توسعه دخیل باشند. هدف این پژوهش تبیین الگوی توسعه کالبدی شهری یاسوج براساس پردازش تصاویر ماهواره‌ای و مدل‌های کمی است. شهر یاسوج به‌عنوان یکی از شهرهای مهم کشور رشد کالبدی و پراکنده زیادی را در دهه‌های اخیر تجربه کرده است که نه تنها ناشی از افزایش و تغییر نرخ شهری نبوده بلکه به عواملی چون ادغام روستاهای پیرامونی، مهاجرت به واسطه جاذبه‌های شهری و عوامل محیط طبیعی وابسته است و امروزه توسعه افقی و پراکنده این شهر در محورهای غرب، شمال غرب، جنوب و جنوب شرق محصول این عوامل بوده است. نتایج ارزیابی مدل‌های بکار گرفته‌شده در این پژوهش به‌قرار ذیل است:

- پردازش تصاویر ماهواره‌ای نشان داد که طی دهه‌های اخیر این شهر بیشترین میزان توسعه خود را در محور شمال غرب و غرب تجربه کرده است.
- قاعده رتبه - اندازه حاکی از آن است که همزمان با افزایش جمعیت شهر، تراکم جمعیتی شهر نه تنها افزایش نیافته، بلکه کاهش یافته که نشان از بالا بودن نرخ رشد توسعه کالبدی شهر در دوره ۱۳۹۵-۱۳۶۵ دارد.
- مدل آنتروپی شانون برای تحلیل رشد بی‌قواره شهری گویای این امر است که شهر یاسوج طی دوره ۱۳۶۵-۱۳۹۵ دارای الگوی رشد افقی و اسپرال است.

- مدل هلدرن در جهت اندازه‌گیری میزان پراکنده رویی شهر یاسوج نشان داد که بعد از سال ۱۳۶۵ توسعه شهر یاسوج بیشتر ناشی از رشد جمعیت بوده است؛ به نحوی که میزان توسعه شهری ناشی از رشد جمعیت در طی سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۴۵ برابر با ۶۵ درصد بوده و در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۷۵ این مقدار به ۶۹ درصد رسیده است.

لذا بر پایه نتایج این پژوهش پیشنهادات کاربردی زیر در راستای مدیریت توسعه کالبدی خردمندان شهر یاسوج پیشنهاد می‌گردد:

- سیاست‌های مدیریت شهری در انتقال مهاجرین به محورهای غرب و جنوب در دامن زدن به توسعه پراکنده و افقی در شهر یاسوج مؤثر است. اتخاذ سیاست‌های مناسب همراه با توانمندسازی این گروه‌ها در متن شهر می‌تواند از تمرکز و استقرار این گروه‌ها در محورهای حاشیه شهر جلوگیری نماید.
- توسعه پیوسته شهر بر مبنای توجه به معیار پیوستگی کالبدی از طریق بکارگیری سیاست‌های رشد متراکم و یکپارچه شهری
- بی‌قاعدگی در شکل نواحی ساخته‌شده، یکی از معیارهای پراکنده رونی شهر یاسوج بوده لذا به‌منظور جلوگیری از رشد پراکنده، تقویت واحدهای کنترل و نظارت شهرداری در راستای جلوگیری از ساخت‌وسازهای بی‌رویه و ناهماهنگ با کالبد شهری ضروری است.
- روستاهای مستعد و مهاجرپذیر، شهرک‌ها و سکونت‌گاه‌های اطراف شهر یاسوج به‌سرعت مورد بررسی قرار گیرد و حدود مرز آنها مشخص گردد تا به‌هیچ‌وجه گسترش بیشتری در پیرامون آنها صورت نگیرد، زیرا توسعه آنها در سال‌های قبل بر پایه نیازهای داخلی نبوده است و جمعیت زیادی از مهاجران را در درون خود جای داده‌اند.

کتابنامه

- اسمعیل پور، ف.، سرایی، م.، و اسمعیل پور، ن. (۱۳۹۹). تحلیل کمی الگوی رشد کالبدی - فضایی شهر اراک، جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، ۱۰ (۳۵)، ۸۴-۶۵.
- پوراحمد، ا.، حاتمی نژاد، ح.، زیاری، ک.، فرجی سبکبار، ح.، و وفایی، ا. (۱۳۹۵). تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهری از منظر توسعه پایدار (مطالعه موردی: شهر کاشان)، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۷ (۲۶)، ۲۲-۱.
- جواهری تقدس، م.، نسترن، م.، زبردست، ا.، و بصیرت، م. (۱۳۹۸). بررسی و تحلیل روند توسعه فضایی - کالبدی منطقه کلان‌شهری تهران بین سال‌های ۱۳۶۵ الی ۱۳۹۵، راهبرد اجتماعی - فرهنگی، ۸ (۳۱)، ۶۵-۳۵.
- حسینی خواه، ح.، زنگی آبادی، ع. (۱۳۹۶). تحلیل روند و نحوه گسترش شهرهای سیاسی - اداری ایران (موردپژوهشی: یاسوج از پیدایش تاکنون)، ۲۸ (۴)، ۱۶۴-۱۴۳.
- حسینی، ه.، و قدمی، م. (۱۳۹۲). تحلیل الگوی توسعه کالبدی - فضایی شهر سبزوار، فضای جغرافیایی، ۱۳ (۴۴)، ۲۴۰-۲۱۹.

- خداداد بناب، م. (۱۳۹۹). تحلیل الگوی رشد کالبدی - فضایی شهرها از طریق آمار فضایی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهر گرگان)، مطالعات محیطی هفت حصار، ۸ (۳۲)، ۴۰-۲۹.
- خیرالدین، ر. و سالاریان، فردیس. (۱۳۹۴). الگوسازی گرایش‌های فضایی شهرها با استفاده از الگوی رشد خودکار سلولی در جهت امکان‌سنجی و انتظام توسعه فضایی شهر چالوس، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (دانشگاه خوارزمی)، ۱۵ (۳۹)، ۱۵۳-۱۷۶.
- داداش پور، ه. و میری لواسانی، ا. (۱۳۹۴). تحلیل الگوهای فضایی پراکنده رویی در منطقه کلان‌شهری تهران، برنامه‌ریزی فضایی، ۵ (۱)، ۱۴۶-۱۲۳.
- زیاری، ک. (۱۳۸۲). تحولات اجتماعی - فرهنگی ناشی از انقلاب صنعتی در توسعه فضایی تهران، جغرافیا و توسعه، ۱ (۱)، ۱۵۱-۱۶۴.
- زیاری، ک.، حاتمی نژاد، ح. و ترکمن نیا، ن. (۱۳۹۱). درآمدی بر نظریه رشد هوشمند شهری، شهرداری‌ها، ۱۹-۱۷.
- زیاری، ک.، قاسمی، س.، مهدی، ع. و مهدیان، م. (۱۳۹۶). تحلیلی بر وضعیت ساختاری - کالبدی شهر مهاباد از منظر راهبرد توسعه شهری (CDS)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۹ (۳)، ۵۰۴-۴۸۵.
- زیاری، ک.، قدیری، م. و دستا، ف. (۱۳۹۳). سنجش و ارزیابی الگوی گسترش فیزیکی شهر یزد، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۶ (۲)، ۲۷۲-۲۵۵.
- سلیمانی مهرنجانی، م.، پرزادی، ط.، میرزاده، ح.، اصغری، ت. و احمدپور، سلام. (۱۴۰۲). سناریونویسی گسترش فضایی - کالبدی شهر با تأکید بر کارکرد بازرگانی (مورد مطالعه: شهر مهاباد)، مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۱۰ (۳)، ۱۴۹-۱۲۹.
- شماعی، ع. و واحدی نژاد، ح.، آذرشب، ص. و قاسمی، م. (۱۴۰۱). تحلیل فرایند توسعه کالبدی شهر و ارائه الگوی راهبردی مناسب آن، مطالعه موردی: شهر اهواز، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۲ (۶۷)، ۳۹-۲۵.
- شیروانی مقدم، س. و سعیدی مفرد، س. (۱۳۹۸). سنجش پدیده پراکنده رویی شهری با استفاده از مدل FANP مطالعه موردی: کلان‌شهر مشهد، جغرافیا و مطالعات محیطی، ۸ (۳۰)، ۵۸-۴۹.
- عبداله زاده، مهدی و همکاران (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی الگوی رشد فضایی - کالبدی کلان‌شهر تبریز، جغرافیا و برنامه‌ریزی، ۲۴ (۷۱)، ۲۴۵-۲۷۱.
- عبدالی، ا.، کلاتری خلیل‌آباد، ح. و پیوسته گر، ی. (۱۳۹۸). تحلیلی بر عوامل مؤثر در پراکنده رویی نواحی شهری (نمونه موردی: شهر یاسوج)، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۰ (۳۶)، ۱۱۶-۱۰۱.
- غلامی، ی.، حیاتی، س. و قنبری، م. (۱۳۹۴). شناخت الگوی رشد کالبدی - فضایی کلان‌شهرهای ایران (مطالعه موردی: کلان‌شهرهای مشهد، شیراز، اصفهان و تبریز)، مطالعات نواحی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۲ (۳)، ۱۰۰-۷۹.
- فرج زاده، ک.، موسوی، م. و مصیب زاده، ع. (۱۴۰۱). تحلیل فضایی - کالبدی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مناطق چهارگانه (۲۳ محله) یاسوج براساس مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۹ (۱)، ۷۶-۵۳.
- فکور کارگر، ص.، اسدی، ا. و گودرزی، ن. (۱۳۹۸). سنجش پراکنده رویی شهری در کلان‌شهر مشهد، مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۸ (۱)، ۱۲۵-۱۰۳.

گودرزی، ع.، حق زاد، آ.، رضانی پور، م.، و بزرگمهر، ک. (۱۴۰۰). تحلیل روند و الگوی فضایی پراکنده رویی منطقه ۲۲ شهر تهران، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۹ (۳)، ۸۷۹-۸۵۷.

لطفی، ص.، منوچهری میاندوآب، ا.، و آهار، ح. (۱۳۹۲). تحلیل الگوی گسترش کالبدی - فضایی شهر مراغه با استفاده از مدل‌های کمی، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ۱۷ (۴۳)، ۳۳۲-۱۹۱.

مبارکی، ا.، و زنگی‌آبادی، ع. (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری حاشیه‌نشینی شهر تبریز و پیامدهای آن (مطالعه موردی: محلات احمدآباد، کوی بهشت، خلیل‌آباد)، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۳ (۱)، ۸۰-۶۷.

نوروزی، ح.، و محمدی دوست، س. (۱۳۹۷). بررسی ابعاد مختلف توسعه افقی شهر یاسوج و تأثیر آن بر اراضی کشاورزی پیرامون (با استفاده از مدل آتروپی شانون و ضریب موران)، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۸ (۳۲)، ۹۲-۸۱.

نیک پور، ع.، عمونیا، ح.، و شکری، س. (۱۴۰۰). سنجش و ارزیابی میزان پراکنده رویی در نواحی ساحلی مورد مطالعه: شهرستان بابلسر، اطلاعات جغرافیایی، ۳۱ (۱۲۱)، ۱۷۵-۱۶۱.

نیک پور، ع.، و یاراحمدی، م. (۱۴۰۱). سنجش و ارزیابی میزان پراکنده رویی شهری مطالعه موردی: شهر ساری، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۱۰ (۲)، ۲۰۴-۱۸۹.

یوسفی آذر ابرغانی، س.، ماجدی، ح.، سعیده زرآبادی، ز. (۱۳۹۸). تحلیل الگوهای پراکنده رویی در مجموعه شهری تهران با تأکید بر رویکردهای نظام مدیریت شهری، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۷ (۶۵)، ۴۵۹-۴۳۹.

- Abhishek, N., Jenamani, M., & Mahanty, B. (2017). Urban growth in Indian cities: Are the driving forces really changing?. *Habitat International*, 69, 48-57.
- Abreu e Silva, J., Correia, M. (2023). The main drivers of urban sprawl in Portuguese medium cities between 2001 and 2011, *Land Use Policy* 132 (2023) 106803.
- Abudu, D.; Echima, R. & Andogah, G (2018), Spatial assessment of urban sprawl in Arua Municipality, Uganda. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 7 December 2018.
- Al-Ahmadi, K., See, L., Heppenstall, A., & Hogg, J. (2009) "Calibration of a fuzzy automata model of urban dynamics in Saudi Arabia", *Ecological Complexity*, 6 (2): 80-101.
- Brandful, C. & Nsomah, A. (2017) A ghanain twist urban spral. *Landuse Policy*, 61: 231-241.
- Burton, E. (2000). The compact city: just or just compact? A preliminary analysis. *Urban studies*, 37(11), 1969-2006.
- European Environment Agency, 2006. Urban sprawl in Europe - The ignored challenge. EEA report.,
- Fang, L., Li, P., & Song, S. (2017). China's urban development policies and city growth dynamics: An analysis based on the Gibrat's Law. *International Review of Economics & Finance*, 52, 322-329.
- Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M.R., Wolman, H., Coleman, S., Freihage, J., 2001. Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept. *Hous. Policy Debate* 12 (4), 681-717.
- Glaeser, E., & Matthew, E. (2004). Chapter 56 Sprawl and urban growth. *Handbook of Regional and*
- Hasse, J., & Richard, G. (2003). Land resource impact indicators of urban sprawl. *Applied Holland*, 100-115.
- Lui, z, Lui, s., Qi, W., & Jin, H.(2018). Urban sprawl among Chines cities Of different population size. *Habitat International*, 79, 89-98.
- Mthunzi Sithole, SH et al. (2024). Characterising landcover changes and urban sprawl using geospatial techniques and landscape metrics in Bulawayo, Zimbabwe (1984-2022), *Heliyon* 10 (2024) e27275.

- Nazmfar, H., Esmaili, A. & Eshghi Chahar Burj, A. 2017. Investigating the trend of sparwl urban growth with an emphasis on density indicators of smart growth (case study: the four regions of Urmia city). *Journal of geography and environmental studies*. Volume 6, Number 22. 7-20. (In persian).
- Noor, N. M & Asmawi, M. Z & Rusni N. A, (2013) Measuring urban sprawl on geospatial indices characterized by leapfrog development using remote sensing and GIS techniques, 8th International Symposium of the Digital Earth (isde8), Kuching, Sarawak, Malaysia, pp 26-29.
- Pourali, M. et al (2021). Urban sprawl in Canada: Values in all 33 Census Metropolitan Areas and corresponding 469 Census Subdivisions between 1991 and 2011, *Data in Brief* 41 (2022) 107941.
- Prasad, V. (2023). Urban sustainability: the way forward check for updates. *Urban environment and smart cities in Asian countries, Insights for Social, Ecological, and Technological Sustainability* (2023) 1.
- Salingaros, N. (2006). *Compact City Replaces Sprawl*. Chapter in: *Crossover: Architecture, Urban Economics, 4.Urbanism, Technology*, Edited by Arie Graafland & Leslie Kavanaugh (010 Publishers, Rotterdam,
- Shao, Z., et al. (2021). Urban sprawl and its impact on sustainable urban development: a combination of remote sensing and social media data, *Geo Spatial Inf. Sci.* 24 (2) (2021) 241–255.
- Wang, J. et al (2019). Quantifying Urban Sprawl and Its Driving Forces in China, *Discrete Dynamics in Nature and Society*, Volume 2019, Article ID 2606950, 14 pages.
- Weilenmann, B., Seidl, I., Schulz, T., 2017. The socio-economic determinants of urban sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland. *Landsc. Urban Plan.* 157, 468–482.
- Xu, C., Liu, M., An, S, Chen, J.M., & Yan. P (2007) "Assessing the impact of urbanization on regional net primary productivity in Jiangyin County, China, *Journal of Environmental Management* 85(3):597-606.
- Zang, x., Pan, J. (2021). Spatiotemporal Pattern and Driving Factors of Urban Sprawl in China, *Land*, 10, 1275.