نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال هفدهم، شماره ۴۶، پاییز ۹۶

واکاوی اثرات جریان‌های بین شهری بر تغییرات کاربری اراضی واقع در خارج حریم شهرها؛ مورد مطالعه: اراضی پیرامون محورهای مواصلاتی شهرهای بابل، قائم‌شهر و ساری

دریافت مقاله: ۹۶/۱/۹ پذیرش نهایی: ۹۶/۷/۸
صفحات: ۱۹۳-۱۷۷

سیده آمنه موسوی: کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای دانشگاه تهران،
Email: sf.mousavi4 @gmail.com
بهمن احمدی[1*]: دانشجوی دکتری شهرسازی دانشگاه تهران .
Email:bmn.ahmadii@gmail.com
محمد دادگر:کارشناس ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای دانشگاه تهران
Email: dadgar.mohamad@gmail.com

چکیده

هدف این تحقیق واکاوی و سنجش میزان تأثیرگذاری شدت جریان‌های بین شهری بر تغییرات کاربری اراضی در پیرامون محورهای مواصلاتی شهرهای قائم‌شهر، بابل و ساری می‌باشد. روش این پژوهش، از نوع توصیفی-تحلیلی بوده و متکی به روش کمی می‌باشد. همچنین برای تجزیه و تحلیل‌های لازم از مدل آنتروپی، تحلیل جریان‌ها و مدل جاذبه در محیط نرم‌افزاری GIS استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که افزایش تردد مسافر و جابجایی کالا در محورهای مواصلاتی شهرهای بابل، قائم‌شهر و ساری، سبب افزایش میزان تقاضا برای تغییر کاربری اراضی در پیرامون این محورها شده است؛ البته میزان تأثیرگذاری تردد مسافر (با ضریب همبستگی ۰,۷۲) بیش از جابجایی کالا (با ضریب هبستگی ۰,۴۳) بوده است. در نتیجه، با توجه به وجود تأثیرات متقابل و چند مرکزی بودن محدوده مورد مطالعه (بر اساس تحلیل آنتروپی)، به منظور نظارت و هدایت بر تغییرات کاربری اراضی پیرامونی شهرهای مذکور، تدوین سیستم کنترل و مدیریت یکپارچه فضایی در قالب یک مجموعه شهری پیشنهاد می‌گردد.

---

۱ -**نویسنده مسئول** : گروه شهرسازی دانشگاه تهران، تهران ، ایران.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

کلید واژگان : جریان‌های بین شهری، تغییرات کاربری اراضی، تحلیل جریان‌ها، شهرهای بابل، قائم-شهر و ساری.

مقدمه

شهرها به دلیل افزایش جمعیت و نیز تأثیرات متقابل فضایی و روابط عملکردی با شهرهای مجاور، تغییرات بسیاری را بر نواحی پیرامونی خود تحمیل می‌نمایند. از جمله این تغییرات می‌توان به تخریب اراضی کشاورزی، تغییرات تدریجی کاربری اراضی خارج از حریم شهرها و به تبع آن رشد فیزیکی و کالبدی بدون برنامه شهرها و گسترش حومه‌نشینی اشاره کرد. گسترش فیزیکی شهرها نه تنها باعث تخریب فضاهای پیرامون می‌شود بلکه شهر را از شکل متقارن خود خارج می‌نماید. به علاوه مشکلاتی از قبیل کاهش منابع طبیعی، بالارفتن هرینه‌های ساخت معابر و زیرساخت‌ها، آلودگی هوا و ... را برای شهرها به همراه دارد. از سویی دیگر، نمی‌توان از گسترش شهرها ممانعت به عمل آورد؛ چراکه همه شهرها همچون موجودات زنده به وجود می-آیند، رشد می‌کنند و وسعت می‌یابند و در طی این فرایند به دلایلی چون محدودیت‌های فیزیکی و کمبود فضا، شاهد رشد نواحی ساخته شده در محدوده‌های خارج از شهرها، بخصوص در اراضی کشاورزی و باغات، هستیم. (موسوی، ۸:۱۳۹۲). از سویی دیگر، بالا بودن هزینه‌های تولید محصولات کشاورزی و درآمدزایی کم بخش کشاورزی در قیاس با دیگر فعالیت‌ها و بخصوص بخش خدمات و عدم ایجاد جاذبه و انگیزه کافی مادی و معنوی برای بهره‌برداران این بخش، تمایل کشاورزان را به استمرار فعالیت‌های کشاورزی کاهش داده است (کلالی مقدم، ۱۱۴:۱۳۹۴). در این شرایط، کشاورزان با رها کردن زمین‌های خود و یا فروش آنها به دلالان سودجو و یا صاحبان صنایع و به دنبال آن مهاجرت به شهرها، علاوه بر ایجاد معضلات شهری، به طور ناخواسته مقدمات تغییر کاربری اراضی را فراهم می‌آورند (داداش‌پور و سالاریان، ۱۴۶:۱۳۹۴). همچنین، مطالعات میدانی نشان داده است که تغییر کاربری اراضی می‌تواند موجب ترغیب و ایجاد تمایل در صاحبان اراضی مجاور به منظور فروش یا نحوه استفاده از اراضی خود کند (واحدیان بیکی و همکاران، ۳۰:۱۳۹۰). این تعاملات رفت و برگشتی موجب می‌شود تا اراضی طبیعی با تهدید جدی روبه‌رو شوند. لذا، برای حفظ باغ‌ها، اراضی کشاورزی، جنگل‌ها و مراتع در نقاطی که مستعد تغییر کاربری می‌باشد، بررسی و تحلیل عوامل مؤثر در این فرایند ضروری به نظر می‌رسد.

مطالعات انجام شده پیرامون دلایل تغییر کاربری اراضی پیرامون شهرها نشان داده است که عوامل مختلفی با ماهیت‌های قانونی، اجتماعی، اقتصادی، فضایی و محیطی و ... می‌توانند در

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

فرایند تغییر کاربری مؤثر باشند. یکی از این عوامل، شدت جریان‌های بین شهری می‌باشد که می‌تواند به عنوان کاتالیزور، این فرایند را تسریع بخشد و یا در تعیین محل وقوع این فرایند تأثیرگذار باشد. در واقع، تردد مسافر و مراوده کالا میان شهرها می‌تواند زمینه‌های لازم را برای تغییر کاربری اراضی پیرامونی شهرها به سمت کاربری‌های دیگر، بخصوص خدماتی، فراهم کند (Puertas et al., 2014:415). بر این اساس، هدف این پژوهش سنجش و تحلیل اثرات شدت جریان‌های بین شهری بر تغییر کاربری اراضی خارج از حریم شهرها می‌باشد. از آنجایی که پیامدهای مربوط به تغییر کاربری اراضی کشاورزی، اراضی باغی و مراتع به عنوان یکی از مسائل اصلی استان مازندران بخصوص در بخش میانی مطرح شده است (برنامه آمایش استان مازندران، ۱۳۸۸:۲۵۱)؛ اراضی واقع در پیرامون محورهای مواصلاتی سه شهر بابل، قائم‌شهر و ساری به عنوان قلمرو تحقیق انتخاب شده‌اند، مراکزی که به دلیل نزدیکی به یکدیگر و نیز به جهت تأثیرات متقابل فضایی و روابط عملکردی، می‌توانند محققین را در ارائه نتایج بهتر یاری رسانند.

روش تحقیق

زمین مکانی است که تمامی فعالیت‌های انسانی بر روی آن انجام شده و منبع مواد لازم برای این کار محسوب می‌شود. استفاده انسان از این منابع، کاربری زمین نامیده می‌شود که بر اساس اهداف مورد نظر همچون تولید غذا، تأمین سرپناه، تفریح، استخراج و فرآوری مواد و ... و نیز خصوصیات زیستی-فیزیکی زمین، وضعیت متفاوتی را ارائه می‌دهد. از این رو، کاربری زمین تحت تأثیر دو مولفه نیرومند شکل می‌گیرد: اول نیازهای انسان و دوم ویژگی‌ها و فرایندهای زیست‌محیطی. هیچ‌یک از این مولفه‌ها فوق ثابت باقی نمی‌مانند، بلکه متناسب با تغییرات ایجاد شده در زندگی، تغییر ماهیت می‌دهند. تغییر در الگوهای کاربری‌های زمین، که در سطوح مختلف فضایی و در دوره‌های زمانی متفاوت رخ می‌دهد، بیانگر تعامل و تقابل نیازهای همیشگی جوامع انسانی و محیطی با زمین هستند. این تغییرات گاه اثرات سودمند و در پاره‌ای از موارد تأثیرات زیانبار قابل ملاحظه‌ای در پی دارد که به واسطه این اثرات نگران‌کننده، منشأ بروز آثار غیر قابل جبرانی بر میزان رفاه و آسایش جوامع انسانی محسوب می‌شوند (کیتی و برتون، ۱۳۸۵، ۳۶). در دوران معاصر با رشد جمعیت، افزایش شهرنشینی و افزایش تقاضا برای زمین، تعادل میان اراضی طبیعی (بخصوص کشاورزی) و اراضی شهری به هم خورده است. بر اساس مطالعات انجام شده، در ایران فرایند تغییر کاربری اراضی پیرامون شهرها، بخصوص اراضی کشاورزی و باغی، از دهه ۵۰ هجری شمسی رو به افزایش بوده (صدرموسوی و رحیمی،

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

۱۰۰:۱۳۹۱) و منجر به عدم تعادل میان نواحی ساخته شده و طبیعی شده است (بابایی اقدام و ابراهیم‌زاده، ۲۲:۱۳۹۰). باید توجه داشت که تبدیل اراضی کشاورزی به مسکونی و صنعتی یک فرایند غیرقابل برگشت بوده و مسائل و مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را به دنبال دارد. علاوه بر این، خروج اراضی مرغوب کشاورزی از چرخه تولید، زیانی است که به سهولت و در کوتاه مدت قابل جبران نیست (نامجویان، ۶۸:۱۳۸۵).

در تغییرات کاربری و توسعه زمین شهرها، برنامه‌ریزان مدیریت فرایند را بر عهده دارند و قوانین را تهیه و اعمال می‌کنند. علاوه بر برنامه‌ریزان، عوامل مؤثر بر بازار توسعه می‌توانند شامل گروه وسیعی از گروه‌های ذینفع و ذینفوذ، نهادها، مدیران و نمایندگان گروه‌های خاص، مالکان خصوصی، عاملین توسعه، سازنده‌ها، مشاوران املاک و افراد دیگر که به نحوی از تغییرات کاربری زمین سود می‌برند، باشند (Chapin,1995:4). عوامل بسیاری نیز وجود دارند که می‌توانند بر تمایل و خواست گروه‌های مطرح شده نسبت به انتخاب محدوده هدف برای تغییر کاربری تأثیرگذار باشند. شکوئی معتقد است که تصمیمات سیاسی (مداخله دولت با وضع ضوابط و مقررات)، تغییر در استانداردهای زندگی و تکنولوژی، تأثیرات نیروهای بازار، فشار توسعه شهر، گسترش خدمات شهری، امکانات، زیرساخت‌ها و راه‌ها، افزایش جمعیت شهری، ارزان بودن قیمت و در دسترس بودن قطعات بزرگ زمین و وجود حمل‌ونقل منظم در قسمت‌های بیرونی شهر می‌توانند بر تغییر کاربری اراضی پیراشهری و بین شهری تأثیرگذار باشند (شکوئی، ۱۳۹۲: ۷۵-۶۷). از دیدگاه مدیریتی و قانونی عواملی چون ضوابط و مقررات، طرح‌های توسعه مصوب و نحوه مدیریت منطقه می‌توانند در چگونگی تغییر کاربری اراضی پیرامون شهرها مؤثر باشند. در چندین دهه اخیر مشاهده شده که ناکارآمدی ضوابط و مقررات مرتبط با احداث بنا در خارج از محدوده و حریم شهرها منجر به توسعه‌های برنامه‌ریزی نشده در پیرامون شهرهای کشور شده است. به طور مثال نتایج اجرای قانون زمین شهری روند شهرنشینی را به شدت تسریع نموده است و موجبات تغییر کاربری اراضی حاشیه شهرها را فراهم آورده است (جرجانی، ۵۸:۱۳۸۸). همچنین وجود طرح‌های توسعه مصوب بخصوص طرح‌های آماده‌سازی زمین و ساخت شهرک نیز تأثیر بسزایی در این امر داشته است (رهنمایی و شاه حسینی، ۱۱۸:۱۳۹۲). کلالی مقدم در پژوهشی تحت عنوان تحلیل فضایی-مکانی تغییرات کاربری اراضی کشاورزی در حاشیه کلانشهر مشهد طی سال‌های ۱۳۸۳-۱۳۶۶ مشاهده کرده است که طی دوره مذکور، حدود ۱۵۵۰۰ هکتار از بهترین اراضی کشاورزی حاشیه شهر مشهد از چرخه تولید خارج گشته و به کاربری‌های شهری تبدیل شده است که بخشی از آن بی‌برنامه و غیرقانونی و بخشی نیز با برنامه و قانونی ولینکن نسنجیده بوده است (کلالی مقدم، ۱۳۸۴).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

گیست و مک‌کونل معتقدند که عوامل مؤثر بر تغییرات کاربری اراضی پیرامون شهرها را می‌توان به چهار دسته اقتصادی، اجتماعی-جمعیتی، فضایی-کالبدی، زیست محیطی تقسیم‌بندی کرد. آنها از قیمت زمین، درآمد خانوار و سیاست‌های کنترلی بورس بازی زمین و مسکن به عنوان عوامل اقتصادی، از تراکم جمعیتی و تقاضا برای خانه‌های دوم و سوم به عنوان عوامل اجتماعی- جمعیتی، و از کیفیت دید و منظر و آلودگی‌های زیست‌محیطی به عنوان عوامل زیست‌محیطی تأثیرگذار در تغییر کاربری یاد کرده‌اند. همچنین ایشان ذیل عوامل فضایی-کالبدی به شاخص‌های نظام قطعه‌بندی زمین، دسترسی به مراکز اصلی شهرها، دسترسی به مراکز حومه‌ای و روستاهای پیرامونی، دسترسی به زیرساخت‌ها و خدمات، الگوی استفاده از حمل‌ونقل و شدت روابط بین مراکز شهری اشاره کرده‌اند (Geist & McConnell, 2006:123-132). همچنین سیلوا و کلارک در سال ۲۰۰۲ به منظور مدلسازی نحوه رشد پیرامونی شهر لیسبون، از شاخص‌هایی چون میزان شیب زمین، مناطق آبی و حفاظت شده و شبکه ارتباطی به عنوان عوامل مؤثر بر تغییر کاربری اراضی در حاشیه این شهر یاد کرده‌اند (Silva & Clarke, 2002:46). از عوامل دیگر تأثیرگذار بر تغییر کاربری اراضی پیرامون شهرها می‌توان به دسترسی به زیرساخت‌ها و خدمات و همچنین دسترسی به مراکز حومه‌ای و روستاهای پیرامونی اشاره کرد (حجازی، ۱۳۸۷:۶۷). رشیدی‌فر (۱۳۹۰) به منظور پیش‌بینی و شبیه‌سازی نحوه رشد و تغییر کاربری اراضی مناطق حاشیه شهر زنجان از شاخص‌های میزان شیب زمین، ارتفاع از سطح دریا، نحوه پراکنش زمین‌های کشاورزی و باغات، تراکم جمعیتی، نزدیکی به مراکز خدماتی، فاصله از راه‌ها، میزان مبادلات کالا و مسافر از طریق جاده‌های برون شهری و موانع طبیعی استفاده شده است.

عوامل متعددی می‌توانند بر تغییر کاربری اراضی حاشیه شهرها تأثیرگذار باشند که یکی از آنها وجود جریان‌های بین شهری می‌باشد. جانتز و همکاران معتقدند که اراضی اطراف راه‌های مناطق پیراشهری که از میان محدوده‌های ساخته نشده می‌گذرند، می‌توانند به عنوان یک پتانسیل بسیار قوی برای تغییر کاربری محسوب شوند. آنها معتقدند که با افزایش شدت روابط میان دو شهر، شدت جریان‌های اقتصادی و اجتماعی و مبادلات کالایی در مسیر ارتباطی آن دو شهر افزایش یافته و این عامل می‌توان موجب بالفعل شدن پتانسیل تغییر کاربری اراضی شود (Jantz et al, 2003:262-264). هوملیچ (۲۰۰۱) در پژوهشی پیرامون موضوع توسعه در حاشیه شهرها و فراتر از آن، به این نتیجه رسیده است که اراضی پیراشهری که در کنار جاده‌های اصلی پر رفت و آمد قرار گرفته‌اند، دارای پتانسیل‌های زیادی برای تغییر کاربری می‌باشند. یوجی‌هارا و همکاران (۲۰۰۵)، بر این باور هستند که توسعه پراکنده به عنوان محصول مشترک

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

کاربری‌های شهری و روستایی است که در اراضی پیرامون شهر اتفاق می‌افتد (صدرموسوی و رحیمی، ۱۰۰:۱۳۹۰) و وجود خطوط ارتباطی و شدت استفاده از آن در تولید این محصول مشترک نقش بسزایی داشته است و موجبات پراکنده‌رویی در مناطق پیراشهری را فراهم کرده است (Puertas et al., 2014:415). وانگ و همکاران (۲۰۰۵) به منظور بررسی اثرات بلندمدت تغییرات کاربری زمین در نواحی بدون تراکم جمعیتی (نواحی ساخته نشده) در منطقه مادرشهری سنت لوئیس خاطر نشان می‌کنند که در مسیرهای ارتباطی بین شهری که میزان و شدت جریان‌های حمل‌ونقلی بیشتر بوده، توسعه زودتر اتفاق افتاده و شاهد تغییرات سریع‌تر و وسیع‌تر کاربری زمین در اطراف این نواحی به نسبت سایر نقاط در محدوده بوده‌ایم. نتایج تحقیقات وسترولت و همکاران (۲۰۱۱) نیز می‌تواند تأییدی بر یافته‌های بالا باشد؛ بطوری که ارزیابی تغییرات اراضی بین شهری در این پژوهش با شدت روابط و جریان‌های موجود بین شهرها رابطه مستقیم و معناداری داشته است.

کومار و همکاران در سال ۲۰۱۱ در تحقیقی به منظور پیش‌بینی میزان و نحوه رشد ناحیه کلانشهری پونه در هندوستان، بر این نکته تأکید داشتند که جهت رشد، همسو با جهت جریان‌های ارتباطی و کالایی محدوده با محیط اطراف بوده است. در این تحقیق به منظور اندازه‌گیری میزان جریان‌ها از شاخص‌هایی چون میزان تردد مسافر و کالا استفاده شده است. دایتزل و کلارک (۲۰۰۴) به منظور بررسی تغییرات کاربری اراضی محدوده حد فاصل شهرها از مدل جاذبه استفاده کرده‌اند. آنها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تصاویر ماهواره‌ای، میزان تغییرات کاربری اراضی در دوره‌های مختلف را مورد سنجش و اندازه‌گیری قرار داده و از فاصله دو شهر نیز به عنوان عامل دافعه استفاده کرده‌اند. در نهایت آنها بدین نتیجه رسیدند که بر اثر افزایش مبادلات بین شهری میزان کشش تغییر کاربری نیز افزایش یافته است.

روش تحقیق در این پژوهش، توصیفی-تحلیلی بوده و از حیث کمی یا کیفی بودن می‌توان آن را در زمره تحقیقات کمی جای داد. در این پژوهش به منظور تدوین چارچوب نظری از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، و برای جمع‌آوری داده‌های خام مورد نیاز، از سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران و سازمان راهداری کشور استفاده شده است. همچنین، سعی شده با کمک پیمایش میدانی، تحلیلی بهتر و مستندتر ارائه شود. با توجه به داده‌های خام در دسترس، قلمرو زمانی تحقیق در سه دوره سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ تعیین شده است. به منظور تعیین میزان ساخت‌وساز و تغییرات کاربری اراضی در خارج از محدوده و حریم شهرهای مورد مطالعه از تصاویر ماهواره‌ای لندست استفاده شده و این تصاویر توسط نرم‌افزار Autodesk AutoCAD

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

Raster Design در محیط GIS به نقشه تبدیل شده‌اند. در این پژوهش، به منظور سنجش کشش تغییرات کاربری اراضی در حوزه پیرامونی شهرها، روش تحلیل جاذبه به کار گرفته شده و با استفاده از روش تحلیل جریان‌ها، میزان ارتباط میان شهرها از حیث شدت جابجایی کالا و مسافر تعیین شده است. همچنین، به کمک تحلیل آنتروپی میزان پراکنش شدت جریان‌ها و در نتیجه قطبی بودن یا چند مرکزی بودن محدوده مورد مطالعه بررسی شده است. در نهایت به منظور سنجش اثرات جریان‌های بین شهری بر تغییرات کاربری اراضی واقع در خارج از محدوده و حریم شهرها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است.

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه، شامل محورهای حد فاصل سه شهر بزرگ استان مازندران (بابل، قائم-شهر و ساری) می‌باشد. منطقه مورد نظر، متشکل از ۳ شهرستان، ۱۳ بخش و ۳۳ دهستان می‌باشد که در خود ۱۲ نقطه شهری و ۱۲۵۲ آبادی را تعریف نموده است. بر اساس آمارهای مربوط به سال ۱۳۹۰، این سه شهر جمعیتی حدود ۶۸۶۷۸۶ نفر را در خود جای داده‌اند. تمرکز بالای جمعیتی در محدوه تا حدی است که حدود ۴۲ درصد جمعیت شهری استان مازندران در آنجا سکونت دارند. علاوه بر تمرکز بالای جمعیتی، این محدوده به عنوان قطب برتر و قدرتمند اقتصادی استان محسوب می‌شود. همچنین، به لحاظ توزیع و استقرار فعالیت‌های عمده اقتصادی نوع قابل محسوسی از تخصص‌گرایی محلی بین سه شهر محدوده مورد مطالعه در حال شکل‌گیری است؛ به طوری که شهر ساری با تمرکز مراکز اداری به علت مرکزیت در استان، بابل با تمرکز مراکز درمانی و تجاری و قائم‌شهر در زمینه‌های صنعتی ظاهر شده‌اند. خصوصیات محیطی و طبیعی این منطقه، ساختار و نظام شهری و روستایی منحصر به فردی را در این پهنه جغرافیایی رقم زده، به گونه‌ای که دسترسی آسان به منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، سبب تمرکز و تعدد مراکز سکونت و فعالیت و مانع از شکل‌گیری سلسله‌مراتبی روشن در این منطقه شده است. مجاورت فضایی، به عنوان عاملی که شبکه روابط محلی شکل گرفته را بین بازیگران اقتصادی و سیاسی منطقه پیچیده‌تر می‌کند، قدرت پیوند و تعاملات فضایی بین شهری محدوده مورد مطالعه را در طول زمان قوت بخشیده است. این امر شکل-گیری یک نظام یکپارچه فضایی- عملکردی ارگانیک منجر شده است. از سوی دیگر، این سه شهرستان با خلق زمینه‌های ارتباطی پیرامون هسته‌های اصلی، فواصل زمانی و فیزیکی مناسبی، زمینه‌های لازم را برای شکل‌گیری مناطق حاشیه‌ای نشان داده‌اند و در چندین دهه اخیر شاهد تغییر کاربری و عملکرد اراضی در پیرامونی آنها بوده‌ایم (شکل ۱).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]



شکل (۱). موقعیت محدوده مورد مطالعه

نتایج

میزان کشش تغییر کاربری اراضی

به منظور اندازه‌گیری میزان کشش تغییر کاربری در اراضی خارج از محدوده و حریم شهرهای مورد مطالعه از مدل جاذبه استفاده شده است. بر اساس رابطه (۱)، مساحت فضاهای ساخته شده به عنوان نیروی جاذبه و فاصله به عنوان دافعه تلقی می‌گردد.

رابطه(۱):

$$G_{ij} = \frac{P_i P_j}{{D_{ij}}^2}$$

P_i و P_j = مساحت فضاهای ساخته شده شهرهای i و j

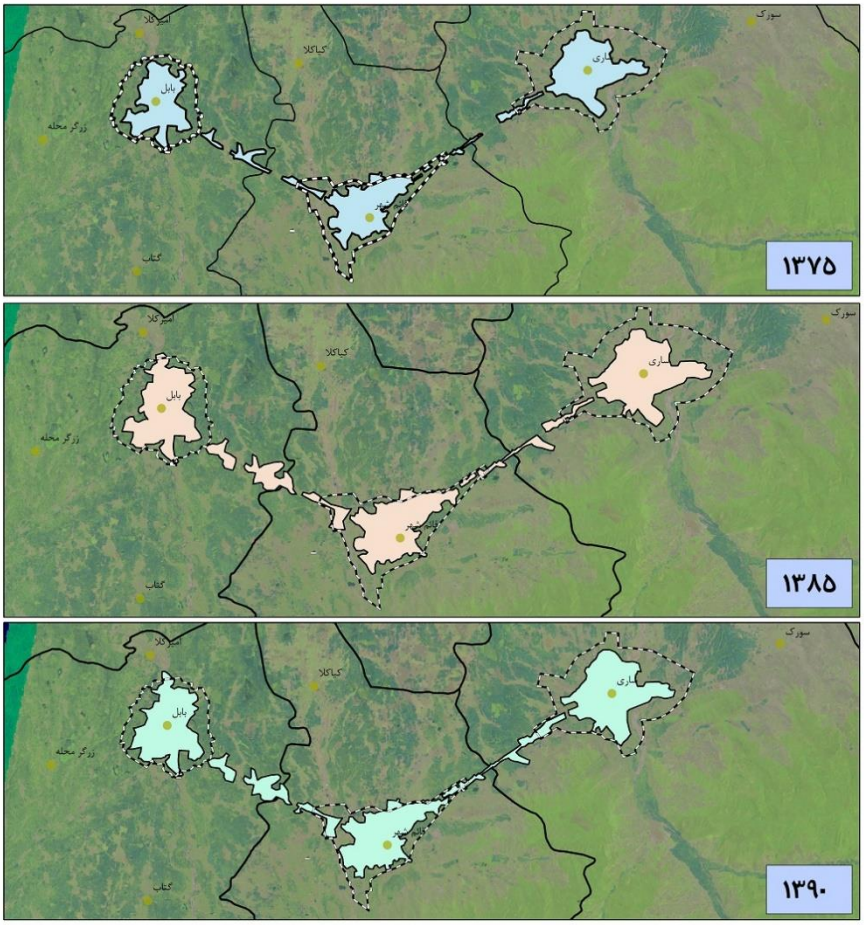
D_{ij} = فاصله بین دو مرکز

G_{ij} = نیروی کشش و جاذبه بین دو شهر

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهد که تا سال ۱۳۷۵، فضایی به وسعت حدود ۷,۴۸ کیلومتر مربع در اراضی خارج از حریم قانونی شهرهای بابل، قائم‌شهر و ساری، ساخته شده است. همچنین، در طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ حدود ۶,۲ کیلومتر مربع به این مقدار اضافه شده و طی دوره ۵ ساله ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰، شاهد تغییر کاربری ۱,۳۲

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

کیلومتر مربع از اراضی کشاورزی و باغات به نواحی ساخته شده هستیم. دلایل کاهش میزان تغییر کاربری در دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ را می‌توان در کمبود فضاهای ساخته نشده در اطراف محورها و اعمال سیاست‌های مبتنی بر جلوگیری از تغییر کاربری اراضی حاشیه شهرها از سوی دولت وقت، جستجو کرد. همچنین، تأثیرگذاری وجود راه‌آهن در مجاورت محور ساری- قائم-شهر که منجر به عدم ساخت‌وساز در قسمت‌های جنوبی این محور شده است، کاملا مشهود می‌باشد. از سوی دیگر، در محور بابل- قائم‌شهر ساخت و سازها در دو سمت شمالی و جنوبی محور اتفاق می‌افتد این در حالیست که در محور ساری- قائم‌شهر ساخت‌وساز اغلب در قسمت-های شمالی محور انجام می‌گیرد شکل(۲).



شکل (۲). نحوه توسعه کالبدی اراضی پیرامون محورهای مواصلاتی در محدوده مورد مطالعه

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

یافته‌های حاصل از مدل جاذبه نشان می‌دهد که در هر سه دوره آماری میزان جاذبه محور قائم‌شهر-بابل بیش از سایر محورها بوده و تغییر کاربری در این محور با شتاب بیشتری صورت گرفته است. بر اساس تحلیل تصاویر ماهواره‌ای، می‌توان گفت که افزایش چشمگیر ساخت-وسازها در قسمت‌های شرقی شهر بابل تاثیر را در این میزان کشش و جاذبه داشته است جدول(۱).

جدول (۱) میزان جاذبه تغییر کاربری اراضی در محدوده مورد مطالعه

سال	محورها	فاصله شهرها (کیلومتر)	مساحت ساخته شده پیرامون محورها در خارج از حریم شهرها	میزان جاذبه تغییر کاربری در پیرامون محورهای ارتباطی
۱۳۷۵	قائم‌شهر-ساری	۱۴,۲۱	۱,۹۰	۹,۱۱
	قائم‌شهر-بابل	۱۳,۸	۲,۵۶	۲۵,۲۰
	بابل-ساری	۳۴,۳۶	۳,۰۲	۴,۸۸
۱۳۸۵	قائم‌شهر-ساری	۱۴,۲۱	۲,۹۷	۲۱,۷
	قائم‌شهر-بابل	۱۳,۸	۴,۶۹	۱۰۱,۵۲
	بابل-ساری	۳۴,۳۶	۶,۰۲	۱۵,۵
۱۳۹۰	قائم‌شهر-ساری	۱۴,۲۱	۳,۹۶	۳۲,۲۳
	قائم‌شهر-بابل	۱۳,۸	۵,۰۱	۱۰۶,۶۷
	بابل-ساری	۳۴,۳۶	۶,۰۳	۲۰,۲۶

بررسی‌های میدانی نشان داده است که متقاضیان ساخت واحدهای مسکونی یا فعالیتی در مناطق خارج از محدوده و حریم شهرهای منطقه، به منظور نادیده انگاشتن و گریز از قانون، اقداماتی در زمینه الحاق اراضی واقع در حریم شهرها به محدوده قانونی طرح‌های هادی روستاهای مجاور نموده‌اند. واحدهای احداث شده در این اراضی شاید به لحاظ قانونی بخشی از محدوده‌ی روستاها محسوب شوند، اما عملاً ساختاری متفاوت با آن داشته و در واقعیت ارتباطی با روستا و ساکنین آن ندارند و از خدمات شهرهای مجاور به منظور تأمین و رفع نیازهای روزانه خود بهره می‌جویند.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

شدت جریان‌های بین شهری

به منظور سنجش شدن جریان‌های بین شهری از دو شاخص میزان جابجایی مسافر و کالا استفاده شده است. اطلاعات این بخش از سازمان راهداری کشور جمع‌آوری شده است (جدول۲). بررسی میزان جابجایی مسافر در قلمرو زمانی تحقیق نشان داده است که همواره در محور قائم‌شهر-بابل مسافر بیشتری نسبت به سایر محورها جابجا شده‌اند. بررسی‌های میدانی حاکی از آن است که وجود تنها دانشگاه دولتی مازنداران در شهر بابل (و البته بخشی از آن در شهر بابلسر) و همچنین وجود مراکز خدماتی مهم در این شهر، موجب شده که بخش اعظمی از ساکنان نواحی مرکزی و غربی استان مازندارن از محور قائم‌شهر-بابل تردد بیشتری داشته باشند. بررسی میزان جابجایی کالا نشان داده است که در هر سه دوره، محور قائم‌شهر-ساری بیشترین حجم مبادلات کالا را در خود داشته است. دلیل عمده این امر را می‌توان در نقش استراتژیکی جاده فیروزکوه در مبادلات کالایی کشور از شمال و شمال شرق به تهران و نواحی مرکزی کشور جستجو کرد؛ این محور که پایتخت را به استان مازندران متصل کرده به نسبت سایر محورهای اصلی ارتباطی استان مثل هراز و چالوس، محل اصلی تردد تریلرهای باری بوده که برای رسیدن به مقصد عمدتا از مسیر ارتباطی قائم‌شهر-ساری استفاده می‌کنند. به منظور تحلیل بهتر وسعت، گستردگی و نحوه توزیع جریان‌ها و همچنین برهم‌کنش آنها از شاخص آنتروپی شبکه استفاده شده است. مقدار عددی این شاخص در بازه صفر تا یک بوده و هر چه به عدد یک نزدیکتر باشد بیانگر وجود شبکه‌ای با ساختار چند مرکزی و میل به سمت صفر بیانگر شبکه‌ای با ساختار تک مرکزی است. مقدار عددی این شاخص، از طریق رابطه (۲) محاسبه می‌شود:

رابطه(۲):

$$EI = -\sum_{i=1}^{L} \frac{(Z_l)\, Ln\,((Z_l)}{Ln\,(L)}$$

در رابطه بالا، i نشان‌دهنده پیوندهای موجود در شبکه، L بیانگر تعداد پیوندها و Zi نسبت جریان‌های روی پیوند i در نسبت با مجموع جریان‌های موجود بر روی تمامی پیوندها می‌باشد. بر اساس جدول ۲، مجموع آنتروپی جابجایی مسافر در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ به ترتیب برابر ۰,۹۴۷، ۰,۹۵۲ و ۰,۹۵۷ و مجموع آنتروپی جابجایی کالا در محدوده زمانی مد نظر، به ترتیب برابر ۰,۹۷۲، ۰,۹۹۰ و ۰,۹۹۹ بوده است. این نتایج نشان دهنده این مطالب است که بر اساس جریان‌های موجود، محدوده مورد مطالعه دارای ساختاری چند مرکزی بوده و هیچ از شهرها برتری محسوسی نسبت به یکدیگر ندارند و در تحلیل روابط موجود بهتر است در قالب یک مجموعه شهری به آن نگریسته شود جدول (۲).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

جدول (۲). میزان و نحوه توزیع جریان‌های حرکتی در محدوده مورد مطالعه

سال	محورها	میزان جابجایی مسافر (نفر)	میزان جابجایی کالا (تن)	آنتروپی جابجایی مسافر	آنتروپی جابجایی کالا
۱۳۷۵	قائم‌شهر-ساری	۵۲۰۷	۳۸۰۶۷	۰,۳۳۴	۰,۳۳۱
	قائم‌شهر-بابل	۵۵۲۶	۳۱۲۹۱	۰,۳۳۱	۰,۳۳۴
	بابل-ساری	۲۴۰۰	۲۰۶۶۵	۰,۲۸۲	۰,۳۰۷
۱۳۸۵	قائم‌شهر-ساری	۸۷۱۵	۳۲۳۳۵۲	۰,۳۳۴	۰,۳۳۳
	قائم‌شهر-بابل	۹۴۲۳	۲۴۹۴۸۰	۰,۳۳۱	۰,۳۳۰
	بابل-ساری	۴۲۳۰	۲۳۲۹۴۴	۰,۲۸۷	۰,۳۲۷
۱۳۹۰	قائم‌شهر-ساری	۱۲۹۱۰	۳۲۰۲۷۶	۰,۳۳۵	۰,۳۳۵
	قائم‌شهر-بابل	۱۴۲۹۰	۲۸۹۳۵۷	۰,۳۳۱	۰,۳۳۳
	بابل-ساری	۶۶۷۰	۲۷۴۸۸۵	۰,۲۹۱	۰,۳۳۱

بررسی اثرات شدت جریان‌های بین شهری بر تغییر کاربری اراضی

به منظور سنجش نوع و میزان اثرات شدت جریان‌های بین شهری بر تغییر کاربری اراضی خارج از حریم شهرها در محدوده مورد مطالعه، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است. نتایج آزمون آماری نشان می‌دهد که میان جابجایی مسافر و تغییر کاربری زمین در محورهای مورد مطالعه رابطه معنادار و مستقیم وجود دارد و این رابطه با ضریب همبستگی ۰,۷۲۱ و در سطح اطمینان ۹۷ درصد تأیید شده است. همچنین، میان جابجایی کالا و تغییر کاربری اراضی نیز از لحاظ آماری رابطه وجود دارد اما این رابطه بسیار ضعیف بوده و در پایین-ترین محدوده سطح اطمینان، یعنی ۹۵ درصد، به تأیید رسیده است. بر این اساس، می‌توان گفت شدت جریان‌های بین شهری در محدوده مورد مطالعه توانسته زمینه‌های لازم برای تغییر کاربری را فراهم کند جدول(۳).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

جدول (۳). سنجش رابطه میان جریان‌های بین شهری و تغییر کاربری اراضی

متغیر وابسته	متغیر مستقل	ضریب هبستگی پیرسون	ضریب تعیین	میزان خطا
تغییر کاربری اراضی	جابجایی مسافر	۰,۷۲۱	۰,۵۲۰	۰,۰۲۹
	جابجایی کالا	۰,۴۳۳	۰,۱۸۷	۰,۰۴۵

نتیجه‌گیری

عوامل مؤثر بر تغییرات کاربری اراضی پیرامون شهرها را می‌توان در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی-فضایی، زیست‌محیطی و مدیریتی دسته‌بندی کرد. یکی از شاخص‌های کالبدی-فضایی تأثیرگذار بر تغییر کاربری اراضی، شدت جریان‌های بین شهری می‌باشد که می‌تواند نقش تعیین کننده‌ای در انتخاب مکان و شدت تغییر کاربری داشته باشد. نتایج تحقیق نشان داده است که افزایش تردد مسافر و جابجایی کالا در محورهای مواصلاتی شهرهای بابل، قائم‌شهر و ساری، سبب افزایش میزان تقاضا برای تغییر کاربری اراضی در پیرامون این محورها شده است؛ بطوری که تغییر یک واحدی انحراف معیار تردد مسافر و جابجایی به ترتیب موجب تغییر در ۰,۵۲۰ و ۰,۱۸۷ واحد در انحراف معیار تغییر کاربری اراضی در محدوده مورد مطالعه خواهد شد. البته در این میان میزان تأثیرگذاری تردد مسافر بیشتر از جابجایی کالا بوده است و در واقع میزان تأثیرگذاری جابجایی کالا بر تغییر کاربری اراضی قابل توجه نبوده است. این امر در مطالعات میدانی نیز قابل لمس است؛ چراکه تعداد زیادی از فضاهای ساخته شده در راستای خدمات رسانی به مسافرانی هستند که در محورهای مذکور تردد می‌کنند.

این پژوهش تأییدی بر مطالعات کومار و همکاران (۲۰۱۱) و دایتزل و کلارک (۲۰۰۴) است که تأکید داشتند جهت رشد در مناطق حاشیه‌ای شهرها همسو با جهت جریان‌های ارتباطی و کالایی است و افزایش مبادلات بین شهری و تردد مسافر در محورهای مواصلاتی می‌تواند میزان جاذبه و کشش تغییر کاربری اراضی را افزایش دهد. بر این اساس، به منظور جلوگیری، کنترل و هدایت تغییر کاربری اراضی خارج از حریم شهرها توجه ویژه به محورهای مواصلاتی پرتردد و اراضی پیرامون آنها ضروری به نظر می‌رسد؛ چراکه این اراضی با توجه به داشتن جاذبه‌ها و پتانسیل‌های اقتصادی، ارتباطی و تأسیساتی، می‌توانند به عنوان نقاط هدف برای تغییر کاربری محسوب شوند.

با توجه به نتایج تحقیق، ارائه‌ی پیشنهادات زیر ضروری به نظر می‌رسد:

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

- بر اساس تحیل آنتروپی شدت جریان‌های موجود، محدوده مورد مطالعه دارای ساختاری چند مرکزی با تأثیرات جریانی متقابل بر هم می‌باشد و در نتیجه، به منظور کنترل نحوه استفاده از اراضی در پیرامون شهرها، تدوین سیستم کنترل و مدیریت یکپارچه فضایی در قالب یک مجموعه شهری پیشنهاد می‌گردد؛ مدیریت یکپارچه‌ای که به واسطه آن از تعارضات میان گروه‌ها و بخشی‌نگری‌ها جلوگیری شده و تفرق‌های سیاسی-فضایی کاهش می‌یابد.

- بررسی‌ها نشان می‌دهد که از سویی عمدتا تغییر کاربری از طریق الحاق اراضی واقع در حریم شهرها به محدوده طرح‌های هادی روستاهای مجاور صورت پذیرفته است و از سوی دیگر، به دلیل وابستگی میان بسیاری از کاربری‌ها، ایجاد کاربری‌های مرتبط و وابسته با واحدهای موجود در آینده‌ای نه چندان دور در این مناطق قابل پیش‌بینی است. بنابراین، تدوین سیستم هدایت و راهبری یکپارچه فضایی زمینه‌های لازم را مدیریت اراضی شهری و روستایی فراهم کرده و همزمان با توسعه شهرها می‌تواند توسعه روستاها را نیز مد نظر قرار داده و امکان توازن، تعادل و پکپارچگی فضایی را در سطح محدوده افزایش دهد.

- به منظور مدیریت یکپارچه فضایی در محدوده مورد مطالعه، تدوین سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری امری ضروری است. در حال حاضر بانک اطلاعاتی معتبر و به روزی از اراضی موجود در محدوده در دسترس نیست. بدین منظور اجرای طرح ثبت اراضی محدوده هدف به منظور شناسایی مالکین، ثبت تعداد قطعات و جمع‌آوری اطلاعات مربوطه الزامی است.

- در سطح قانونی نیز لازم است تا ضوابط و مقررات مرتبط با ساخت‌وساز در اراضی خارج از محدوده و حریم شهرها در یک قانون جامع مورد بازنگری قرار گیرد و حدود وظایف و مسئولیت‌های نهادهای ذیربط به صورت صریح و روشن مشخص شود. علاوه بر این، در قانون جدید می‌بایست پیشگیری از تخلفات تغییر کاربری اراضی و ساخت‌وساز به جای اخذ جریمه-های نقدی مد نظر باشد.

- همچنین، با توجه به توسعه شتابان کالبدی در محدوده مورد مطالعه، تدوین برنامه راهبردی به منظور ساماندهی و هدایت این توسعه در کوتاه مدت، امری اجتناب‌ناپذیر است؛ چراکه در صورت عدم کنترل این توسعه، اراضی باارزش و مرغوب کشاورزی و باغات موجود در محدوده به زیر ساخت‌وساز خواهند رفت.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

منابع و مآخذ

۱. بابایی اقدام، فریدون؛ ابراهیم‌زاده، حسین (۱۳۹۰). **مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی زراعی و باير به سطوح ساخته شده در منطقه شهری اردبیل با استفاده از مدل CLUE-S**، مجله جغرافیا و توسعه، زاهدان، شماره ۲۶، صص. ۳۴-۲۱.

۲. جرجانی، حسین علی (۱۳۸۸). **توسعه فیزیکی شهر و تأثیر آن بر تغییرات کاربری اراضی کشاورزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری**، دانشگاه تهران، تهران.

۳. حجازی، سمانه (۱۳۸۷). **تحلیل روند تغییرات کاربری زمین در حاشیه شهر؛ محدوده مطالعاتی: جنوب غربی تهران**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تهران، تهران.

۴. حسینی، مریم؛ کریمی، محمد؛ مسگری، محمد سعدی و حیدری، مهدی (۱۳۹۵). **طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم یکپارچه مدل‌سازی تغییر کاربری اراضی شهری**، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، تهران، شماره ۴۰، صص. ۹۱-۶۹.

۵. داداش‌پور، هاشم؛ سالاریان، فردیس (۱۳۹۴). **تحلیل تأثیر پراکنده‌رویی بر تغییر کاربری زمین در منطقه شهری ساری**، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، تهران، دوره ۳، شماره ۲، صص. ۱۶۳-۱۴۵.

۶. رشیدی‌فر، فاطمه (۱۳۹۰). **پیش‌بینی و شبیه‌سازی نحوه رشد و تغییر کاربری اراضی مناطق حاشیه شهر زنجان**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه تهران، تهران.

۷. رهنمایی، محمدتقی؛ شاه حسینی، پروانه (۱۳۹۲). **فرایند برنامه‌ریزی شهری ایران**، انتشارات سمت، چاپ دهم، تهران.

۸. سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، سالنامه آماری سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰.

۹. شکوئی، حسین (۱۳۹۲). **اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا؛ جلد دوم: فلسفه‌های محیطی و مکتب‌های جغرافیایی**، انتشارات گیتاشناسی، چاپ نهم، تهران.

۱۰. صدرموسوی، میرستار؛ رحیمی، اکبر (۱۳۹۱). **تحلیلی بر توسعه کالبدی تبریز و تخریب اراضی کشاورزی و فضاهای سبز شهری**، مجله جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، زاهدان، شماره ۴، صص. ۱۰۹-۹۹.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

۱۱. کلالی مقدم، ژیلا (۱۳۸۴). **تحلیل فضایی-مکانی تغییرات کاربری اراضی کشاورزی و منابع طبیعی حاشیه شهر مشهد طی سال‌های ۸۳-۱۳۶۶**، ستاد ساماندهی حاشیه شهر مشهد، مشهد.

۱۲. کلالی مقدم، ژیلا (۱۳۹۴). **بررسی عوامل مؤثر بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی؛ نمونه موردی: مناطق روستایی شهرستان رشت**، مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، مشهد، شماره پیاپی ۹، صص. ۱۳۲-۱۱۳.

۱۳. کیتی، ویلیامز؛ برتون، الیزابت (۱۳۸۵). **دستیابی به شکل پایدار شهری**، ترجمه واراز مرادی مسیحی، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، چاپ اول، تهران.

۱۴. مرکز آمار ایران، اطلاعات سرشماری رسمی نفوس و مسکن استان مازندران طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰.

۱۵. موسوی، سیده آمنه (۱۳۹۲). **تحلیل اثرات تغییر کاربری اراضی خارج از محدوده و حریم شهرها بر پیوستگی کالبدی شهرهای مجاور و ارائه راهکارهای برنامه‌ریزی؛ نمونه موردی: شهرهای ساری، قائم شهر و بابل**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دانشگاه تهران، تهران.

۱۶. مهندسان مشاور مازند طرح (۱۳۸۸). برنامه آمایش استان مازندران، وزارت کشور، دفتر برنامه‌ریزی و بودجه.

۱۷. واحدیان بیکی، لیلا؛ پوراحمد، احمد؛ سیف‌الدینی، فرانک (۱۳۹۰). **اثر توسعه فیزیکی شهر تهران بر تغییر کاربری اراضی منطقه ۵**، فصلنامه نگرش نو در جغرافیای انسانی، گرمسار، شماره ۱۳، صص. ۴۶-۲۹.

18. Chapin, F.S., & Kaiser, E.J. (1995). **Urban Land Use Planning**, Urbana: University of Illinois Press.

19. Dietzel, C. & Clarke, K.C. (2004**). Spatial Differences in Multi-Resolution Urban Automata Modeling**, Transportation in GIS, Vol. 8, pp. 479-492.

20. Dietzel, C. & Clarke, K.C. (2006). **The Effect of Disaggregation Land Use Categories in Cellular Automata during Model Calibration and Forecasting**, Computers, Environment and Urban Systems, Vol. 30, pp. 78-101.

21. Geist, H., & McConnell, W. (2006). **Land-Use and Land-Cover Change**; Local Processes and Global Impacts, Springer.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]

22. Heimlich, R. (2001). **Development and Beyond the Urban Fringe: Impacts on Agriculture**, USDA.
23. Jantz, C.A., Goetz, S.J., & Shelley, M.K. (2003). **Using the SLEUTH Urban Growth Model to Simulate the Impacts of Future Policy Scenarios on Urban Land Use in the Baltimore-Washington Metropolitan Area**, Environment and Planning B, Vol. 30, pp. 251-271.
24. Kumar, A., Pandey, A., & Hoda, N. (2011). **Evaluation of Sprawl Pattern in the Tribal-Dominated Cities of Jharkhand State India**, International of Remote Sensing, Vol. 32, pp. 7651-7675.
25. Puertas, O., Henriquez, C., & Meza, F. (2014). **Assessing Spatial Dynamics of Urban Growth Using an Integrated Land Use Model; Application in Santiago Metropolitan Area during 2010-2045**, Land Use Policy, Vol. 38, pp. 415-425.
26. Silva, E.A., & Clarke, K.C. (2002). **Calibration of the SLEUTH Urban Growth Model for Lisbon and Porto in Portugal**, Computers, Environment and Urban Systems, Vol. 26, pp. 525-552.
27. Wang, I.L., Johnson, E.L. & Sokol, J.S. (2005). **A Multiple Pairs Shortest Path Algorithm**, Transportation Science, Vol. 39, pp. 465-476.
28. Westervelt, J., BenDor, T.K., & Sexton, J.O. (2011). **A Technique for Rapidly Assessing Regional Scale Urban Growth**, Environmental and Planning B, Vol. 38, pp. 61-81.
29. Yuji Hara, M., Kazuhico, T., & Satoru, O. (2002). **Urbanization Linked with Past Agricultural Land Use Patterns in the Urban Fringe of a Deltaic Asian Mega-city: a case study in Bangkok**, Landscape and Urban Planning, Vol. 73, pp. 16-28.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1396.17.46.9.9]