



## Evaluation of the distribution of different uses in the city of Kerman with an emphasis on the future development of the city of Kerman

Abolfazl Turkzadeh\*<sup>1</sup>, Maryam Ebrahimi Zarandi<sup>2</sup>, Bahnam meghanirhim<sup>3</sup>

1. MAs student, Land Use and Property Audits, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran.

2. MAs student, Land Use and Property Audits, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran.

3. Associate Professor, Department of Geography and Urban Planning, Shahid Bahonar University, Kerman, Kerman, Iran.

Received Date: 03 May 2024 Accepted Date: 05 June 2024

### Abstract

**Background and Aim:** Urban land use patterns undergo fundamental changes over time, and in creating these changes, the role of humans and their activities is the most important. Therefore, modeling and predicting land use changes in the future, considering their changes in the past, will greatly help city managers and planners in making better decisions to guide the future development of the city. In line with the mentioned cases, the purpose of the present research will help to reveal the changes and modeling the development of Kerman city. To achieve this goal, the images of TM, ETM+ and OLI sensors of Landsat satellite were used for the years 2010 to 2020, respectively, in order to prepare land use maps of the studied area. In addition, the parameters used in this research included distance from highways and roads, distance from higher education centers and distance from military centers. In the pre-processing stage, after applying geometric, radiometric and atmospheric corrections, image highlighting operations are performed and using the supervised classification method with the maximum likelihood algorithm, in three classes of built land, barren land and vegetation of land use maps were prepared. In the second stage, the changes made in terms of area, trend and spatial distribution were investigated and analyzed. In the next stage, based on these changes and three independent variables, the modeling of the potential of multi-layered use conversion was done. This method can be used to predict future changes.

**Methodology:** The research method is descriptive-Analytical, the research data is prepared by documentation and field methods and references to organizations. The types of users were examined at the Kerman city level and the ratio of each was obtained.

**Findings and Conclusion:** The forecast results of 1405 show the fact that if the current trend of changes continues until 1405, the area will increase by 1357 hectares compared to the current situation, and the area of barren land and vegetation will decrease by 1077 and 472 hectares. The results of this study can help urban planners and managers to better understand the current conditions and make appropriate decisions in the future for proper land cover management.

**Key words:** Evaluation, land distribution, different uses, future development, Kerman city.

\* **Corresponding Author: Email:** [abolfazltorkzadeh71@gmail.com](mailto:abolfazltorkzadeh71@gmail.com)

**Cite this article:** Turkzadeh, A., Ebrahimi, M., & Mughani Rahimi, B. (2024). Evaluation of the distribution of different uses in the city of Kerman with an emphasis on the future development of the city of Kerman.

*Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 5(2), 48-65.



## ارزیابی توزیع کاربری های مختلف شهر کرمان با تاکید بر جهت توسعه آتی شهر کرمان

ابوالفضل ترک زاده\*، مریم ابراهیمی زرنندی<sup>۲</sup>، بهنام مغانی رحیمی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گرایش کاربری اراضی و ممیزی املاک، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گرایش کاربری اراضی و ممیزی املاک، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران.

۳. دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** الگوهای کاربری اراضی شهری در طول زمان دچار تغییرات اساسی می‌شوند که در ایجاد این تغییرات، نقش انسان و فعالیت‌های او از همه پیش‌تر می‌باشد. از این رو مدل سازی و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی در آینده با توجه به تغییرات آن‌ها در گذشته، به مدیران و برنامه‌ریزان شهری در اتخاذ تصمیمات بهتر برای جهت دهی به توسعه آتی شهر بسیار کمک خواهد کرد. در راستای موارد مذکور، هدف تحقیق حاضر آشکارسازی تغییرات و مدل سازی توسعه شهر کرمان کمک خواهد کرد. برای نیل به این هدف، از تصاویر سنجنده‌های TM، ETM+ و OLI ماهواره لندست به ترتیب برای سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ به منظور تهیه نقشه‌های کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه استفاده گردید. به علاوه پارامترهای مورد استفاده در این تحقیق شامل فاصله از راه‌ها و جاده‌ها، فاصله از مراکز آموزش عالی و فاصله از مراکز نظامی در نظر گرفته شد. در مرحله پیش پردازش پس از اعمال تصحیحات هندسی، رادیومتریک و اتمسفری، عملیات بازسازی تصاویر اجرا و با بهره‌گیری از روش طبقه بندی نظارت شده با الگوریتم حداکثر احتمال، در سه کلاس اراضی ساخته شده، اراضی بایر و پوشش گیاهی نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شدند. در مرحله دوم، تغییرات صورت گرفته از لحاظ مساحت، روند و توزیع مکانی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت در مرحله بعد براساس این تغییرات و سه متغیر مستقل، مدل سازی پتانسیل تبدیل کاربری چند لایه انجام شد. این روش می‌تواند برای پیش‌بینی تغییرات آینده مورد استفاده قرار گیرد.

**روش بررسی:** روش تحقیق توصیفی-تحلیلی است، داده‌های تحقیق به روش اسنادی و میدانی و مراجعه به سازمان‌ها تهیه شده. انواع کاربری‌ها در سطح شهر کرمان مورد بررسی قرار گرفت و نسبت هر یک به دست آمد.

**یافته‌ها و نتیجه گیری:** نتایج پیش بینی سال ۱۴۰۵ گویای این واقعیت است که در صورت ادامه روند کنونی تغییرات تا سال ۱۴۰۵، مساحت ۱۳۵۷ هکتار نسبت به وضعیت کنونی افزایش خواهد یافت و مساحت طبقه‌های اراضی بایر و پوشش گیاهی به میزان ۱۰۷۷ و ۴۷۲ هکتار کاهش می‌یابد. نتایج این مطالعه می‌تواند به برنامه‌ریزان و مدیران شهری برای درک بهتر شرایط فعلی و اتخاذ تصمیم‌های مناسب در آینده، برای مدیریت مناسب پوشش زمین کمک کند.

**کلید واژه‌ها:** ارزیابی، توزیع اراضی، کاربری‌های مختلف، توسعه آتی، شهر کرمان.

\* نویسنده مسئول: abolfazltorkzadeh71@gmail.com

ارجاع به این مقاله: ترک زاده، ابوالفضل، ابراهیمی، مریم، & مغانی رحیمی، بهنام. (۱۴۰۳). ارزیابی توزیع کاربری های مختلف شهر کرمان با تاکید بر جهت توسعه آتی شهر کرمان. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۵(۲)، ۴۸-۶۵.

## مقدمه و بیان مسأله

اصطلاح و مفهوم کاربری اراضی و توزیع عادلانه منابع و خدمات شهری، ابتدا در غرب به منظور نظارت بیشتر دولت‌ها بر نحوه استفاده از اراضی و حفظ حقوق مالکیت مطرح شد؛ لیکن با گسترش شهرنشینی ابعاد و محتوای این مفهوم روز به روز وسیع‌تر شد هم اکنون در کشورهای در حال توسعه، موضوع برنامه‌ریزی برای کاربری اراضی به یک معضل بسیار پیچیده تبدیل شده که معمولاً ابعاد فراتری از برنامه‌ریزی را می‌طلبد. در این کشورها مسائلی مثل «کمبود و گرانی زمین شهری» و «مبارزه برای تأمین مسکن» معمولاً به صورت بحران سیاسی و اجتماعی ظاهر می‌شود. حتی در برخی کشورها مثل برزیل، شیلی و مکزیک، مسئله تصرف و اشغال اراضی شهری، به یک جنبش سیاسی بدل شده است از دهه ۱۳۴۰ شمسی عدم تعادل میان کاربری اراضی شهری و طبیعی در مناطق شهری ایران منجر به افزایش فرایند تغییر کاربری اراضی کشاورزی و باغی به اراضی ساخته شده شهری گردیده است.

الگوهای کاربری اراضی شهری در طول زمان دچار تغییرات اساسی می‌شوند که در ایجاد این تغییرات، نقش انسان و فعالیت‌های او از همه پیش‌تر می‌باشد. از این رو مدل سازی و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی در آینده با توجه به تغییرات آن‌ها در گذشته، به مدیران و برنامه ریزان شهری در اتخاذ تصمیمات بهتر برای جهت‌دهی به توسعه آتی شهر بسیار کمک خواهد کرد. در راستای موارد مذکور، هدف تحقیق حاضر آشکارسازی تغییرات و مدل سازی توسعه شهر کرمان کمک خواهد کرد (ظاهری، ۱۳۸۷: ۱۸۲).

تشدید روند توسعه اراضی ساخته شده در کاربری‌های مناطق شهری منجر به تغییر روزافزون کاربری اراضی شده و ازدیاد اراضی شهری و ساخته شده را در پی داشته است. (Araya and Cabral, 2010: 1549) تداوم این فرایند منجر به الگوی توسعه ناپیوسته و غیرمتمرکز شده و در نهایت پراکنده رویی را پدید آورده است. بر مبنای آن چه گفته شد، پراکنده رویی و تغییر کاربری اراضی مناطق شهری ارتباطی چندجانبه دارد و این ارتباط به صورت زنجیره وار با تعامل های رفت و برگشتی موجب می شود تا اراضی طبیعی با تهدید جدی روبه رو شوند. لذا برای حفظ باغ ها، اراضی کشاورزی (واحدهای بیکی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۰) جنگل ها و مراتع (براتی قهفرخی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۵۰) در مناطقی که پدیدۀ پراکنده رویی مواجه‌اند، تغییرات کاربری اراضی می‌بایست بررسی و تحلیل شود. برای دستیابی به این مهم، با استفاده از کاربری اراضی که یکی از داده‌های پرکاربرد در استنباط و جهت‌گیری‌های توسعه است (Beykaei, 2013: 70) همچنین داده‌های زمانی و مدل سازی آن می‌توان به نتایج مطلوب در پیش بینی تحولات توسعه دست یافت (Araya and Cabral, 2010: 1549) و مدل سازی کاربری اراضی شهری کمک شایانی به بررسی و تحلیل تغییر کاربری اراضی می‌کند تا به وسیله آن آثار زیست محیطی ناشی از تحولات بررسی گردد. با توجه به آنچه که بیان شد شهر کرمان نیز در دو دهه اخیر دچار تحولات زیادی از جمله افزایش شدید جمعیت شهرنشین و گسترش فیزیکی سکونتگاه‌های شهری شده است. براین اساس، تأمین نیازهای انسانی با توجه به رشد جمعیت، مستلزم استفاده گسترده از منابع طبیعی است و مسلماً تقاضا برای منابع زمین هم در بخش کشاورزی و هم در بخش غیرکشاورزی رو به افزایش خواهد بود. بدون شک توسعه بدون برنامه‌ریزی منجر به استفاده نامناسب از زمین و منابع و بیشتر شدن مشکلات و بالا رفتن هزینه‌های شهری برای مدیران شهری خواهد شد. تهیه نقشه‌های کاربری اراضی با توجه به مشکلات مطرح شده، بررسی کاربری‌ها و پوشش اراضی این منطقه و مشخص نمودن الگوهای مکانی کاربری‌ها و پوشش اراضی آینده در محدوده مورد مطالعه جهت برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح و آگاهانه پروژه‌های شهری ضروری می‌باشد.

گسترش شهر و توسعه شهرنشینی یکی از مسائل و مشکلات تمدن بشری به شمار می‌رود. تخریب بی‌رویه اراضی کشاورزی، جنگل‌ها، مراتع و تبدیل آن‌ها به مناطق مسکونی فقط مختص کشور ایران نمی‌باشد، اما در ایران شدت و وسعت این تغییر خیلی محسوس می‌باشد. بی‌گمان بدون بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مطالعات محیطی، برآورد دقیق، صحیح، سریع و اقتصادی این تغییرات غیر ممکن می‌باشد. در این رابطه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی نقش بسزایی را ایفا می‌کنند (عبدالهی و همکاران، ۱۳۸۵: ۳۱) توسعه صنایع و افزایش جمعیت سبب شده‌است تا بخش زیادی از زمین‌های شهری در سال‌های اخیر دستخوش تغییرات کاربری گردد. با افزایش و پیشرفت این تغییرات در مناطق شهری گسترده‌ای وسیع از تغییرات زیست محیطی دیده می‌شود که بیش‌تر در ارتباط با تغییر کاربری نواحی زراعی به مسکونی و صنعتی است. تکنیک سنجش از دور می‌تواند در یک زمان کوتاه اطلاعات خوبی را در مورد تغییرات کاربری اراضی فراهم سازد. همچنین می‌تواند در جهت بررسی تغییرات گذشته‌ی کاربری اراضی و به منظور

مدیریت تغییراتی که در آینده به وقوع خواهند پیوست، مورد استفاده واقع شود (ربیعی، ۱۳۹۲: ۱۵). سرعت پدیدآوردن روش، فن و پیشرفت بشر و جمع آوری اطلاعات نیز به تصمیم‌گیری سریع‌تر، دقیق‌تر و انجام عملیات باصرفه‌تر موجب گردیده است تا تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده قرار گیرد که در این راستا سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزاری قدرتمند در بازبایی، تحلیل، ذخیره داده‌ها کمک شایانی به افزایش سرعت و دقت مطالعات کرده است (رنگزن، ۱۳۹۴: ۱۷) آشکارسازی تغییرات یکی از نیازهای اساسی در مدیریت و ارزیابی منابع طبیعی است. بنابراین نقشه تغییرات کاربری اراضی نتیجه آشکارسازی تغییرات می‌باشد (ربیعی، ۱۳۹۲: ۱۲). یکی از روش‌های آشکارسازی تغییرات اعمال شاخص‌ها می‌باشد که از طریق آن‌ها این تغییرات بهتر شناخته می‌شوند (فرج زاده، ۱۳۸۹: ۱۹) در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری تلاش می‌شود الگوهای اراضی شهری به صورت علمی مشخص شود و مکان‌یابی فعالیت‌های مختلف شهر در انطباق و هماهنگی با یکدیگر و سیستم‌های شهری قرار گیرد (زیاری، ۱۳۸۹: ۳۵) برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری مجموعه‌ای از فعالیت‌های هدفمند است که محیط مصنوع را سامان می‌بخشد و در حد مقذور خواسته‌ها و نیازهای جامعه شهری را در استفاده از اراضی فراهم می‌آورد (پور محمدی، ۱۳۹۲: ۳) به عبارت دیگر نحوه استفاده از زمین‌های شهری با توجه به نیازهای شهروندان همان شهر با در نظر گرفتن شاخص‌های سلامت، آسایش، زیبایی، سازگاری و غیره همان برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری است (رضویان، ۱۳۸۹: ۲۱).

در کرمان نیز شرایط به گونه‌ای است که شاهد توزیع نامتعادل و نابرابر کاربری‌های مختلف هستیم. این نابرابری‌ها به خاطر عوامل طبیعی، اقتصادی، سیاسی، مسائل قومی، فرهنگی، نارسایی نظام برنامه‌ریزی، دوگانگی اقتصادی و قطب‌های رشد بوده که عملکرد اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی نواحی را تحت تاثیر قرار داده است.

و هدف از مقاله حاضر نیز، ارزیابی توزیع کاربری‌های مختلف شهر کرمان و همچنین ارائه راهکارهای مناسب جهت مکان‌گزینی مناسب اماکن دولتی و توزیع بهینه خدمات شهری در شهر کرمان می‌باشد.

و همچنین در این راستا سوالات زیر مطرح می‌گردد:

نحوه استقرار و توزیع کاربری‌های مختلف شهر کرمان چگونه است؟

مکان‌گزینی اماکن دولتی شهر کرمان چگونه است؟

## مبانی نظری

بررسی پیشینه‌ی نظری نشان می‌دهد که نخستین نظریه‌ی کاربری اراضی از جانب "فن تونن" در کتاب ایالت منفرد مطرح شد. وی این نکته را مطرح کرد که بین کاربری اراضی و فاصله تا مرکز شهر، رابطه‌ی مستقیم وجود دارد (Ernest, 1999, 1). در نظریه‌ی فن تونن، مکان‌یابی شهرها و الگوی کاربری زمین‌های شهری در رابطه با کاهش هزینه‌های تولید کالا (فاصله‌ی محل تولید از بازار) مورد توجه قرار گرفت (T-lai, 2010, 20). این گونه مطالعات کاربری اراضی، بیش‌تر بر پایه‌ی شناخت رابطه بین شهر و عوامل تأثیرگذار بر تکوین و توسعه‌ی شهرها استوار بود؛ اما در اوایل قرن بیستم برای تشریح بیش‌تر، این عوامل در چهارچوب نظریه و مدل ارائه شدند. اولین تلاش‌ها در تبیین تئوریک و سیستماتیک کاربری اراضی به اقدامات افرادی مانند؛ برگس، هویت، مک کینز، هریس، المن و فایری مربوط است (Chapin, 2012, 15-19).

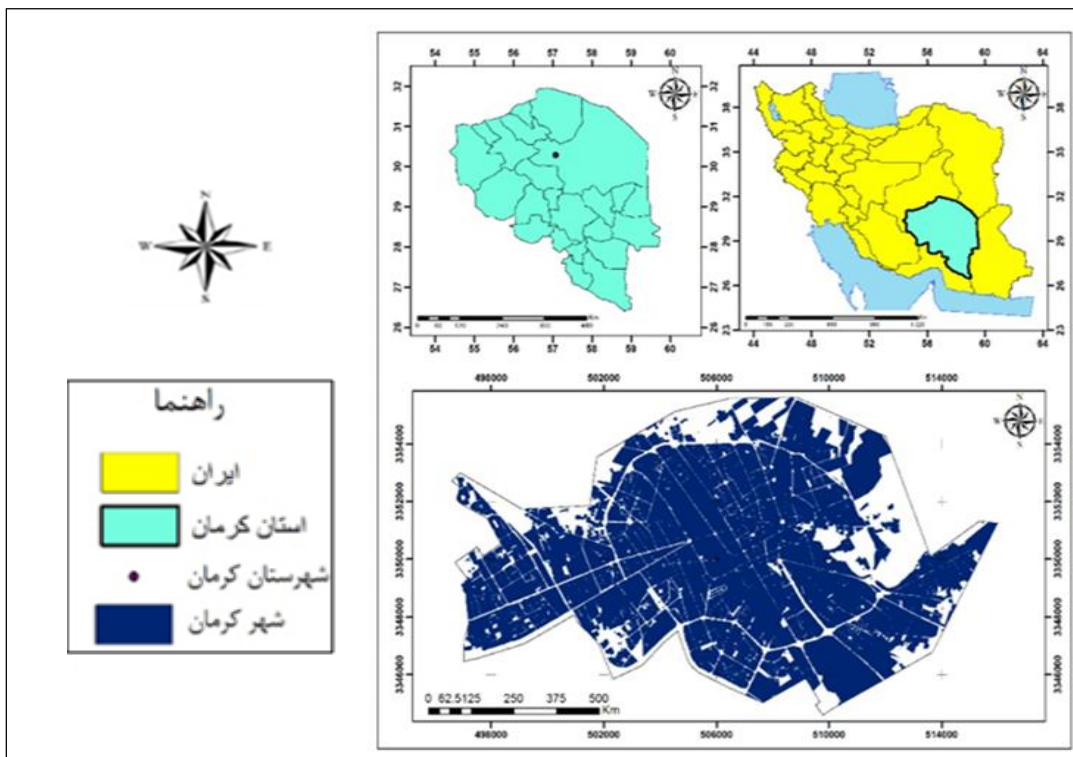
امروزه، انواع مختلفی از مدل‌های تغییر کاربری اراضی برای مناطق شهری به وجود آمده است که تا حد زیادی از نظر ساختار با هم متفاوت اند. (Haase, 2020: 2) مدل‌سازی تغییر کاربری اراضی در دهه ۱۹۵۰ آغاز شد و با فعالیت کمتر در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ ادامه یافت؛ اما در دهه ۱۹۹۰ به دلیل داده‌های فضایی، پیشرفت فناوری و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شدد یافت (Lin et al., 2005: 3) بدین ترتیب، بر مبنای شبیه‌سازی و مدل‌سازی کاربری اراضی (Haase, 2010: 258) و با کاربست دیگر ابزارها و روش‌های تحلیلی، توان بر مبنای شناخت دقیق، به جهت دهی توسعه و گسترش شهری و منطقه‌ای دست یافت (حسینعلی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱) در ایران فرایند تغییر کاربری اراضی کشاورزی و باغی به اراضی ساخته شده (کاربری‌های شهری) از دهه‌های ۴۰ و ۵۰ هجری شمسی رو به افزایش بوده (صدرموسوی و رحیمی، ۱۳۹۶: ۱۰) و منجر به عدم تعادل میان کاربری اراضی شهری و طبیعی

شده است (بابایی اقدام و ابراهیم زاده، ۱۳۹۸: ۲۲) منتج از روند مذکور، الگوی کاربری اراضی شهرستان کرمان واقع در استان کرمان نیز تحت تأثیر روند شهرنشینی، گسترش جمعیت و افزایش مهاجرت به سمت و سویی جدید رفته و تغییر کاربری اراضی کشاورزی و باغی در اراضی منطقه شهری را سبب شده است. از آنجا که پیامدهای مربوط به پراکنده رویی همچون از دست دادن اراضی کشاورزی، اراضی باغی و مراتع به مهم ترین مسائل این شهرستان تبدیل شده است، پژوهش حاضر در پی ارائه چارچوب تحلیلی از تأثیر تحولات و تغییرات کاربری اراضی در ۴ منطقه شهری کرمان است. از این رو، اولین هدف کاربست روش مطالعات کاربری شهر کرمان (بر مبنای بررسی و تحلیل روند گسترش اراضی ساخته شده از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰) در محدوده مطالعاتی برای پیش بینی تحولات کاربری اراضی در سال ۱۴۱۰ است.

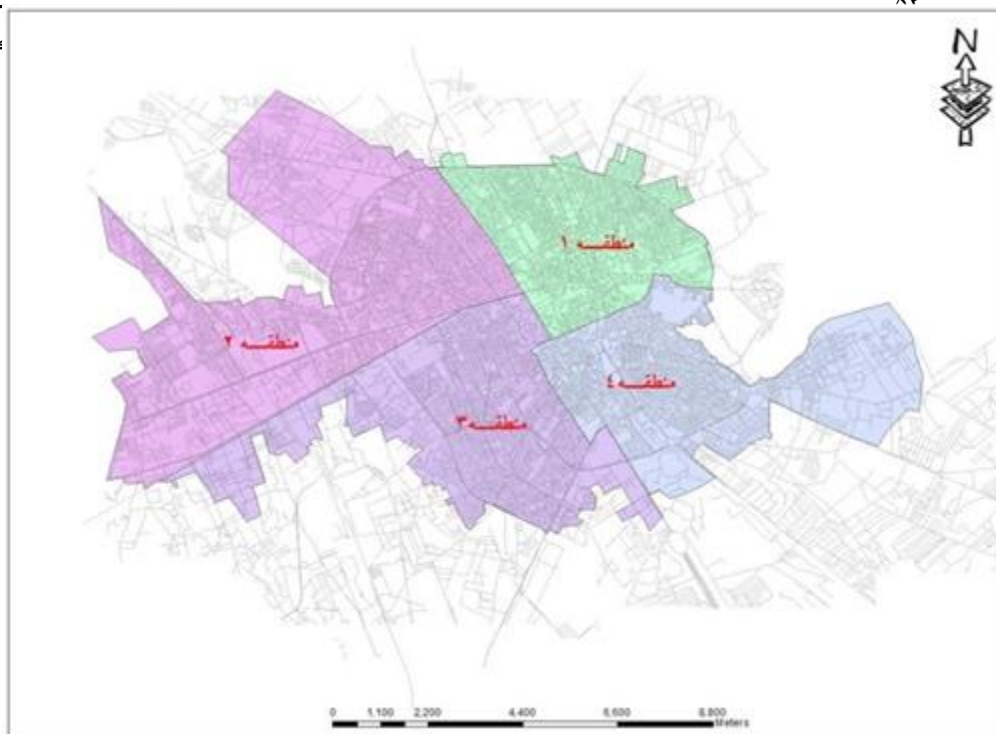
### محدوده مورد مطالعه

مکان مطالعه پژوهش شهر کرمان یکی از شهرستان های استان کرمان در جنوب شرقی ایران است که مهم ترین و بزرگ ترین شهرستان استان کرمان به شمار می آید. مرکز این شهرستان شهر کرمان است و مرکز استان کرمان نیز به شمار می رود. جمعیت شهرستان کرمان بنا بر سرشماری سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران، برابر ۷۳۸۰۷۲۴ نفر است که پر جمعیت ترین شهرستان استان به حساب می آید.

شهر کرمان، مرکز استان و شهرستان کرمان بین ۵۶ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۰۹ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۹ دقیقه عرض شمالی، در ارتفاع ۱۷۵۵ متری از سطح دریا واقع شده است. همچنین به عنوان یکی از مهم ترین شهرهای کشور به دلیل قرار گرفتن در مسیر ارتباطی، مرکزیت سیاسی استان کرمان قرار گرفتن بسیار از صنایع در اطراف این شهر طی ۵۰ سال گذشته که سرشماری های رسمی جمعیت نشان می دهد از رشد فزاینده ای برخوردار بوده است به طوری که در این مدت جمعیت شهر کرمان حدود ۹ برابر شده و از رشد متوسط ۴/۳ درصد برخوردار بوده است (کمانداری و همکاران، ۱۳۹۹: ۵).



شکل ۱- نقشه محدوده مورد مطالعه در تقسیمات سیاسی استانی و کشوری (Author's studies 2024)



شکل ۲- منطقه مورد مطالعه

### پیشینه پژوهش

-حاتمی‌نژاد و دیگران (۱۳۹۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل نابرابری اجتماعی در برخورداری از کاربری‌های خدمات شهری، مورد مطالعه: شهر اسفراین»، به این نتیجه می‌رسد که طبقات اقتصادی اجتماعی برتر از کاربری‌های خدماتی مطلوب‌تری برخوردارند و الگوی توزیع کاربری‌های خدماتی به نفع گروه‌های مرفه‌تر عمل کرده است (Hataminegad et al, 2020).

-وارثی و دیگران (۱۳۹۹)، در مقاله تحت عنوان «بررسی تطبیقی توزیع خدمات عمومی شهری از منظر عدالت اجتماعی مورد؛ زاهدان»، به این نتایج می‌رسد که تنها با ارائه ساز و کار توزیع خدمات برابر و متناسب با نیازهای جمعیتی می‌توان به تعادل در سطح شهر زاهدان رسید (Varesi et al, 2020).

-اکبری (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل فضایی نارسائی‌های توزیع مراکز خدماتی شهر یاسوج» به این نتیجه می‌رسد که ارائه خدمات مختلف شهری در یاسوج، به تناسب شدت گیری توسعه کالبدی و افزایش جمعیت، دچار نارسائی می‌باشد و نتیجه این رشد شتابان انحراف از شاخص‌های استاندارد بوده است (Akbari, 2018).

- داداش‌پور و رستمی (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای تحت عنوان «سنجش عدالت فضایی یکپارچه خدمات عمومی شهری بر اساس توزیع جمعیت، قابلیت دسترسی و کارایی در شهر یاسوج»، مورد بررسی قرار داده‌اند و نتایج نشان می‌دهد که در شهر یاسوج توزیع خدمات عمومی شهری بر اساس قابلیت دسترسی، کارایی و توزیع جمعیت، عادلانه نبوده و نسبت برخورداری از خدمات در بخش قابل توجهی از شهری کمتر از نسبت جمعیتی آن است (Dadashpoor and Rostami, 2017).

- تقوایی و کیومرثی (۱۳۹۵)، در پژوهشی با عنوان «به بررسی سطح‌بندی محلات شهری بر اساس میزان بهره‌مندی از امکانات و خدمات شهری با بهره‌گیری از تکنیک «Topsis» پرداخته‌اند و نتایج بیانگر این مطلب است که در بین محلات شهری، از نظر میزان دستیابی به امکانات و خدمات شهری تفاوت فاحشی برقرار است، به گونه‌ای که بین محروم‌ترین و برخوردارترین محلات شهر اختلاف فاحشی وجود دارد (Taghvai and Kiyoumars, 2016).

-لیلا واحدیان بیکی، (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی اثرات رشد فیزیکی شهر تهران بر اراضی منطقه ۵» به این موضوع اشاره دارد که نزدیک به ۹۸۸ هکتار از اراضی مرغوب باغی و کشاورزی منطقه بر اثر پراکنش شهری از بین رفته و بیشترین درصد آن

تبدیل به اراضی با کاربری مسکونی شده است. با استفاده از مدل های کمی مثل تراکم، اندازه ی فیزیکی متروپل، درجه تجمع و مدل تخلخل گونه ی سشهر به صورت پراکنش افقی تشخیص داده شده است.

#### روش پژوهش

این تحقیق به لحاظ هدف کاربردی بوده و روش تحقیق نیز توصیفی-تحلیلی است به این شکل بعد از تدوین ایده ی پژوهش و تعیین مسائل مورد نظر و تدوین اهداف، به بررسی ادبیات و مبانی نظری مرتبط با تغییرات کاربری اراضی پرداخته و سپس با انتخاب مطالعه ی موردی و گردآوری اطلاعات لازم، تحلیل مکانی و فضایی تغییرات کاربری اراضی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. جهت گردآوری اطلاعات از روش های کتابخانه ای، اسنادی (مراجعه به سازمان ها و استفاده از آمار، اطلاعات و نقشه ی آن ها) و روش پیمایشی استفاده شده است. همچنین جهت تجزیه تحلیل داده ها از نرم افزار GIS بهره گیری خواهد شد.

با استفاده از نرم افزارهای GIS، EXCEL به تحلیل و پردازش اطلاعات و ترسیم نقشه و نمودار پرداخته و همچنین از مدل های چند شاخصه جهت تجزیه و تحلیل داده ها استفاده می شود. با توجه به اینکه داده ها به دو دسته کمی و کیفی تقسیم می شوند داده های کمی با استفاده از نرم افزارها و داده های کیفی در قالب پرسشنامه اخذ می شوند به داده های کمی تبدیل شده و با استفاده از نرم افزار، GIS مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند.

جامعه مورد مطالعه کلیه مردم مناطق ۴ گانه شهر کرمان است که با استفاده از فرمول کوکران و استفاده از نظرات متخصصین مورد تحلیل قرار گرفت که با توجه به اینکه داده ها به دو دسته کمی و کیفی تقسیم می شوند داده های کمی با استفاده از نرم افزارها و داده های کیفی در قالب پرسشنامه اخذ می شوند به داده های کمی تبدیل شده و با استفاده از نرم افزار GIS، مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند.

### تجزیه و تحلیل داده ها

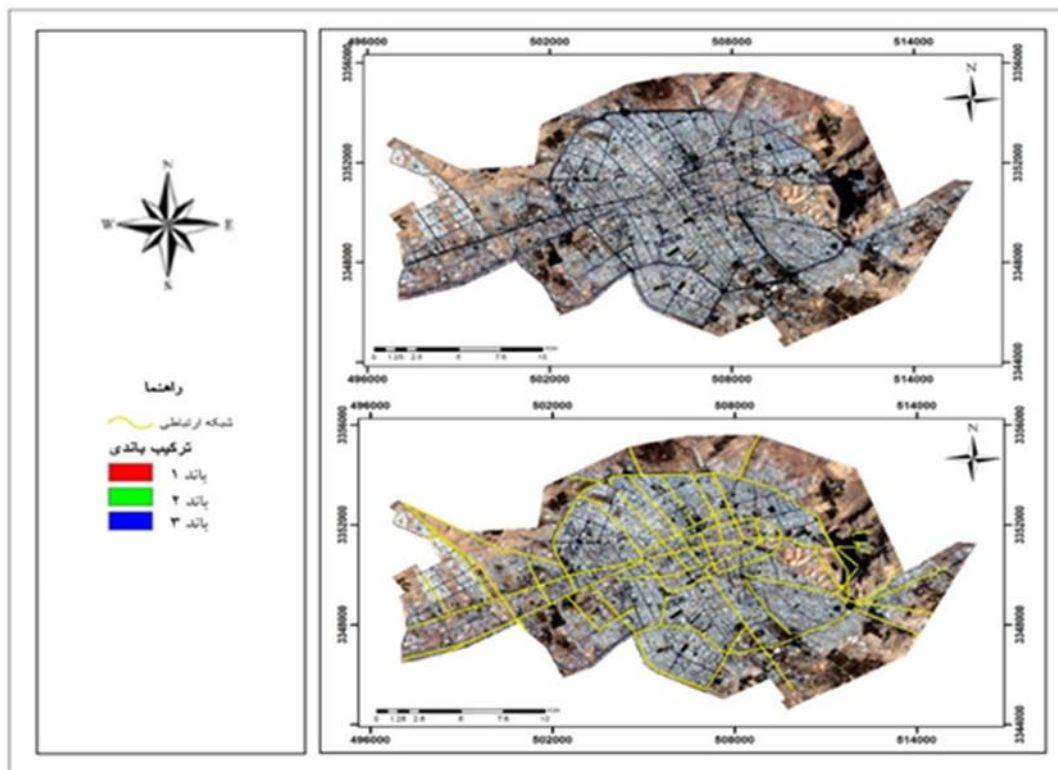
منطقه شهری کرمان به واسطه در برداشتن زیرساخت های نسبتاً مناسب و تمرکز فعالیت های دانشگاهی، پارک های علم و فن آوری و مراکز رشد علم و فن آوری و علوم پزشکی قادر خواهید بود امکان ایجاد و توسعه گرایش به خدمات پیشرفته را فراهم سازد، حضور نیروی انسانی با تحصیلات عالی و توسعه سرمایه گذاری در فن آوری های پیشرفته این تغییرات را با سرعت بالا امکان پذیر ساخته است.

در سال های اخیر، اراضی از شهرهای ایران به خصوص اراضی حاشیه ای شهرها، تحت تأثیر روند شهرنشینی و نیاز شهروندان به مسکن، تغییر کاربری داده و به اراضی ساخته شده تبدیل گردیده است. همچنین شهر کرمان نیز مانند بسیاری از شهرهای ایران به دلیل افزایش ساخت و ساز، دچار تغییر و تحولات قابل توجهی در زمینه کاربری اراضی شده است. امروزه رشد روزافزون شهرها متأثر از جمعیت و مهاجرت، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه ریزی و تغییرات زیاد در ساختار فضایی و گسترش شهرها شده (نظریان و همکاران، ۱۳۸۵: ۲)، که این امر منجر به تغییر در پوشش سطح زمین و تبدیل عوارض طبیعی مانند خاک و پوشش گیاهی به بافت های شهری شده است (پورخباز و همکاران، ۱۳۹۴: ۱). تغییر کاربری زمین به عنوان فرایندی مؤثر در فضاهای شهری مطرح می باشد. که این تغییر غالباً در اثر فعالیت های انسانی روی می دهد اما به دلیل نبود برنامه ای اصولی، عدم توجه به توسعه پایدار و محدودیت های زیست محیطی و نداشتن مدیریت پایدار به یکی از مهمترین معضلات در فضای نوین شهرها تبدیل شده است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۲). از آنجاکه این تغییرات برگشت ناپذیر تلقی می شوند، دسترسی به آمار و اطلاعات صحیح و به روز و آگاهی از روند آنها از عوامل کلیدی در برنامه ریزی ها، تصمیم گیری ها و ابزارهای مدیریتی در هر سازمانی می باشند (حقوقی فرد و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۵۶).

شهر کرمان نیز به عنوان یکی از هسته های کانونی محور توسعه جنوب و جنوب شرق کشور مطرح است که در طول حیات خود تحولات و تغییرات فراوانی را تجربه نموده. این تحولات را می توان در کلیه ابعاد جمعیتی کالبدی و ساختار فضایی درونی شهر نظیر تحول در فضای داخلی و مساحت شهر، رشد بی رویه در سطح افقی و دگرگونی در بافت کالبدی شهر مشاهده نمود. این تغییر و

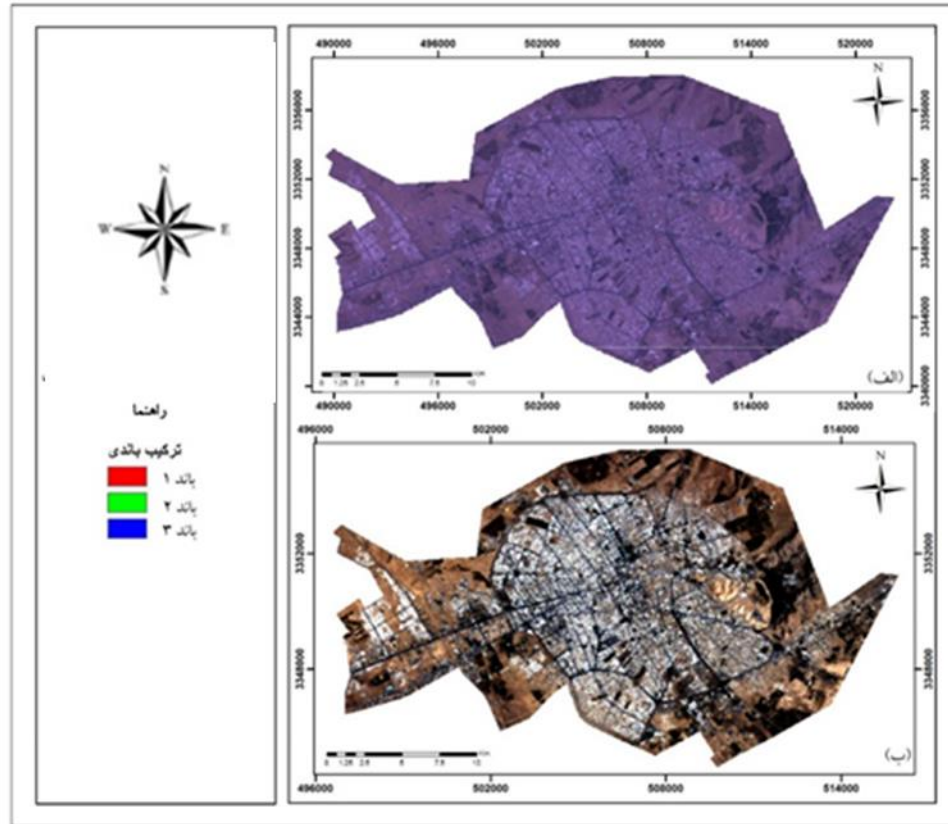
دوره ۵، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۶، تابستان ۱۴۰۳

تحولات، خصوصا در نیم قرن اخیر با شتاب گرفتن توسعه صنعتی جوامع، روند فزاینده‌ای به خود گرفته، به طوری که جمعیت این شهر از ۶۲۱۵۷ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۵۳۴۴۴۱ نفر در سال ۱۳۹۰ رسیده است. (نفوس و مسکن، ۱۳۹۰). همچنین مساحت شهر از ۳۰۰ هکتار در سال ۱۳۳۵ به ۸۷۰۰ هکتار رسیده است (افضلی، ۱۳۸۷: ۶۲)، این عوامل، دست در دست هم باعث نابسامانی‌هایی در این شهر شده و شهری که تا چند دهه پیش در فضایی محدود شکل گرفته و محصور بود، گسترش زیادی یافته و امروزه گرفتار ساختاری متخلخل و بیمار گونه است.



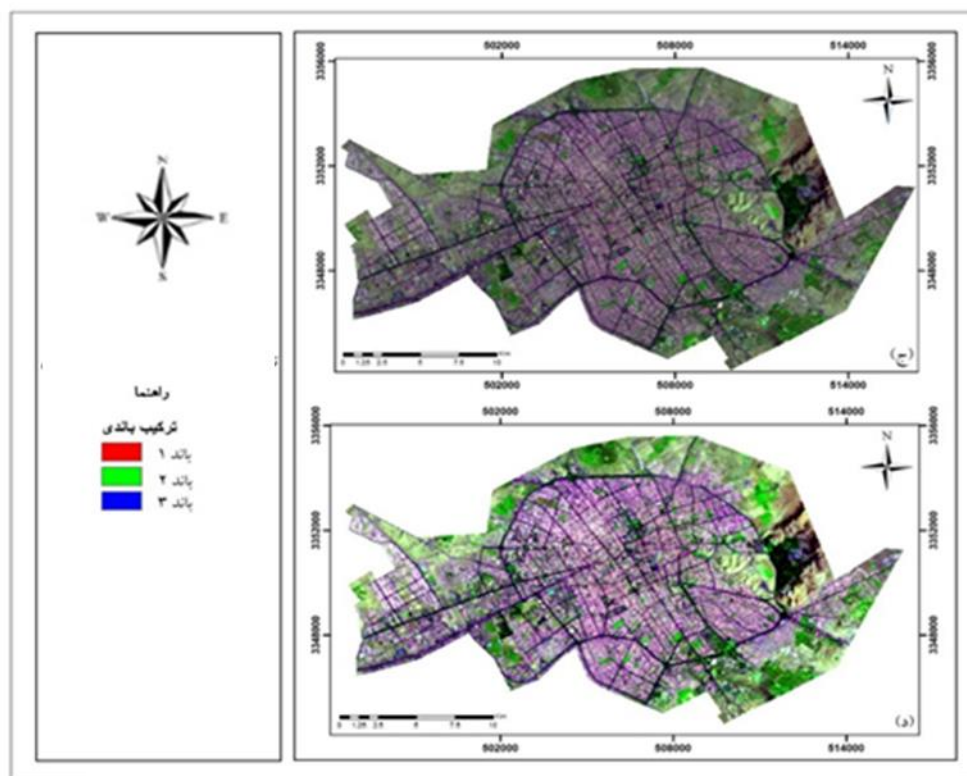
شکل ۳- تصحیح هندسی تصاویر ماهواره ای مناطق چهارگانه شهری کرمان

در تحقیق حاضر، برای تصحیحات رادیومتریک تصاویر از روش کاهش تیرگی پدیده استفاده شده است. این فرآیند جهت کاهش اثرات پخش اتمسفری بر روی تصویر است به عبارتی ارزش پیکسل‌های تیره در تصویر کاهش داده میشود تا فرآیند طبقه بندی از صحت بالایی برخوردار باشد. این فرآیند برای هر چهار تصویر مورد مطالعه اجرا شد.



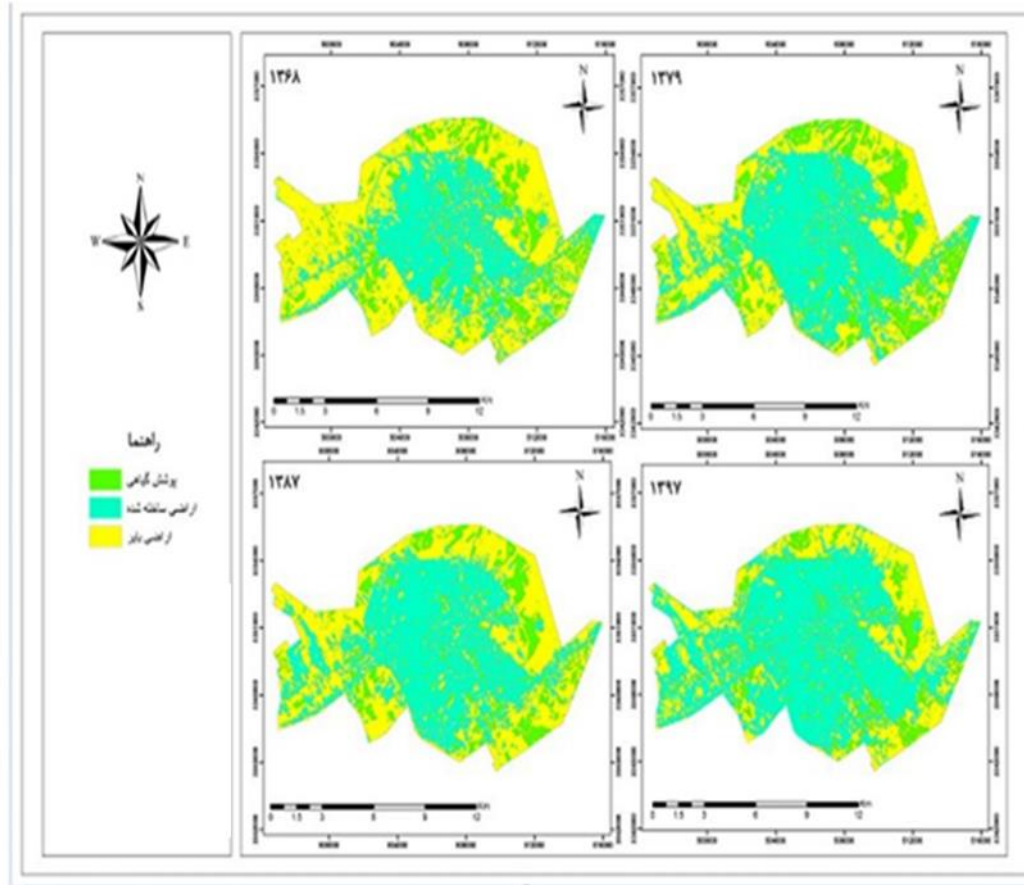
شکل ۴- تصحیح رایومتریک تصاویر ماهواره ای مناطق چهارگانه شهر کرمان

بجز کاربری اراضی ساخته شده که مساحت آن روند افزایشی داشته، بقیه کاربری ها در دوره های زمانی مدنظر روند کاهشی و منفی داشته اند. نتایج نشان می دهد که کاربری پوشش گیاهی بین سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ روندی افزایشی داشته اما از سال ۱۳۷۹ به بعد از مقدار آن کاسته شده بطوری که مساحت این کاربری در سال پایه (۱۳۶۸) از ۱۴۹۰,۳۱ هکتار به ۱۱۶۲,۸۰ هکتار در سال ۱۳۹۷ رسیده است. کاربری اراضی بایر بین سالهای ۱۳۶۸- ۱۳۷۹ روندی کاهشی داشته اما بین سالهای ۱۳۷۹- ۱۳۸۷ به میزان ۳۰,۳۷۵ هکتار به مساحت آن افزوده شده است. در نهایت تغییرات این کاربری در بازه زمانی ۱۳۷۹ - ۱۳۸۷ سیر نزولی داشته و مساحت آن از ۵۶۱۷,۶۲ هکتار به ۴۰۱۰,۳۱ هکتار رسیده است. نتایج طبقه بندی نشان می دهد که رشد و توسعه شهری کرمان و تبدیل اراضی بایر به شهر همواره مثبت بوده است و طی دوره ۱۳۸۷ - ۱۳۹۷ این روند فزاینده بوده به طوری که طی ۲۹ سال اخیر بیشترین تغییر مربوط به اراضی ساخته شده می باشد.



شکل ۵- تصحیح اتمسفری تصاویر ماهواره ای مناطق چهارگانه شهری کرمان

انتخاب بهترین ترکیب باندهای در طبقه بندی تصاویر ماهواره ای جهت تهیه نقشه های کاربری اراضی نقش بسزایی دارد. به منظور شناسایی بهتر پدیده ها در طبقه بندی، از ترکیب رنگی کاذب برای تصاویر ماهواره ای استفاده شد. بعد از مرحله پیش پردازش، برای استخراج کاربری اراضی از تصاویر ماهواره ای، طبقه بندی تصاویر صورت پذیرفت. به عبارتی برای طبقه بندی تصاویر موردنظر، هر پیکسل به کلاس یا کاربری مدنظر اختصاص داده شد. در گام اول، برای هر طبقه تعدادی نمونه های آموزشی انتخاب شد و در گام دوم برای ارزیابی صحت طبقه بندی نیز تعدادی نمونه آموزشی تعیین شدند. همچنین در برداشت نمونه های آموزشی سعی شد تا نمونه های آموزشی از پراکنش مناسبی در سطح تصویر برخوردار باشند تا احتمال اینکه این مناطق نمایان گر کل پدیده های زمینی باشد را افزایش می دهد. در این مطالعه، بخشی از نمونه های آموزشی از طریق مطالعات میدانی و بخشی دیگر از طریق استفاده از تصاویر گوگل ارث به دست آمده است.

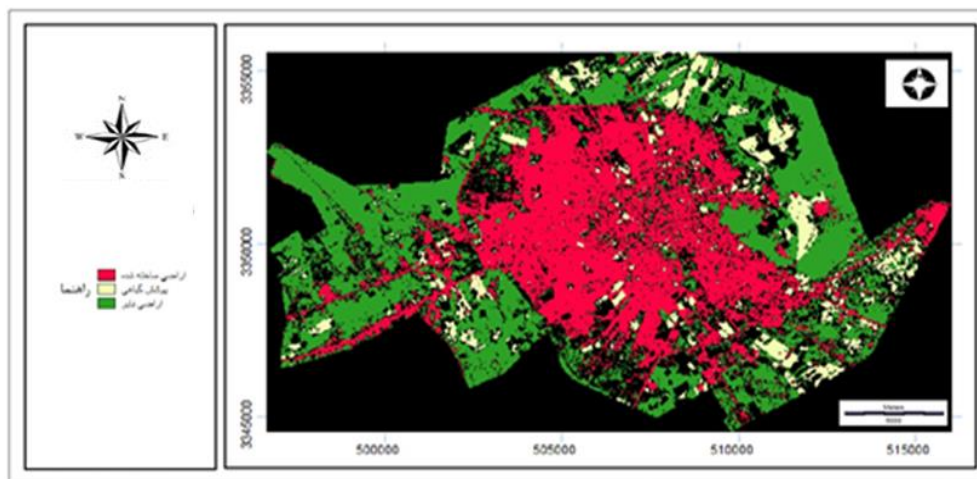


شکل ۶- طبقه بندی کاربری اراضی مناطق چهارگانه شهری کرمان

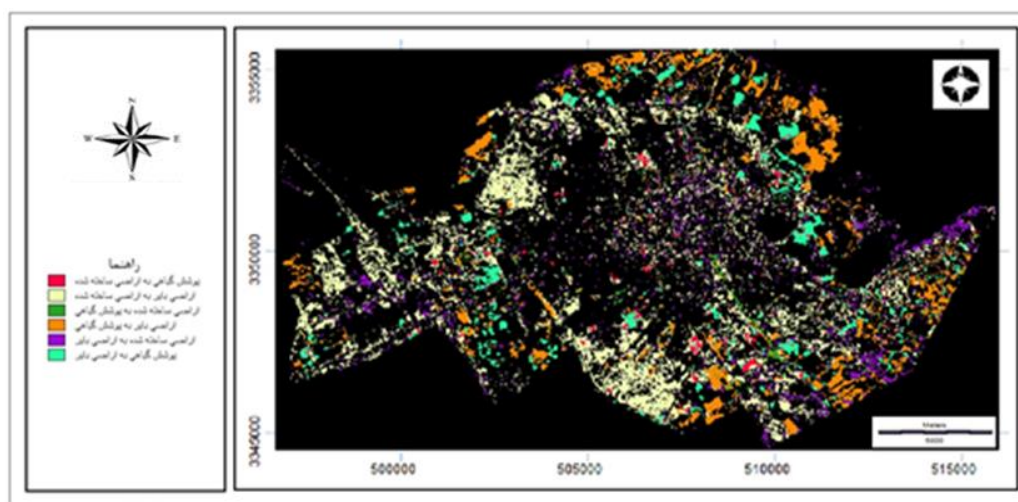
مساحت طبقات هر یک از کاربریها را در سالهای مورد مطالعه نشان می دهد. به جز کاربری اراضی ساخته شده که مساحت آن روند افزایشی داشته، بقیه کاربری ها در دوره های زمانی مدنظر روند کاهشی و منفی داشته اند. نتایج نشان می دهد که کاربری پوشش گیاهی بین سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۷ روندی کاهشی داشته اما از سال ۱۳۸۷ به بعد از مقدار آن کاسته شده بطوری که مساحت این کاربری در سال پایه افزایش داشته است. کاربری اراضی بایر بین سال های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۷ روندی کاهشی داشته اما بین سال های ۱۳۸۷- ۱۳۹۷ به مساحت آن افزوده شده است. در نهایت تغییرات این کاربری در بازه زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۷ سیر نزولی داشته و مساحت آن کاهش داشته است. نتایج طبقه بندی نشان می دهد که رشد و توسعه شهری کرمان و تبدیل اراضی بایر به شهر همواره مثبت بوده است و طی دوره ۲۰ ساله این روند فزاینده بوده به طوری که طی ۱۰ سال اخیر بیشترین تغییر مربوط به اراضی ساخته شده می باشد. همچنین با توجه به نتایج فوق می توان بیان کرد که طی ۱۰ سال مورد مطالعه مجموع کاهش اراضی بایر و پوشش گیاهی و میزان افزایش کاربری اراضی ساخته شده شهری قابل مشاهده بوده است. به عبارتی علت کاهش کاربری پوشش گیاهی و به ویژه کاربری اراضی بایر، تبدیل آنها به کاربری اراضی ساخته شده شهری می باشد. هیچ طبقه بندی تا زمانی که دقت آن مورد ارزیابی قرار نگرفته باشد، قابل استناد نیست. لذا برای اطمینان از صحت طبقه بندی اقدام به ارزیابی دقت طبقه بندی گردید. در این راستا برای محاسبه بایستی داده های زمینی با تصاویر طبقه بندی شده در یک ماتریس خطا مورد مقایسه قرار گیرند. برای تعیین صحت نقشه های سال های موردنظر از تفسیر بصری بر روی تصاویر رنگی کاذب و همچنین تصاویر ماهواره ای Earth Google بهره گرفته شده و ماتریس خطای آن شکل گرفت و در نهایت برای نقشه های تولید شده دقت کلی و شاخص کاپا محاسبه گردید. بر این اساس مقادیر بدست آمده در پژوهش حاضر نشان دهنده این است که به طور کلی توافق خوبی بین طبقه بندی و انواع طبقات

دوره ۵، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۶، تابستان ۱۴۰۳

کاربری موجود در زمین وجود دارد. نتایج حاصل نشان می‌دهد طبقه اراضی بایر طی دوره مورد نظر افزایش خالص مساحت داشته است که بیشترین مقدار را بین طبقات به خود اختصاص داده است همچنین بیشترین کاهش مساحت خالص مربوط به طبقه اراضی ساخته شده با میزان می باشد. افزایش خالص کلاس پوشش گیاهی در این دوره بوده است.



شکل ۷- طبقه بندی کاربری اراضی مناطق چهارگانه شهری کرمان



شکل

۸- نقشه کاربری های تغییرنکرده مناطق چهارگانه شهری کرمان

نتایج حاصل از نقشه های ترسیم شده مربوط به روند و جهت تغییر کاربری ها، نشان می دهد که هر چه عدد بدست آمده در نقشه بزرگ تر باشد آن ناحیه مستعد تغییرات بیشتر بوده و می توان گفت که در بازه زمانی مورد نظر در محدوده مورد مطالعه، آن ناحیه بیشترین تغییر را به خود اختصاص داده است. روند و جهت تغییر کاربری ها را طی دوره ۱۰ ساله، نشان می دهد. بزرگترین عدد در نقشه نشان دهنده مناطق مستعد تغییرات بیشتر بوده و می توان گفت که در بازه زمانی مورد نظر در محدوده مورد مطالعه، آن ناحیه بیشترین تغییر را به خود اختصاص داده است. به عبارتی پیکسل های بیشتری از سایر کاربری ها طی ۱۰ سال به کاربری اراضی ساخته شده تبدیل شده است. با توجه به نتایج به دست آمده بیشترین تغییرات کاربری اراضی ساخته شده در ناحیه مرکز

منطقه مورد مطالعه صورت گرفته و به سمت نواحی اطراف به تدریج این تغییرات کاهش پیدا کرده است. نتایج بررسی تغییرات کاربری اراضی نشان داد که تغییرات انجام شده روی پوشش اراضی شهر کرمان، به ویژه کاربری اراضی ساخته شده، طی ده سال گذشته بسیار چشم گیر بوده است به طوری که روند مکانی این تغییرات بیشتر در نواحی غربی و به ویژه مرکزی به سمت نواحی اطراف بوده است. در نتایج مشابهی با این مطالعه، تاپا و مورایاما (2012) به مطالعه رشد شهری در دره کاتماندو نپال پرداختند، نشان دادند که روند توسعه شهری در مناطق شهری و حومه شهر بی سابقه بوده است و اکوسیستم های طبیعی در تماس با این مناطق نیز، دچار تنش و استرس شده اند. برای پیش بینی تغییرات کاربری اراضی برای محدوده مورد مطالعه استفاده شد. این مدل براساس تغییراتی که تصاویر در یک دوره زمانی دارند احتمال اینکه در آینده یک سلول به چه سلولی تبدیل خواهد شد را پیش بینی می کند. در واقع می توان گفت هنر پیش بینی این است که میتواند احتمال اینکه یک کلاس به کلاس دیگر تبدیل شود را محاسبه کند.

در این قسمت از مقاله به یافته های پژوهش پرداخته شد. اساس تنظیم و تدوین مطالب این بخش نتایج حاصل از طبقه بندی تصاویر ماهواره ای مورد نظر بوده است. ابتدا تغییرات کاربری اراضی طی دوره ۱۰ ساله توسط مدل های تغییر سرزمین محاسبه گردید. در بخش دوم با استفاده از شش زیرمدل و سه متغیر فاصله از مراکز آموزش عالی، فاصله از مراکز نظامی و فاصله از شبکه حمل و نقل انتقال پرداخته شد و بدین صورت مناطق دارای پتانسیل تغییر زیاد شناسایی شدند. در نهایت با استفاده از نقشه طبقه بندی سال های ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ تغییرات کاربری اراضی سال ۱۴۰۵ پیش بینی گردید.

جدول ۱- محاسبات مساحت، پیش بینی های کاربری اراضی

مساحت کاربری های تغییر نکرده طی سال های ۱۳۸۷-۱۳۷۹ براساس هکتار

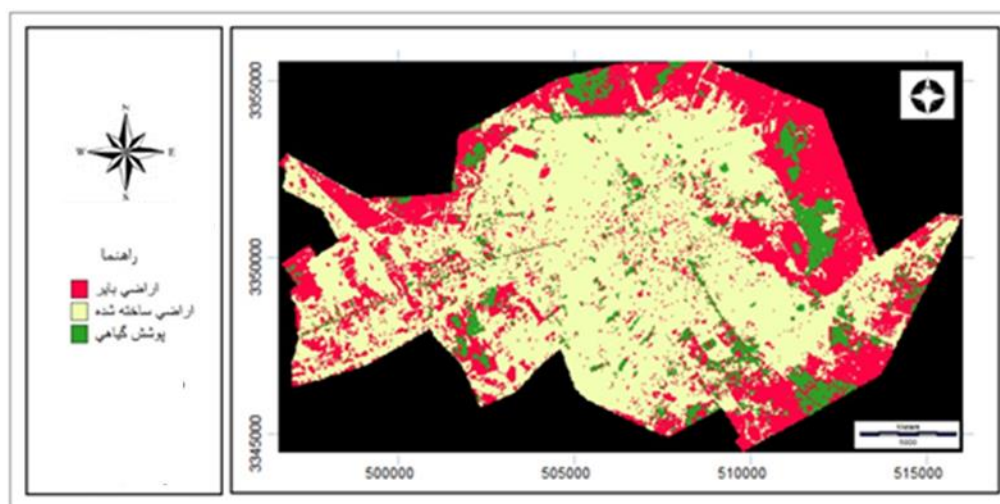
ردیف	راهنا	هکتار
۱	اراضی ساخته شده	۶۱۷۳,۰۲
۲	پوشش گیاهی	۲۳۷۵,۴۸
۳	اراضی بایر	۹۱۰,۳۷

مساحت کل تغییرات کاربری های تبدیل شده به یکدیگر طی سال های ۱۳۹۷-۱۳۸۷ براساس هکتار

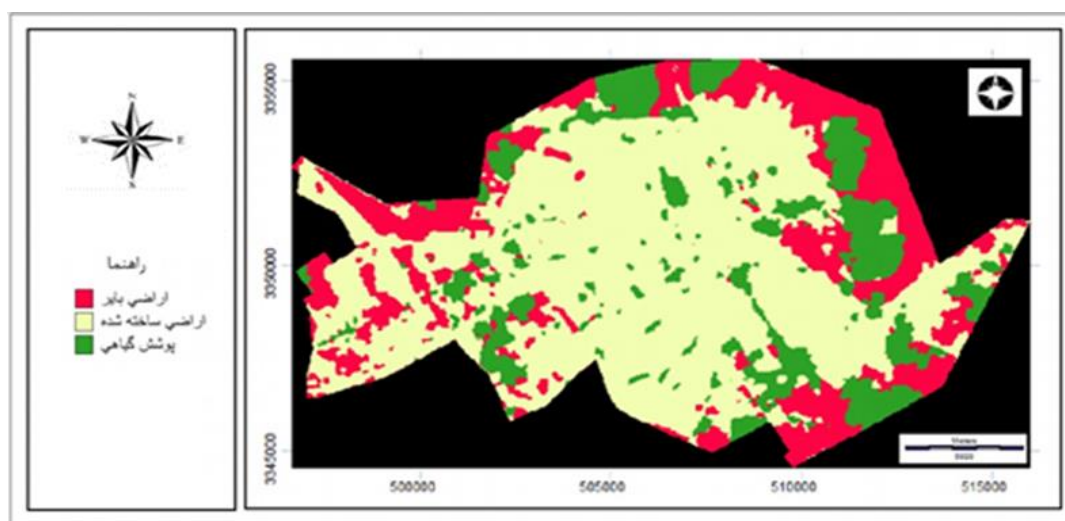
ردیف	راهنا	هکتار
۱	پوشش گیاهی به اراضی ساخته شده	۵۵۴,۱۵
۲	اراضی بایر به اراضی ساخته شده	۶۹۹,۸۸
۳	اراضی ساخته شده به پوشش گیاهی	۹۷۵,۹۳
۴	اراضی بایر به پوشش گیاهی	۷۴۱,۳۷
۵	اراضی ساخته شده به اراضی بایر	۸۱,۹۶
۶	پوشش گیاهی به اراضی بایر	۱۱۹,۸۱

مساحت واقعی و پیش بینی شده طبقه های پوشش اراضی در سال ۱۳۹۷

کاربری ها	نقشه واقعی پوشش اراضی سال ۱۳۹۷ (هکتار)	نقشه برآوردی پوشش اراضی سال ۱۳۹۷ (هکتار)
اراضی ساخته شده	۷۸۴۰,۷۱	۷۸۵۸,۷۱
اراضی بایر	۴۰۱۰,۳۱	۳۴۵۸,۳۱
پوشش گیاهی	۱۱۶۲,۸۰	۱۶۹۶,۸



شکل ۹- نقشه واقعیت زمینی سال ۱۳۹۷



شکل ۱۰- نقشه پیش بینی کاربری سال ۱۴۰۷

در این مطالعه، مدل‌سازی و پیش بینی تغییرات کاربری اراضی شهر کرمان برای سال ۱۴۰۷ براساس نقشه های کاربری حاصل از طبقه بندی که در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۹۷ انجام گرفت. بدین صورت که در مرحله اول در مدل مارکوف نقشه کاربری سال ۱۴۰۷ به عنوان نقشه قدیمی و نقشه کاربری سال ۱۴۰۷ به عنوان نقشه جدید مساحت انتقال برای ده سال آینده معرفی گردید. نتایج حاصل نشان داد که میزان توسعه و رشد شهری کرمان تا سال ۱۴۰۷ مساحتی برابر با ۹۱۹۷,۷۹ هکتار خواهد بود. کلاس اراضی بایر حدود ۱۰۷۷,۷۸ هکتار کاهش می یابد که بخش عمده این کاربری بر اثر توسعه شهری از بین میرود. مساحت طبقه پوشش گیاهی نیز در نقشه سال ۱۴۰۷ به میزان ۴۷۲,۰۳ هکتار کاهش خواهد یافت. به عبارتی طبقه پوشش گیاهی بیشترین سهم را در تبدیل به اراضی ساخته شده دارا بوده است. کامیاب و همکاران (۱۳۹۶) نیز در مطالعه خود با مدل‌سازی رشد شهری گرگان عنوان نمودند که اراضی مرتعی بیشترین سهم را در تبدیل به اراضی شهری داشته است. نتایج به دست آمده گویای رشد توسعه مناطق شهری و متقابلاً کاهش کلاس های دیگر کاربری اراضی بوده و این روند در آینده نیز ادامه خواهد داشت.

## نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

از مجموع کاربری های اصلی با توجه به طرح هادی در سطح شهر، چگونگی پراکنش فضایی و کاربری که در واقع مهم ترین و ضروری ترین کاربری ها می باشند انتخاب و سرانه اختصاص یافته به آن ها در وضع موجود با میزان تحقق پذیری هر یک از کاربری ها مورد ارزشیابی و بررسی قرار گرفته می شود. مسکن به عنوان یکی از ضروری ترین نیازهای انسان ها به عنوان کوچک ترین عنصر تشکیل دهنده پناهگاه ها به شمار می رود (پورمحمدی، ۱۳۹۹: ۱۴) و سهم عمده‌ای از سطوح کاربری ها را به خود اختصاص می‌دهد. به گونه‌ای که در شهرهای کوچک بیش از ۶۰ درصد و در شهرهای بزرگ حدود ۴۰ درصد از سطح شهر تحت پوشش کاربری مسکونی است (سعید نیا، ۱۳۹۹: ۹۴). در مورد سرانه کاربری مسکونی در دنیا بین ۱۵۰-۱۰۰ متر مربع در نظر گرفته شده که میانگین آن برابر با ۱۲۵ متر مربع می باشد. سرانه مسکونی پیشنهادی در کشور ما که از سوی وزارت کشور عنوان شده است. حد فاصل بین حداقل ۴۰ و حداکثر ۵۰ متر مربع است (حسینی، ۱۳۹۴: ۴). در این مطالعه تغییرات کاربری اراضی، در شهر کرمان در سه دوره زمانی با استفاده از تصاویر ماهواره لندست انجام شد و همچنین برای مدلسازی تغییرات پوشش اراضی و پیشبینی رشد و توسعه شهری استفاده شد. در مرحله اول پس از دریافت تصاویر مورد نظر از وب سایت ناسا، تصحیحات هندسی، رادیومتریک و اتمسفری بر روی تصاویر انجام شد. در ادامه پس از برش محدوده شهر کرمان و تعیین طبقه های موردنظر، با استفاده از ترکیب رنگی کاذب، طبقه بندی چهار دوره زمانی صورت پذیرفت. برای طبقه بندی تصاویر از طبقه بندی نظارت شده و از روش حداکثر احتمال استفاده شد. نتایج حاصل از طبقه بندی تصاویر طی دوره زمانی ۳۰ ساله افزایش مساحت کاربری اراضی ساخته شده را نشان می دهد. گرچه دو کاربری پوشش گیاهی و اراضی بایر طی دوره موردنظر روندی کاهشی داشته اند اما هر دو کاربری در یک دوره زمانی افزایش مساحت را تجربه کرده اند. به عبارتی روند افزایشی طبقه پوشش گیاهی مربوط به دوره زمانی بین سال های مورد مطالعه بوده که از این دوره به بعد، از مساحت این طبقه کاسته شده است و کاربری اراضی بایر نیز روندی افزایشی داشته و به مساحت آن افزوده شده است. اما در کل از مساحت این کاربری نیز نسبت به سال پایه (۱۳۶۸) کاسته شده است. در مرحله بعد برای پایش تغییرات کاربری اراضی تصاویر طبقه بندی سه دوره زمانی مورد استفاده وارد مدل LCM شدند.

نتایج تغییرات کاربری اراضی دوره اول نشان داد که از مساحت اراضی بایر کاسته شده و به مساحت طبقه های دیگر به ویژه اراضی ساخته شده اضافه شده است. بیشترین تغییرات خالص کاربری ها در این دوره مربوط به کاربری اراضی بایر می باشد و کلاس پوشش گیاهی نیز در این دوره افزایش خالص مساحت داشته است. اما کاربری اراضی ساخته شده کاهش خالص مساحت داشته است. نتایج تجزیه و تحلیل حاصل از تبدیلات کاربری ها به یکدیگر در این دوره نشان داد که طبقه پوشش گیاهی به کاربری اراضی ساخته شده تبدیل شده و از طرف دیگر کاربری اراضی بایر به پوشش گیاهی تبدیل شده است. همچنین طی بازه زمانی مورد نظر طبقه اراضی ساخته شده به کاربری های پوشش گیاهی و اراضی بایر تبدیل شده است و کاربری های پوشش گیاهی و اراضی ساخته شده به اراضی بایر تبدیل شده است. در میان کاربری های تبدیل شده به یکدیگر نیز بیشتر تبدیلات مساحت مربوط به طبقه اراضی بایر به طبقه اراضی ساخته شده می باشد. همچنین انتقال مساحت دو کاربری پوشش گیاهی و اراضی بایر به اراضی ساخته شده است. در طی بازه زمانی مدنظر روند و جهت کاربری اراضی ساخته شده به سمت مرکز و غرب بوده است.

در نهایت بر اساس محاسبات صورت گرفته، می توان گفت که نرخ رشد سالانه کاربری اراضی ساخته شده ۲،۵۸ درصد میباشد به عبارتی این کاربری، در هر سال ۲،۵۸ درصد رشد و توسعه داشته است. نتایج حاصل از پایش تغییرات کاربری بین سالهای مورد نظر در مدل LCM نشان داد که از مساحت کلاس پوشش گیاهی کاسته شده و به طبقه های دیگر به ویژه طبقه اراضی ساخته شده افزوده شده است. در این دوره بیشترین افزایش خالص مساحت مربوط به طبقه اراضی ساخته شده می باشد و دو طبقه پوشش گیاهی و اراضی بایر کاهش خالص مساحت داشته اند. همچنین طی دوره، از کلاسهای پوشش گیاهی و اراضی بایر به کلاس اراضی ساخته شده تبدیل شده است. در همین دوره از مساحت طبقه پوشش گیاهی کاسته و به ترتیب به طبقه های اراضی ساخته شده و اراضی بایر تبدیل شده است. با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل و بارسازی تغییرات کاربری اراضی، کاربری اراضی بایر طی دوره موردنظر به کاربری پوشش گیاهی تبدیل شده است اما در همین دوره، کاربری اراضی بایر طبقه اراضی ساخته شده تبدیل شده است. همچنین

نتایج حاصل از نقشه کل تغییرات کاربری های تبدیل شده به یکدیگر نشان داد که بیشترین تبدیلات مربوط به طبقه های پوشش گیاهی به اراضی ساخته شده بوده است. در این دوره انتقال مساحت بین کلاسهای پوشش گیاهی و اراضی بایر به اراضی ساخته شده رخ داده است. روند و جهت تغییر اراضی ساخته شده در این بازه زمانی در ناحیه مرکزمنطقه مورد مطالعه صورت گرفته است به عبارتی پیکسلهای بیشتری از سایر کاربریها طی ۳۰ سال به کاربری اراضی ساخته شده تبدیل شده است. در نهایت باید عنوان کرد که نرخ رشد سالانه کاربری اراضی ساخته شده در بازه زمانی موردنظر ۲,۳۷ درصد بوده است.

در پژوهش حاضر، نقشه های پوشش اراضی مربوط به سال های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۷ نیز، با هم وارد مدلساز تغییر سرزمین شدند و بارزسازی و تجزیه و تحلیل تغییرات روی آنها انجام گرفت. نتایج بارزسازی تغییرات پوشش اراضی بین سالهای ۱۳۸۷ - ۱۳۹۷ نشان دهنده این است که طی این مدت از اراضی بایر کاسته شده و به طبقه های دیگر به ویژه پوشش گیاهی افزوده شده است. بیشترین افزایش مساحت تغییرات خالص در این دوره مربوط به طبقه پوشش گیاهی بیشترین کاهش مساحت مربوط به طبقه اراضی بایر می باشد. طی این دوره از مساحت کاربری اراضی ساخته شده کاسته و به طبقه پوشش گیاهی افزوده شده است. از طرف دیگر طبقه اراضی بایر به اراضی ساخته شده تبدیل شده است. تبدیلات کاربری های اراضی ساخته شده و اراضی بایر به پوشش گیاهی در این دوره صورت گرفته است. طی چند سال مورد بررسی از مساحت کاربری اراضی بایر به ترتیب به اراضی ساخته شده و پوشش گیاهی تبدیل شده است. نقشه کل تغییرات کاربری های تبدیل شده به یکدیگر بین سال های اخیر نشان داد که بیشترین تبدیلات صورت گرفته از اراضی ساخته شده به پوشش گیاهی رخ داده است. در این بازه زمانی میزان تبدیل کاربری های اراضی بایر و پوشش گیاهی به اراضی ساخته شده می باشد. روند و جهت تغییرات کاربری اراضی ساخته شده در منطقه با شیب ملایم به سمت جنوب غربی بوده و نسبت به نواحی دیگر بیشترین تغییر را داشته است. همچنین نرخ رشد سالانه کاربری اراضی ساخته شده در این دوره برابر با ۲,۵۸ درصد میباشد به عبارتی این کاربری طی ۱۰ سال، در هر سال ۲,۵۸ درصد رشد و توسعه داشته است.

نتایج به دست آمده در این مطالعه نشان داد طی ۳۰ سال گذشته، ۳۱,۳۲۹۰ هکتار به وسعت مناطق شهری شهر کرمان افزوده شده است که سهم اراضی بایر در این افزایش و توسعه مناطق شهری نسبت به پوشش گیاهی بسیار زیاد بوده است، به خصوص این که میزان تغییرات و رشد در مساحت اراضی ساخته شده طی سال های اخیر، سرعت بیشتری همراه بوده است. یافته های این پژوهش نشان می دهد که گسترش لجام گسیخته شهر کرمان، براساس خواست ها و نیازهای جامعه شهری، تحولات زیادی را در زمینه های مختلف موجب شده و خواهد شد که از بارزترین آن ها میتوان به ادغام شهر کرمان با برخی از روستاهای پیرامونی اشاره کرد که در نهایت به تشکیل یک پهنه وسیع عملکردی واحد می انجامد. بدون تردید، این پهنه وسیع فضایی موجب خواهد شد تا علاوه بر این که مرز فیزیکی معینی بین کاربری شهری و روستایی مشخص نباشد، عملکردهای مختلف اقتصادی، فرهنگی و غیره نیز که پیش از این هر کدام به تنهایی ارائه می شده، دچار اختلال شوند. در این مطالعه پایش تغییرات کاربری اراضی انجام شد. بعد از انجام آشکارسازی تغییرات و ارزیابی آن، با توجه به نتایج آشکارسازی، شش زیرمدل که بیشترین تغییرات را نشان میدادند انتخاب شدند. در مرحله بعد سه متغیر برای مدلسازی پتانسیل انتقال نیز در نظر گرفته شدند. نتایج حاصل نشان داد مهمترین متغیرهای مستقل توضیح دهنده تغییرات در محدوده مورد مطالعه به ترتیب عبارتند از: فاصله از راه ها و جاده ها، فاصله از مراکز آموزش عالی و فاصله از مراکز نظامی. در نهایت با توجه به زیرمدل ها و متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده، نقشه های پتانسیل تبدیل کاربری برای دوره زمانی ۱۰ ساله تولید شد. با توجه به مطالب به دست آمده و تحلیل و بررسی از طریق مدل کوکران نقشه های مناطق مستعد تغییرات به دست آمد. نقشه مناسب جهت پیشبینی تغییرات کاربریها در شهر کرمان می باشد و قادر است وضعیت آینده کاربری اراضی را با دقت مناسبی پیشبینی کند. برای مدلسازی نقشه های کاربری اراضی سال ۱۴۰۷ وارد مدل شدند تا پیشبینی تغییرات برای سال موردنظر بدست آید. مدلسازی تغییرات پوشش اراضی حکایت از آن دارد که در صورت ادامه روند کنونی انتظار می رود که در سال ۱۴۰۷ شاهد افزایش ۱۳۵۷,۰۸ هکتاری اراضی ساخته شده و کاهش ۴۷۲,۰۳ و ۱۰۷۷,۷۸ هکتاری پوشش گیاهی و اراضی بایر باشیم. باید عنوان کرد که هدف پیشبینی این نیست که تغییرات پیشبینی شده دقیقاً در سال ۱۴۰۷ به مقدار مشخص شده خواهد رسید، بلکه فرض الگوی مدل این است که اگر متوسط تغییرات در سال های آتی مانند روند سالهای گذشته باشد، پیشبینی انجام شده به احتمال زیاد

رخ خواهد داد. به عبارتی روند توسعه وضع موجود بدون برنامه ریزی صحیح و مدیریت مناسب شکلی مشابه نتایج پژوهش حاضر خواهد داشت، هر چند نمی توان تاریخ چندان دقیقی را برای آن بیان نمود. با توجه به نتایج حاصل در آینده شاهد تبدیل هرچه بیش تر اراضی بایر و پوشش گیاهی به اراضی ساخته شده خواهیم بود که علاوه آثار جبران ناپذیر زیست محیطی شاهد تبعات اقتصادی - اجتماعی نیز به همراه خواهند داشت.

و همچنین پیشنهادهای زیر مطرح می گردد:

۱. اقدام به تراکم سازی در محدوده شهری به جای گسترش افقی شهر
۲. خروج پادگان ها و مراکز نظامی از محدوده مورد مطالعه به بیرون شهر و تغییر کاربری آنها به کاربری های مورد نیاز
۳. استفاده از نرم افزارها و تکنولوژی های جدید برای نشان دادن تغییرات توسعه شهری جهت مدیریت اطلاعات در سازمان ها و نهادهای مسئول در برنامه ریزی و مدیریت شهری
۴. تدارک برای ایجاد شیوه های نوین مانند کمربند سبز به ویژه در قسمت های غربی، جنوب غربی و جنوبی شهر برای جلوگیری از گسترش های بی رویه شهر کرمان.
۵. استفاده از بافت های فرسوده و نوسازی آنها و ابنیه خالی از سکنه در داخل شهر
۶. تشویق و برنامه ریزی برای توسعه میان افزا یا درونگرا در اراضی بایر و ساخته نشده شهری
۷. استفاده از نتایج حاصل در طرح های توسعه شهری جهت برنامه ریزی های دقیق تر آینده
۸. ترکیب نتایج حاصل از این پژوهش با طرح جامع شهری کرمان، جهت مقایسه نحوه و روند گسترش شهری موجود با روند پیش بینی شده جهت اتخاذ تصمیمات و برنامه ریزی های آتی
۹. استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک بالاتر مانند تصاویر ماهواره های آیکونوس و کویک برد در مطالعات آتی به منظور بالا رفتن دقت تجزیه و تحلیل ها در پیش بینی توسعه کرمان و اجرای دیگر روش های طبقه بندی تصاویر مانند طبقه بندی شیء گرا و دیگر روش های پیکسل پایه از جمله روش طبقه بندی درخت تصمیم گیری در مطالعات آتی و مقایسه با نتایج این پژوهش.
۱۰. استفاده از متغیرهای تأثیرگذار بیشتری مانند تراکم جمعیت، فاصله از نقاط روستایی، فاصله از مناطق زمین های بایر که می توانند در فرآیند توسعه و رشد شهری، شهر کرمان بسیار تأثیرگذار باشند.

## منابع

- بابایی اقدم، فریدون و یزدانی، محمد حسن، ۱۳۹۸، تحلیل نقش توسعه فیزیکی اردبیل و پیامد های زیست محیطی آن با استفاده از GIS (محدوده مورد مطالعه: پیرامون دریاچه شورابیل)، دومین کنفرانس ملی توسعه پایدار و عمران شهری، اصفهان، پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۹۹)، مجموعه مقالات سمینار و سیاست های توسعه مسکن در ایران. جلد اول، ناشر. وزارت مسکن و شهرسازی، تهران.
- پورمحمدی، محمدرضا؛ مصیب زاده، علی (۱۳۹۷) آسیب پذیری شهرهای ایران در برابر زلزله و نقش مشارکت محله ای در امداد رسانی آن ها، جغرافیا و توسعه، پاییز و زمستان ۱۹۷.
- حسینعلی، حمید، (۱۳۹۸)، تحلیل اثر بخشی مدیریت شهری در توسعه گردشگری شهری کلانشهر تهران، رساله دکتری.
- حسینی، سید علی، (۱۳۹۰)، اصول و مبانی برنامه ریزی شهری و روستایی، انتشارات دریای دانش، رشت، چاپ اول، صص ۴۹ و ۵۰.
- درآمدی بر مفهوم توسعه پایدار گردشگری ارائه شده در اولین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط زیست پاک (۱۳۹۴) اسماعیل اصغری مرجانلو، میرستار صدر موسوی
- راضایان، سحر، جوزی، سید علی، (۱۳۹۰)، آرایه برنامه مدیریت راهبردی توسعه طبیعت گردی جزیره قشم به روش SWOT محورهای موضوعی: مدیریت محیط زیست.

- ربیعی وزیری، مسعود و جبال بارزی، محسن و شهریاری سرحدی، هانیه و کربلایی سروشک، سعید، (۱۳۹۲)، بررسی و تحلیل نظری پیش بینی زلزله‌هایی با قدرت بیشتر از ۷ ریشتر در ایران، چهارمین کنفرانس بین‌المللی علوم و مهندسی.
- رنگزن، کاظم، و مرادزاده، محسن. (۱۳۹۴). کاربرد سنجش از دور در تهیه لایه‌های اطلاعاتی پوشش زمین و کاربری اراضی مورد استفاده در مدل MPSIAC (همایش). همایش رسوب سازمان آب.
- سرشماری نفوس و مسکن (۱۳۹۵)، انتشارات برنامه و بودجه استان کرمان.
- سعیدنیا، احمد، (۱۳۹۹)، کاربری زمین شهری، جلد دوم، انتشارات مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری، تهران.
- صدر موسوی، میرستار، یزدانی چهاربرج، رسول، (۱۳۹۲)، ارزیابی و شبیه‌سازی رشد شهری میانه اندام با استفاده از مدل CA-Markov (نمونه موردی: شهر مراغه) ارائه شده در همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری.
- صدر موسوی، میرستار، اصغری مرجانلو، اسماعیل، (۱۳۹۵)، درآمدی بر مفهوم توسعه پایدار گردشگری ارائه شده در اولین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط زیست پاک.
- صدر موسوی، میرستار، یزدانی، رسول (۱۳۹۲)، ارزیابی و شبیه‌سازی رشد شهری میانه اندام با استفاده از مدل CA-Markov (نمونه موردی: شهر مراغه) ارائه شده در همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری.
- ظاهری، بهزاد، شکیبامنش، امیر. (۱۳۸۷)، «جایگاه راهنماهای طراحی ۱ در فرآیند طراحی شهری و نقش آنها در ارتقاء کیفیت فضاهای شهری.»
- عبداللهی، مهدی، هاشم پور، پریسا، (۱۳۹۶)، تحلیل ارتباط بین سطح کیفیت محیطی و قیمت فروش مسکن در کلان‌شهر تبریز، جغرافیا و توسعه فضای شهری پاییز و زمستان - شماره ۱۰.
- فرجی، حسنعلی، (۱۳۹۵)، بررسی و شناخت منابع مالی و ارائه راهکارهایی برای بهبود پایداری درآمد شهرداری - ها مطالعه موردی: شهرداری ایلام.
- کامیاب، حمیدرضا، کربلای صالح، سجاد (۱۳۹۶)، تاثیر سناریوهای تغییر کاربری اراضی بر فرسایش خاک در حوزه آبخیز قره سو، استان گلستان، مجله پژوهش‌های محیط زیست، سال چهاردهم شماره ۲۷.
- کمانداری، محسن، و رضایی، محمدرضا. (۱۳۹۹). بررسی و تحلیل علل شکل‌گیری حاشیه‌نشینی در شهر کرمان نمونه مورد مطالعه: محلات سیدی و امام حسن. برنامه ریزی فضایی، ۴(۴)، ۱۷۹-۱۹۶.
- مسگری، سعید، (۱۳۹۰)، بررسی روند تغییر سطوح جنگل‌ها با استفاده از GIS و سنجش از دور، طرح پژوهشی دانشکده فنی، دانشگاه خواجه نصیرالدین، تهران.
- مهدی زاده، جواد، (۱۳۹۹)، برنامه ریزی کاربری زمین، تحول در دیدگاه‌ها و روش‌ها، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۴، ص ۱-۱۱.
- واحدیان، علی و خدامرادی، محمد، (۱۳۹۰)، بررسی چالش‌ها و مشکلات فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران، دومین کنفرانس سالانه اقتصاد، مدیریت و حسابداری، اهواز.
- ولی‌زاده، حمیدرضا؛ مسعود تقوایی؛ نعمت‌الله رضایی (۱۳۹۱). ساماندهی بافت فرسوده شهری نمونه موردی: شهر شیراز (مجله علمی تخصصی برنامه ریزی فضایی سال دوم. شماره دوم).
- یوسفی، علی، زیاری، کرامت‌الله، (۱۳۹۰)، توسعه کالبدی تهران در فرایند مدرنیسم، پست مدرنیسم و جهانی شدن، نشریه مدرس علوم انسانی، دوره ۷، شماره ۲، ص ۱۶۲-۱۷۹.
- Araya, Y. H. & Cabral, P. Analysis and Modeling of Urban Land Cover Change in Setúbal and Sesimbra, Por-tugal. Remote Sensing. 2, 2010, PP 1549-1563.
- Borji, Hossein (2017) Comparative analysis of regulations governing worn out fabrics in the law of Abran and California, University of Tehran.

- Ebrahim-Khani, Narges (1395) Neotectonic impact on the alluvial cone of the Haji Arab river (Qazvin plain) by examining morphometric and sedimentological data, 10th year, period 33.
- Harris, M., & Raviv, A. (1988). Corporate Governance: Voting Right and Majority Rule. Journal of Financial Economics, 20, PP. 203-235.
- Jahanian, Manouchehr; Mousa Pajohan (1398). Examination and classification of the types of worn-out urban fabrics of Tehran metropolis and intervention strategies in it, scientific journal of human geography research (2). third year
- Nasiri, Ismail (1396). Spatial-spatial instability analysis of worn-out urban tissues, two quarterly journals of urban management. No. 31. 280-269.
- Soltani, Arman (1401). Evaluation of the effect of height irregularity on the non-linear performance of the steel bending frame in the form of calculating the probability of collapse for a distant earthquake by considering the effect of the connection spring. Volume 3, Number 27.