

مقاله علمی پژوهشی

## بررسی اثرات توسعه شهری بر اراضی مرتعی و جنگل‌های شهرستان سیروان با استفاده از سنجش از دور در بازه زمانی سال‌های ۱۳۶۶ الی ۱۳۹۵

\* زینب قبادیان<sup>۱</sup>، مرضیه علی خواه اصل<sup>۲</sup>، محمد رضوانی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۲. استادیار، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۳. دانشیار، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۰۷

### Investigating the Effects of Urban Development on Rangelands and Forests of Sirvan City Using Remote Sensing 1987-2016

\*Zeynab Ghobadegan<sup>1</sup>, Marziyeh Alikhah Asl<sup>2</sup>, Mohammad Rezvani<sup>3</sup>

1.M.A. Student in Assessment and Land Use, Payame Noor University, East of Tehran, Iran.

2.Assistant Professor, Dept. of Natural Resources and Environment, Payame Noor University,  
Tehran, Iran.

3.Associate Professor, Dept. of Natural Resources and Environment, Payame Noor University,  
Tehran, Iran.

Received: 15/07/2017

Accepted: 29/10/2018

#### Abstract

The aim of this study was to identify the effects of urban development on rangelands and forests of Sirvan city. In terms of nature, it has been a descriptive-analytical research by the use of Landsat 5TM satellite sensors of 1987, Landsat 7 ETM+ sensors of 2000 and Landsat 8 of OLI sensors of 2016 in order to collect data. After performing geometric and atmospheric corrections on the maps, images were classified through maximum likelihood algorithm supervised method with and LCM method was used to analyze the changes. The attempt was made to study the trend of land use changes in Sirvan city to protect the forests and pastures of Sirvan city, so that it could be planned for better management. Findings showed that in the period 1987 to 2000, about 140 ha of pastures were built for human lands and in the period 2000 to 2016, about 395 ha of pastures and 20 ha of forests were built for human lands. In a period of 29 years, 6850 ha of pastures and 680 ha of forests were changed to agricultural lands and according to the results, urban development has turned the rangeland and forest lands of Sirvan city into residential lands.

#### Keywords

Urban Development, Satellite Images, Sirvan City.

#### چکیده

مطالعه حاضر، با هدف شناسایی اثرات توسعه شهری بر اراضی مرتعی و جنگل‌های شهرستان سیروان اجرا گردید. از نظر ماهیت یک تحقیق توصیفی-تحلیلی بوده که برای گردآوری داده‌های آن از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ سنجنده TM سال ۱۹۸۷، لندست ۷ سنجنده ETM+ سال ۲۰۰۰ و نیز لندست ۸ سنجنده OLI سال ۲۰۱۶ استفاده نموده است و بعد از انجام تصحیح‌های هندسی و اتمسفری بر روی نقشه‌ها، طبقه‌بندی تصاویر به روش نظارت شده با الگوریتم حداکثر احتمال انجام گردید. برای تحلیل تغییرات انجام شده از روش LCM استفاده شد. در این تحقیق برای نخستین بار تلاش شده است، روند تغییرات کاربری اراضی در شهرستان سیروان برای محافظت از جنگل‌ها و مراتع شهرستان سیروان، بررسی شود تا بتوان برای مدیریت بهتر، برنامه‌ریزی نمود. یافته‌های تحقیق نشان داد که در بازه ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۰ حدود ۱۴۰ هکتار مرتع به اراضی انسان‌ساخت و در بازه ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶ حدود ۳۹۵ هکتار مرتع و ۲۰ هکتار جنگل به اراضی انسان‌ساخت و در بازه زمانی ۲۹ ساله ۶۸۵۰ هکتار مرتع و ۶۸۰ هکتار جنگل به اراضی کشاورزی تبدیل شده است و طبق نتایج به دست آمده، توسعه شهری سبب تبدیل اراضی مرتعی و جنگلی شهرستان سیروان به اراضی مسکونی گردیده است.

#### واژگان کلیدی

توسعه شهری، اراضی مرتعی، جنگل‌ها، سیروان.

## مقدمه

امروزه، رشد جمعیت و گسترش شهرها رابطه انسان و محیط زیست را در معرض خطر قرار داده و اثرات زیانباری را برای انسان و محیط زیست او به همراه داشته است (شکری فیروزجاه، ۱۳۹۰: ۷۵).

تغییر کاربری زمین یکی از عوامل مهم در شرایط محیطی جهان است که معمولاً بدون درک روشن از اثرات آن اتفاق می‌افتد. با توجه به رشد غیرقابل اجتناب شهرها و مسائل اقتصادی ناشی از افزایش جمعیت، شاهد تغییر کاربری اراضی توسط مردم برای تأمین مسکن و همچنین افزایش زمین کشاورزی و ... هستیم. اغلب این تغییرات شامل تبدیل مرتع یا جنگل به کاربری شهری و انسان‌ساخت و همچنین به زمین کشاورزی به امید سوددهی بیش‌تر زمین است که پیامد منفی این تغییرات تخریب پوشش گیاهی و تغییر اکوسیستم منطقه است.

برهم زدن اکوسیستم طبیعی باعث نابودی یا مهاجرت حیوانات و فرسایش زمین و نابودی مراتع و دیگر مشکلاتی که زنجیره‌وار به دنبال هم ایجاد می‌گردد که همه این مشکلات در چرخه طبیعت باز به سراغ خود ما آمده و مشکلات دامن خود انسان را می‌گیرد. به این شکل که سیستم‌های زیست‌محیطی شهری از طریق تعاملات پیچیده بین متغیرهای اجتماعی، اقتصادی، محیطی بر عملکرد اکوسیستم‌های زمین محلی و جهانی تأثیر می‌گذارد و جریان سیستم‌های هیدرولیکی را مختل می‌سازد، زیستگاه طبیعی را کاهش می‌دهد و ترکیب گونه‌ها را ساده و همگن می‌کند (Elis et al, 2016: 10).

در شرایط کنونی رشد روزافزون شهرها که متأثر از رشد جمعیت و مهاجرت است به ساخت و سازهای بدون برنامه‌ریزی و تغییرات زیاد در ساختار فضایی به‌ویژه گسترش شهرها در زمین‌های کشاورزی منجر شده است که لزوم هدایت آگاهانه و سازمان‌دهی اساسی و طراحی فضایی زیست مناسب همراه با جلوگیری از اتلاف بیهوده زمین‌های کشاورزی را افزایش داده است. در واقع می‌توان چنین بیان کرد که توسعه فیزیکی شهر فرآیندی پویا و مداوم است که اگر روند سریع و بی‌برنامه باشد علاوه بر این که ترکیب فیزیکی مناسبی از فضاهای شهری به وجود نخواهد آمد، بلکه مشکلات عدیده‌ای را در زمینه دسترسی به خدمات مختلف شهری، دامن‌گیر شهروندان خواهد نمود. همچنین استفاده غیراصولی از اراضی شهری اثرات مخربی را در محیط زیست پدید خواهد آورد (عسگری و همکاران، ۱۳۸۱: ۴) و (امانپور و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۵۲). مسلماً برای مدیریت پایدار و فرآیندهای تصمیم‌گیری مربوط به استفاده و حفاظت از منابع طبیعی نیاز به یک مطالعه جامع با توجه به محل خاص و تغییرات کاربری آن منطقه ضرورت دارد (Wondie, 2011: 752). در این میان،

برنامه‌ریزی کاربری اراضی، جزء اصلی برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌گردد و گاه معادل برنامه‌ریزی شهری به کار گرفته می‌شود. مفهوم کاربری اراضی به معنای به‌کارگیری زمین برای اهداف خاص توسط انسان است (Riebsame, 1994: 28). بنابراین شناسایی روند تغییرات کاربری اراضی در طی دوره‌های مختلف می‌تواند به مدل‌سازی تغییرات انجامیده و استفاده از آن برای پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی به منظور برنامه‌ریزی دقیق و آینده‌نگر امری ضروری می‌باشد (Mas, 2004: 249)

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، بایستی مشکلات و مسائل شهرها را حل نموده و نوع مصرف زمین در شهر را در راستای ساماندهی فضایی - کالبدی و ساخت شهر مهیا نماید. این علم به حقوق مالکیت، همراه با توسعه شهرها پرداخته و انواع فعالیت و خدمات را در ارتباط با مسائل سیاسی، اقتصادی، فرهنگی متناسب می‌نماید و از عرضه ثروت اندوزی جلوگیری کرده و نوعی آمایش انسانی و سلامت روان را در شهر برای شهروندان فراهم می‌نماید. در مجموع نظام و برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری به مثابه الگویی برای بهره‌برداری اراضی در شهر است (زیری، ۱۳۹۰: ۱۵).

هدف از تحقیق حاضر، شناسایی اثرات توسعه شهری بر اراضی مرتعی و جنگل‌های شهرستان سیروان در نظر گرفته شد. زیرا با وجود این که شهرستان سیروان در دهه‌های اخیر دستخوش تغییرات زیادی از لحاظ کاربری اراضی شده است. اما تاکنون هیچ مطالعه‌ای در منطقه با وجود مشاهده تغییرات جمعیتی و کاربری‌های متعدد و صدماتی که به مراتع و جنگل‌های منطقه وارد شده است، صورت نگرفته است. با توجه به آن‌چه مطرح گردید، این سؤال مطرح گردید که توسعه شهری بر اراضی مرتعی و جنگل‌های شهرستان سیروان چه تأثیری داشته است؟

## مبانی نظری

### چارچوب نظری

تفکر امروزه در توسعه شهری این است که شهرها باید هر اندازه که امکان دارد با محیط زیست طبیعی سازگار باشند و در حفظ تعادل چرخه طبیعی حیات عمل کنند. به عبارت دیگر، شهرها باید به سوی پایداری گام بردارند (شکری فیروزجاه، ۱۳۹۰: ۷۶). توسعه در مفهوم کلی به معنای بهبود شرایط زندگی، تأمین نیازها و زمینه‌سازی برای نیل به آرمان‌ها به کهن‌سالی تمدن بشری است. توسعه جریانی چندبعدی است که مستلزم تغییرات اساسی در ساخت اجتماعی، طرز تلقی عامه مردم و نهادهای ملی، تشریح رشد اقتصادی، کاهش نابرابری و ریشه‌کن کردن فقر مطلق است. به‌طور معمول توسعه به معنای فرآیندی است که طی آن قابلیت‌ها

توسعه کالبدی - فضایی باشد. این اصطلاح هم در برگزیده رشد فیزیکی و کالبدی شهر و هم تغییر و رشد کاربری‌ها و تغییرات سرانه‌های شهری و در برگزیده مصرف فضای غیرشهری اطراف شهر برای توسعه شهری است (نصیری هندخاله، ۱۳۹۵: ۱۵۵).

#### راهبرد توسعه شهری

راهبرد توسعه شهری به‌عنوان جدیدترین رویکرد در برنامه‌ریزی راهبردی، بر سرمایه‌های درون جامعه شهری و شیوه‌های مشارکتی، دموکراتیک، سیستمی و سلسله‌مراتبی تأکید دارد (جهانی‌شکیب، ۱۳۹۳: ۵۰) و شامل اصولی است که سازمان ائتلاف شهرها و بانک جهانی آن‌ها را با عنوان شهرهای پایدار یاد می‌کنند (حسینی، ۱۳۹۳: ۴۴). براساس این راهبرد، شهرهای پایدار دارای ویژگی‌های زیر هستند:

#### - قابلیت زندگی

فراهم کردن چارچوبی که تضمین کند فقیران به استانداردهای سلامتی و زندگی باکرامت دست یابند. همچنین این چارچوب باید سیستم‌هایی برای مسکن کافی، حق تصدی ایمن، اعتبار، حمل و نقل، سلامتی آموزش و سایر خدمات برای خانوارها فراهم کند و به کاستی‌های زیست‌محیطی، ایمنی عمومی و حفاظت از میراث فرهنگی در جهت منفعت تمامی ساکنان نیز توجه نماید (نوروزی‌فرد، ۱۳۹۳: ۲۴۵).

شهر قابل زندگی در واقع شهری است که در آن همه ساکنان بتوانند به‌صورت برابر از فرصت‌های مشارکت، زندگی اقتصادی و سیاسی بهره‌مند شوند (Khalik, 2014: 852). این معیار، مسائل مربوط به محیط زیست را مدنظر قرار می‌دهد و به ارائه راهکارهایی جهت بهره‌برداری بهینه از منابع محیط زیست می‌پردازد (عبداله‌زاده فرد، ۱۳۹۷: ۹۵).

#### - مدیریت و حکمروایی خوب شهری

سیاست‌های شهری جدید در دوره جهانی شدن و رقابت میان شهرها با شکل‌های جدیدی از حکمروایی شهری همراه شده است که در آن، بخش خصوصی نقش هدایت‌کننده برنامه‌های شهری را دارد. این نوع همکاری میان بخش‌های مختلف که اجرای رویکرد جذب سرمایه را ممکن می‌سازد در واقع ائتلافی برای توسعه شهر است (سروری و ماجدی، ۱۳۹۴: ۱۹).

#### توسعه پایدار شهری

توسعه پایدار در سه حیطه دارای مضامین عمیقی است: ۱. پایداری محیطی ۲. پایداری اجتماعی ۳. پایداری زیست‌محیطی.

در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار - پایداری محیطی در ارتباط با معماری اهمیت زیادی دارد و مسائل زیست‌محیطی که

یا توانایی‌های بالقوه یک شی یا موجود زنده تحقق یافته و آن شیء یا موجود زنده به‌حالت طبیعی و کامل خود در آید (علیپور، ۱۳۹۵: ۴۳).

در بین معیارهای توسعه موضوع مهم اقتصاد و زیست‌محیطی باهم مطرح می‌شوند. در حالی که این دو در تقابل با یکدیگرند زیرا همچنان که رشد اتفاق می‌افتد منابع مصرف می‌شود، استفاده بی‌رویه از منابع منجر به مسائل مختلف از جمله آلودگی هوا، آب و خاک می‌گردد. بنابراین با رشد اقتصادی، محیط زیست آلوده می‌شود.

مفهوم توسعه اقتصادی با بهبود کیفیت محیط زیست، زمانی همراه می‌شود که تغییرات ساختاری در اقتصاد شامل توزیع مناسب منابع مالی، بهره‌برداری از منابع زیرزمینی، تأمین زیرساخت‌های اقتصادی، قانون مندی و حاکمیت قانون، سیاست‌های روشن و ثابت واردات و صادرات به برقراری عدالت در همه سطوح اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی مد نظر قرار گیرد (عزیزی، ۱۳۸۰: ۲۱).

#### توسعه شهری

توسعه شهری به‌عنوان یک مفهوم فضایی را می‌توان به‌معنی تغییرات در کاربری زمین و سطوح تراکم جهت رفع نیازهای ساکنان شهری در زمینه مسکن حمل و نقل، اوقات فراغت و غذا و غیره تعریف کرد یا توسعه‌ای است که تمام جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و ... را در شهر با هم پیش می‌برد و توسعه پایدار شهری نگهداری منابع برای حال و آینده از طریق استفاده بهینه از زمین و وارد کردن کم‌ترین ضایعات به منابع تجدیدپذیر مطرح است.

توسعه شهری نیازمند ارتباط مفهومی مؤثر با محیط اطراف خود است و باید به‌لحاظ محتوایی با مکان خود مرتبط باشد و به تمام روابط متقابل و پویایی که از بافت معماری، فرهنگی و مکانی موجود در بافت مشتق می‌شود، پاسخ دهد. پروژه‌های محرک توسعه شهری به لحاظ فرهنگی، اجتماعی، کالبدی و مکانی به درستی در مکان خود می‌نشینند و در آن ریشه می‌دانند (Bohannon, 2004: 10).

توسعه پایدار شهری موضوع‌های جلوگیری از آلودگی‌های محیط شهری و ناحیه‌ای، کاهش ظرفیت‌های تولید محیط محلی - ناحیه‌ای و ملی، حمایت بازیافت، عدم حمایت از توسعه‌های زیان‌آور و از بین بردن شکاف میان فقیر و غنی را مطرح می‌کند همچنین راه رسیدن به این اهداف را با برنامه‌ریزی شهری و روستایی، ناحیه‌ای، ملی و حمایت همه جانبه دولت از این برنامه‌ریزی‌ها می‌داند (زیاری، ۱۳۸۲: ۱۷).

توسعه شهری شامل گسترش ابعاد فیزیکی و تغییرات در عملکردها می‌شود. از نظر نگرش جغرافیای شهری به‌نظر می‌رسد که اصطلاح مناسب برای فرآیندی که طی آن هم کالبد شهری رشد می‌کند و هم فعالیت‌ها و کاربری‌های شهری در این فرآیند دچار تحول می‌شوند و نیز در محیط اطراف تغییراتی ایجاد می‌شود،

سنت کلاسیک توسعه را بدون توجه به بوم‌مداری دنبال می‌کنند. ۲. مبارزه با کسانی که براساس دیدگاه محافظه‌کارانه هرگونه دخل و تصرف در طبیعت را ممنوع می‌دانند (نصیری، ۱۳۷۹: ۱۴۳). نظریه‌پردازان اکولوژیست‌های سبز، برای حل مشکلات زیست‌محیطی و اتخاذ سیاست‌های اقتصادی حافظ محیط زیست روش‌های افراطی و حتی هرج‌ومرج طلبانه را دنبال می‌کنند. برخلاف اکولوژیست‌ها، طرفداران توسعه شهری با تأکید بر پروژه‌های منطقی برای افزایش پایداری سعی می‌کنند تا تمام جنبه‌های اقتصادی - اجتماعی و دولتی را در نظر بگیرند و واقع‌گرایانه به مسائل نگاه کنند. در واقع برای دستیابی به توسعه پایدار باید تمام شرایط مدنی - دولتی و اقتصادی در نظر گرفته شود. اصلاحات مدنی - اقتصادی و دولتی باید در قالب فرآیندهای اجتماعی و سیاسی شکل بگیرد. در مورد توسعه شهری پایدار نیز همین مسئله صدق می‌کند و باید با تعمق و سنجیدگی و در قالب مناظرات اجتماعی - اقتصادی - سیاسی و زیست‌محیطی صورت گیرد (پاگ، ۱۳۸۳: ۲۶).

نظریه دستورکار گروه‌های سبز و قهوه‌ای مشکلات مربوط به محیط زیست شهری را به دو گروه یا دستور کار تقسیم می‌کنند: اول، موضوعاتی که مربوط به بهداشت عمومی یا بهداشت محیط زیست می‌شود، اغلب در دستور کار قهوه‌ای قرار می‌گیرد و مدت‌های مدید است که شهرنشینان با آن سرو کار دارند. مشکلاتی از قبیل شرایط غیر بهداشتی برای زندگی و جود آلاینده‌های خطرناک در هوا و آب مصرفی شهری و آلودگی مواد زائد جامد در زمره این دستور کار قرار می‌گیرند. چنین مشکلاتی آثار مستقیم بسیار زیادی بر بهداشت محیط زیست دارند و به‌خصوص در بین اقشار کم درآمد جامعه بروز می‌کنند.

دومین گروه موضوعاتی است که در سال‌های اخیر توسط طرفداران محیط زیست (اغلب کشورهای ثروتمند) و در غالب دستور کار سبز مطرح می‌شود. مسائلی از قبیل تولید بیش از اندازه در شهرها، مصرف‌گرایی و تولید مواد زائد و تحمیل آن‌ها بر اکوسیستم و تهی‌سازی منابع طبیعی که تغییرات آب و هوای جهانی بیش‌تر این مشکلات به صورت غیرمتمرکز در سطح کره زمین اتفاق می‌افتند و در دراز مدت پایداری اکولوژیکی را تهدید می‌کنند. چالش‌هایی که بین طرفداران این دو دستور کار مطرح می‌شود، برسر این است که کدام یک از این دو گروه مشکلات زیست‌محیطی باید در اولویت قرار گیرد.

### پیشینه پژوهش

کیوونگ وو<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۶)، با استفاده از سنجش از راه دور

آینده بشر را به خطر انداخته است، معماران را به چاره‌اندیشی واداشته است و پایداری محیطی عبارتست از باقی گذاردن زمین به بهترین شکل برای نسل آینده با این تعریف که فعالیت انسان‌ها تنها زمانی از نظر محیطی پایدار است که بتواند بدون تقلیل منابع طبیعی و یا تنزل محیط طبیعی اجرا شود. پس توسعه پایدار زمانی، ذاتاً فرآیندی مبتنی بر تغییرات است که در آن استفاده از منابع، جهت سرمایه‌گذاری‌ها، سمت و سوی توسعه، فن‌آوری و تغییرات نهادی همه با یکدیگر هماهنگ بوده و قابلیت نسل‌های حاضر و آینده را برای برآورده ساختن نیازهای انسانی‌شان ارتقاء می‌بخشد (علی‌پور، ۱۳۹۵: ۶).

طبق نظریه کاکس و لمن<sup>۱</sup>، توسعه پایدار فرآیند اصلاح و بهبود اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی است که مبتنی بر فناوری و همراه با عدالت اجتماعی باشد به طریقی که اکوسیستم را آلوده و منابع طبیعی را تخریب نکند (اسلامی، ۱۳۸۱: ۴۵).

توسعه پایدار به معنی افزایش منابع انسان - توانمندسازی جوامع به سمت افزایش توانمندی‌های اقتصادی - اجتماعی - فناوری و فرهنگی است. همچنین توسعه پایدار نمی‌تواند بدون تفکر دقیق و در نظر داشتن امکان‌های انسانی اتفاق افتد. نکته بارز این نظریه این است که توسعه پایدار را یک فرآیند دیده است فرآیندی پویا، پایداری و چند بعدی که بر فناوری و توأم با عدالت است. بنابراین توسعه پایدار یک اتفاق یا رویداد نیست که یکباره اتفاق بیافتد بلکه یک فرآیند پویا و هدفمند است که در طول زمان و با برنامه‌ریزی تحقق می‌یابد و هدف آن ارتقاء سطح حیات انسان است و نیاز به هوشمندی - تجربه - شناخت و خلاقیت دارد. نکته مهم این نظریه توجه به عدالت اجتماعی است. یعنی توسعه پایدار باید در روند خود همواره عدالت اجتماعی را مدنظر قرار دهد و نابرابری‌های اجتماعی را از نظر فرهنگی و اقتصادی در مسیر خود بزداید. نکته غایی این تعریف افزایش منابع انسانی و توانمند سازی جامعه است یعنی توسعه پایدار در فرآیند خود باید منابع انسانی را افزایش دهد که انسان‌هایی آگاه، کارآمد و خلاق تربیت کند (علی‌پور، ۱۳۹۵: ۷).

استرانگ<sup>۲</sup> توسعه پایدار را «توسعه بوم‌شناسانه» نامید. مهم‌ترین نیت در این نام‌گذاری طرح الگویی برای توسعه بود که برای محیط زیست جهانی زیان آور نباشد. او احترام به انسان، طبیعت و محیط زیست را اصل قرار داد و از مفهوم جدید توسعه پایدار به‌عنوان توسعه متناسب با شأن و طبیعت نام برد (اسلامی، ۱۳۸۱: ۴۲).

دوبوس<sup>۴</sup>، توسعه پایدار را رابطه متقابل انسان و زمین می‌داند و از دو مبارزه توأمان سخن به میان می‌آورد: ۱. مبارزه با آنان که براساس

1. Cox, Lehmann  
2. Strong  
3. Ecological development  
4. Dubos

فضای سبز با استفاده از فناوری سنجش از دور و GIS، شهر مرند در استان آذربایجان شرقی، پرداختند. آن در مطالعه خود تغییرات کاربری فضای سبز در شهر مرند را در فاصله زمانی ۲۰ ساله از سال ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۱۴، با استفاده از فناوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تحلیل‌های لازم در خصوص آشکارسازی تغییرات صورت گرفته در کاربری فضای سبز شهر مرند را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که در فاصله زمانی مورد در مطالعه میزان کاربری فضای سبز در حدود ۸۱ درصد کاهش یافته است و این مسئله نشان‌دهنده عدم توجه به فضای سبز و نقش آن در سلامت عمومی جوامع شهری و نیز نبود برنامه‌ریزی و مدیریت کلان در حفظ و نگهداری بهینه مراتع و فضای سبز موجود در حاشیه شهرها می‌باشد.

کرمی‌قهی و همکاران (۱۳۹۵)، با بررسی روند تغییرات کاربری اراضی بخش رودبار قصران واقع در استان تهران از تصاویر ماهواره لندست ۱۹۸۶ تا ۲۰۱۵ استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند که کاربری بایر و زراعی کاهش یافته ولی در مقابل کاربری‌هایی مانند باغ و انسان‌ساخت و مرتع افزایش داشته‌اند.

### روش انجام پژوهش

در این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ سنجنده TM سال ۱۹۸۷ (۱ تا ۷) و سنجنده ETM<sup>+</sup> سال ۲۰۰۰ (۱ تا ۸) و سنجنده OLI سال ۲۰۱۶ (۲ تا ۹) مربوط به ماه ژوئن که پوشش گیاهی منطقه به رشد حداکثری خود رسیده است، استفاده شد.

### پیش پردازش تصاویر

پس از دانلود نقشه‌ها، ابتدا تصحیحات هندسی و سپس تصحیحات اتمسفری روی تصاویر صورت گرفت.

تصحیحات هندسی برای تصاویر ۲۰۱۶ با استفاده از ۱۵ نقطه کنترل زمینی و نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه انجام شد و سپس با استفاده از این تصویر، تصاویر مربوط به سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۰ به روش تصویر به تصویر تصحیح شد و خطای آن‌ها به زیر ۰/۴ رسید.

با توجه به کوهستانی بودن منطقه، یک‌بار دیگر تصحیح خطای جابه‌جا شدگی مناطق کوهستانی توسط نقشه مدل رقومی ارتفاعی منطقه و نقاط کنترل زمینی انجام شد و خطای آن به کم‌تر از نصف یک پیکسل رسید.

برای تصحیح اتمسفری تصاویر از روش FLAASH استفاده شد. هدف از تصحیح اتمسفری تعیین ارزش‌های واقعی بازتاب سطح و بازتابی پارامترهای فیزیکی سطح زمین، از جمله بازتابش سطح، با از بین بردن اثرات جوی از تصاویر ماهواره‌ای بوده است.

و سیستم اطلاعات جغرافیایی به پایش و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی پکن پرداختند و همچنین برای پیش‌بینی تغییرات آینده از زنجیره مارکوف بهره گرفته‌اند نتایج این تحقیق حاکی از رشد نابرابر شهری و از دست رفتن زمین‌های زراعی در بین سال‌های ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۱ بود.

ریس<sup>۶</sup> (۲۰۰۸)، با استفاده از تکنیک سنجش از دور تغییرات کاربری در شمال شرق ترکیه را بررسی کرد و نشان داد که تغییرات شدید در پوشش زمین رخ داده به طوری که کشاورزی ۳۶/۲ درصد و شهر ۱۱/۷ درصد افزایش پیدا کرده ولی مناطق جنگلی ۱۲/۸ درصد و مرتع ۷۲/۸ درصد کاهش داشته‌اند.

دهارانیجان<sup>۷</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، با تکنیک‌های سنجش از دور و GIS به مطالعه تغییر کاربری اراضی و پوشش اراضی سال‌های ۱۹۷۹ و ۲۰۱۳ در آندامان جزیره جنوبی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که مناطق جنگلی به میزان ۹۶۸۹/۲۸ هکتار از درخت خالی شده و زمین‌های مسطح با تپه‌های کم ارتفاع به میزان ۲۲۶۶/۰۸ جهت توسعه گردشگری تغییر کاربری داده شده‌اند و ۴۹۲/۹۴ هکتار از درختان حرا تخریب شده‌اند. این تحولات تهدیدی جدی برای اکوسیستم این جزیره می‌باشد.

کومار و آروات<sup>۸</sup> (۲۰۱۵)، نظارت بر استفاده از زمین/ تغییر پوشش با استفاده از کنترل از راه دور و تکنیک‌های GIS، را در بخش المورا<sup>۹</sup> و اتاراخانه هندوستان، مطالعه کردند. این مطالعه پویایی‌های فضایی زمانی بخش المورا و اتاراخانه هند با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست در بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۰ و سایت اکسلور و GLCF به‌دست آمده است و تغییرات در بلوک با استفاده از روش حداکثر احتمال در ERDAS طبقه‌بندی شده است.

تصاویر منطقه مطالعه شده به پنج کلاس مختلف طبقه‌بندی شده. مطالعه نشان داد که در طول دو دهه پوشش گیاهی و ساختمان‌سازی به میزان ۳/۵۱ درصد و ۳/۵۵ درصد افزایش داشته ولی کشاورزی و زمین‌های بی‌ثمر و آب‌ها به میزان ۱/۵۲ و ۵/۴۶ و ۰/۸ درصد کاهش پیدا کرده است.

ناب<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۱۵) استدلال کردند که مشکل عمده رشد سریع شهرها، تغییر الگوهای استفاده از زمین است به گفته آن‌ها ویژگی‌های کلی شهرنشینی سریع توسط بیش‌تر کشورهای جنوب صحرائی بزرگ آفریقا مانند غنا، تغییرات شایع استفاده در زمین و ساختمان تجربه شده است.

ولی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴)، به تحلیل روند تغییرات کاربری

6. Reis

7. Dharanirajan

8. Kumar & Rawat

9. Al Moura and Uttarakhand

10. Nob

### پردازش تصاویر ماهواره‌ای

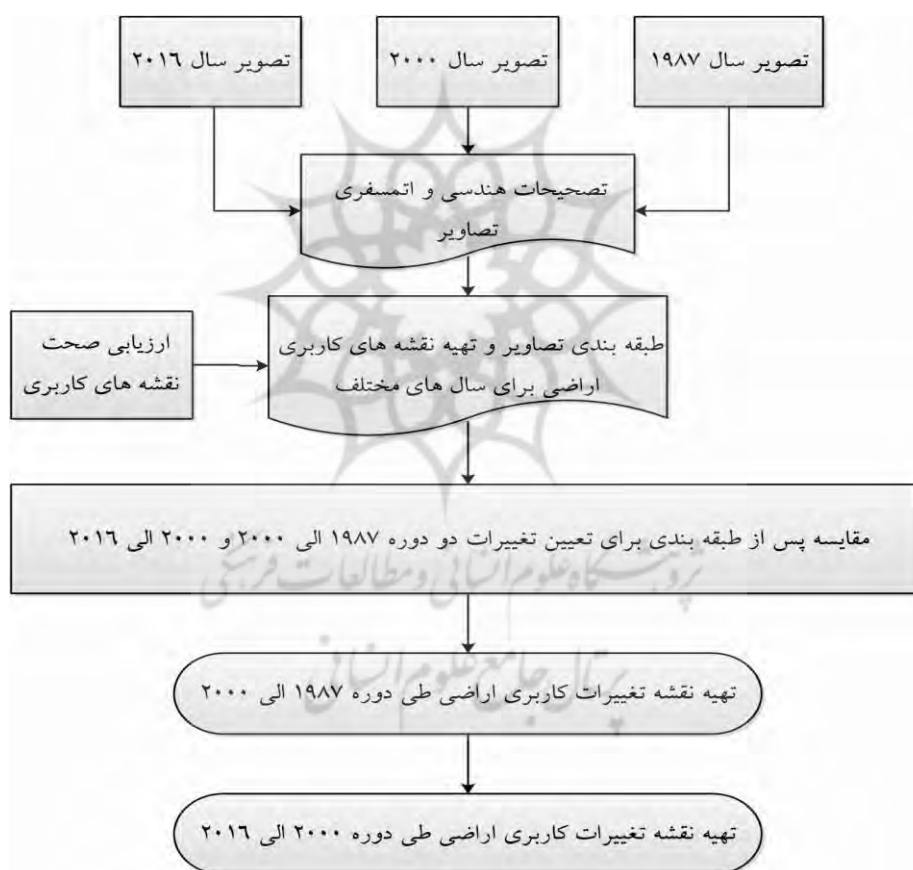
با بررسی منطقه، ۶ نوع کاربری شامل انسان ساخت، کشاورزی آبی، کشاورزی دیم، جنگل، مرتع و آب (رودخانه) تشخیص داده شد و با استفاده از GPS برای هر کدام از کاربری‌ها تعداد ۵۰ نقطه تعلیمی و ۵۰ نقطه شاهد با پراکنش مناسب برداشت شد. به طوری که بیش از ۲/۵ درصد منطقه را پوشش داد، تصاویر با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده و الگوریتم و حداکثر احتمال، طبقه‌بندی شدند و نقشه‌های کاربری مربوط به هر سه دوره استخراج شد.

تصاویر طبقه‌بندی شده به منظور انجام فرآیندهای پردازشی پیش‌تر وارد مراحل پس از پردازش شد. در این مرحله کلاس‌های پوششی یکسان در هم ادغام و از فیلتر اکثریت با اندازه

پنجره ۳×۳ به منظور حذف پیکسل‌های منفرد استفاده گردید و در نهایت نقشه‌های کاربری اراضی برای سه دوره به دست آمد. پس از طبقه‌بندی و تهیه نقشه کاربری اراضی، باید میزان دقت طبقه‌بندی مشخص می‌شد. به همین منظور، برای هر سه تصویر، صحت کلی، ضریب کاپا، دقت کاربر و دقت تولید کننده محاسبه گردید.

پس از استخراج نقشه‌های کاربری اراضی سال‌های ۱۹۸۷، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۶، این نقشه‌ها وارد محیط نرم‌افزار IDRISI شدند و نقشه‌ها با استفاده از مدل LCM با هم مقایسه شدند و نقشه تغییرات کاربری اراضی استخراج شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در شکل ۱، مراحل اجرای تحقیق نشان داده شده است.

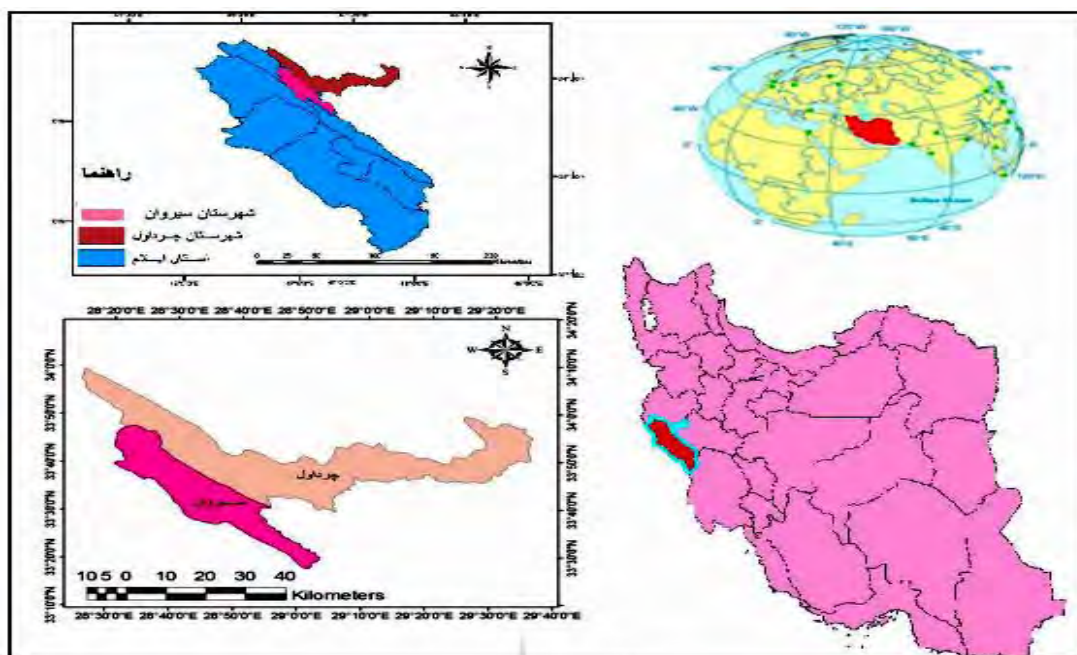


شکل ۱. دیاگرام مراحل انجام تحقیق

و دست نخورده می‌باشد که پناهگاه و زیستگاه انواع حیوانات وحشی و پرندگان می‌باشد (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری ایلام، ۱۳۹۶). میانگین بارش سالیانه آن ۳۹۸ میلی‌متر و متوسط دمای سالیانه ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (اداره هواشناسی ایلام، ۱۳۹۶). بلندترین نقطه ارتفاعی منطقه متعلق به کوه کبیرکوه با ارتفاع ۲۶۲۰ متر و پایین‌ترین نقطه ارتفاعی آن دارای ارتفاع ۶۶۲ متر از سطح دریا است (شکل ۲).

### معرفی محدوده مورد مطالعه

سیروان با مساحت ۷۰۰۰۰ هکتار وسعت و با مختصات جغرافیایی طول جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۱ دقیقه و ۳۲ ثانیه شمالی و عرض جغرافیایی ۴۶ درجه و ۳۱ دقیقه و ۴۲ ثانیه غربی در استان ایلام از ارتفاعات شرقی ایوان شروع و در امتداد ضلع شمالی شهرستان ایلام و بخش بدره تا ضلع شمال غربی شهرستان دره شهر امتداد یافته است. این شهرستان دارای بیش از ۲۶۰۰۰ هکتار جنگل بکر

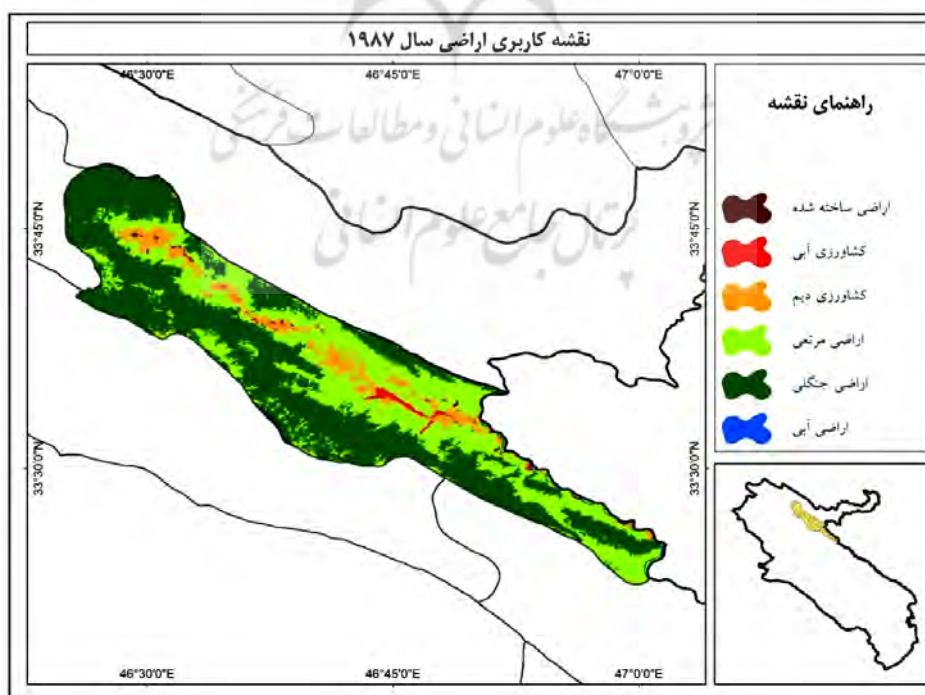


شکل ۲. موقعیت شهرستان سیروان در استان ایلام

**یافته‌ها**

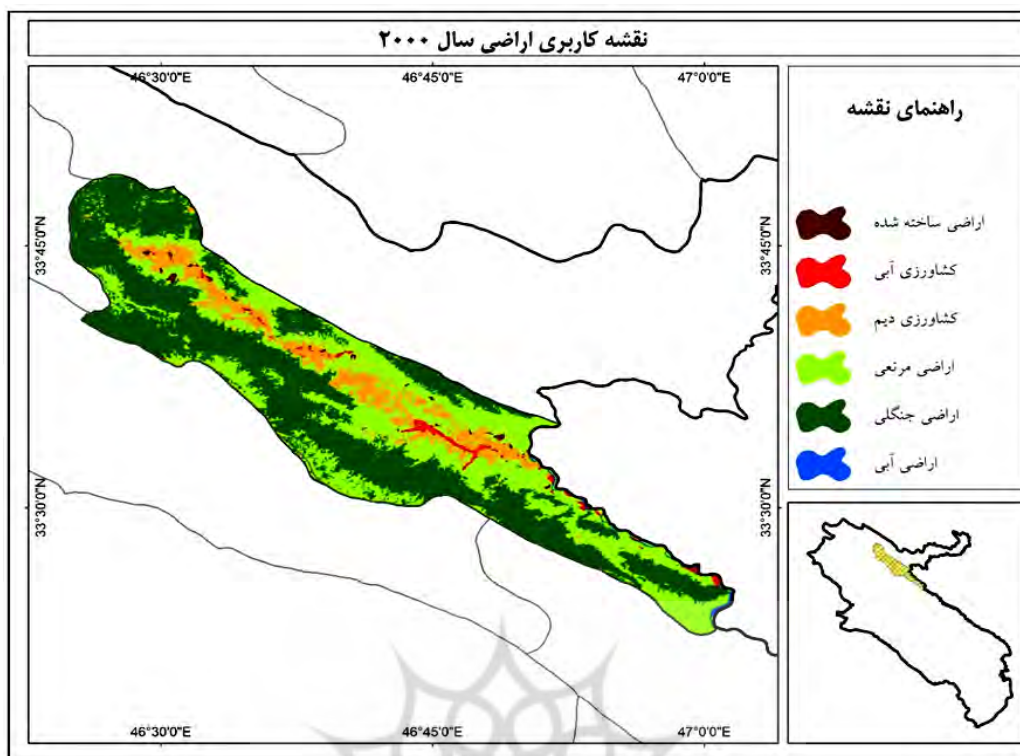
برای کنترل دقت هندسی تصاویر از روش انطباق لایه‌های عوارض خطی نظیر جاده‌ها با تصاویر و برای تصحیحات اتمسفری تصاویر مورد نظر، از الگوریتم FLAASH استفاده شد و طبقه‌بندی نظارت شده با روش الگوریتم حداکثر احتمال انجام گرفت. نقشه‌های نهایی استخراج شده، در شکل‌های ۳ تا ۵ آورده شده‌اند.

نقشه‌های تغییرات کاربری اراضی منطقه پس از انتخاب تصاویر ماهواره‌ای مربوطه، پیش پردازش‌ها شامل: تصحیحات هندسی، رادیومتریک و اتمسفری انجام شد. تصحیحات هندسی به روش تصویر به تصویر برای تصاویر انجام گرفت و دقت آن‌ها به زیر ۰/۴ رسید که قابل قبول است.

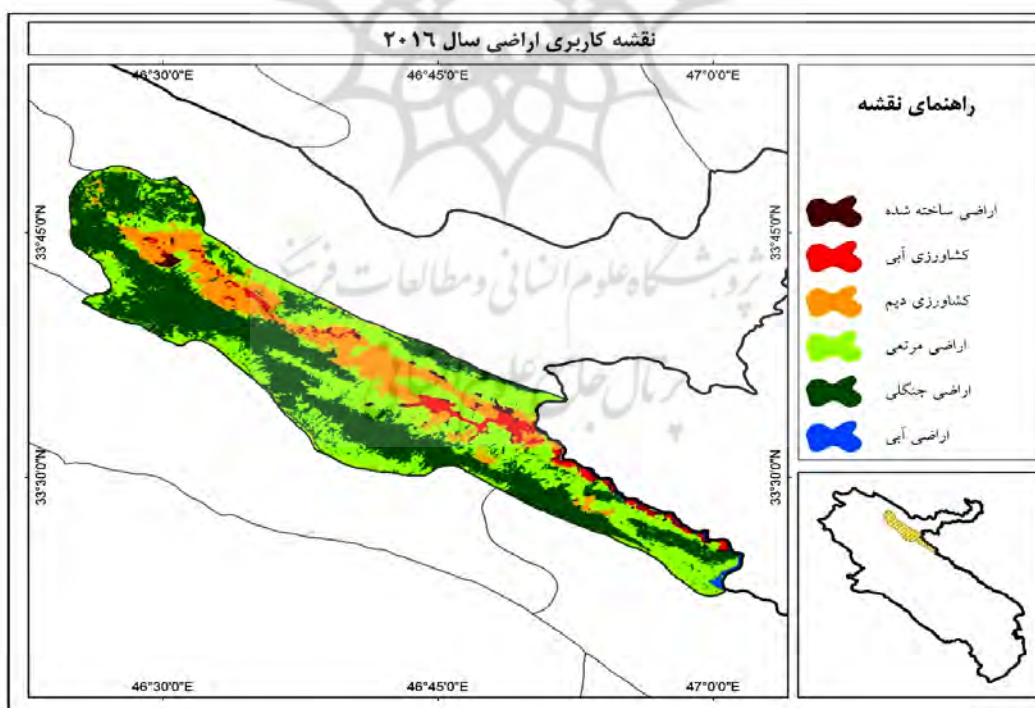


شکل ۳. نقشه کاربری اراضی سال ۱۹۸۷، به‌دست آمده از روش طبقه‌بندی نظارت شده





شکل ۴. نقشه کاربری اراضی سال ۲۰۰۰، به‌دست آمده از روش طبقه‌بندی نظارت شده



شکل ۵. نقشه کاربری اراضی سال ۲۰۱۶، به‌دست آمده از روش طبقه‌بندی نظارت شده

برابر ۷۴/۳، ۷۵/۷۱ و ۹۲/۹۱، محاسبه شد و صحت کلی به ترتیب برابر ۸۰ درصد، ۸۰ درصد و ۹۰/۴۴ درصد محاسبه شد. جدول ۱، نتایج حاصل از ارزیابی صحت طبقه‌بندی را برای سال‌های ۱۹۸۷، ۲۰۰۰، ۲۰۱۶ نشان می‌دهد.

به منظور صحت سنجی ۱۰۰ نقطه به صورت تصادفی در سرتاسر هرکدام از تصاویر انتخاب شد برای سال ۲۰۱۶ نقاط شاهد به وسیله GPS (تعداد ۵۰ نقطه برای هر کاربری) انتخاب شد و ضریب کاپا برای سال ۱۹۸۷، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۶ به ترتیب



بررسی تغییرات انجام شده در بازه زمانی ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۰، نشان می‌دهد که مساحت اراضی انسان‌ساخت از حدود ۱۵۰ هکتار طی دوره ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۰ در شهرستان مورد مطالعه به حدود ۲۹۵ هکتار رسیده است و این اتفاق بیش‌تر در اراضی مرتعی و دیم اتفاق افتاده است.

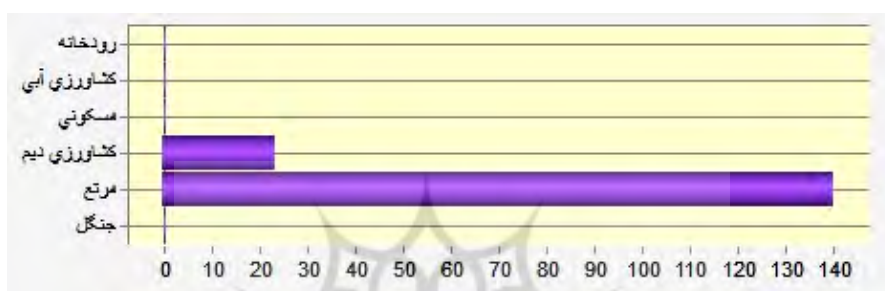
شکل ۶ نمودار میزان تغییرات اراضی انسان‌ساخت (مسکونی) در این دوره را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، حدود ۱۴۰ هکتار مرتع در این بازه زمانی به اراضی انسان‌ساخت تبدیل شده است.

**جدول ۱.** نتایج حاصل از ارزیابی صحت طبقه‌بندی

برای سال‌های ۱۹۸۷، ۲۰۰۰، ۲۰۱۶

سال	صحت کلی	کاپای کلی
۱۹۸۷	۸۱,۴۳	۰/۷۴۳۰
۲۰۰۰	۸۰,۰۰	۰/۷۵۷۱
۲۰۱۶	۹۰,۴۴	۰/۹۳۹۱

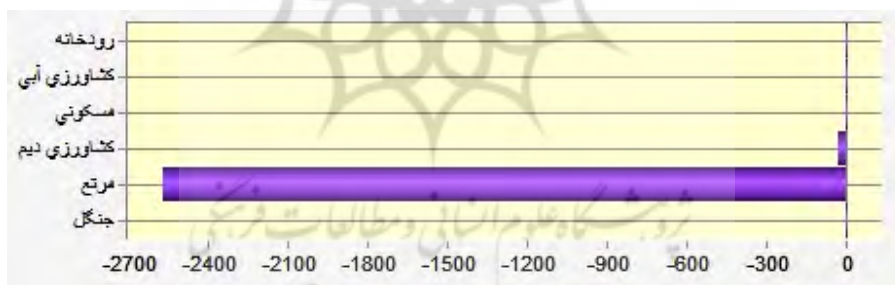
پس از تهیه نقشه کاربری اراضی سه مقطع زمانی، نقشه‌های کاربری اراضی تولید شده برای سال‌های ۱۹۸۷، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۶، توسط نرم‌افزار EDRISI Selva و با استفاده از مدل LCM، تغییرات نقشه‌ها برای دو دوره استخراج گردید.



شکل ۶. نمودار میزان تغییرات اراضی انسان‌ساخت (مسکونی) طی دوره ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۰

اراضی کاسته شده است. به نظر می‌رسد، کاهش تراکم جنگلی به دلیل قطع درختان باعث این امر شده است.

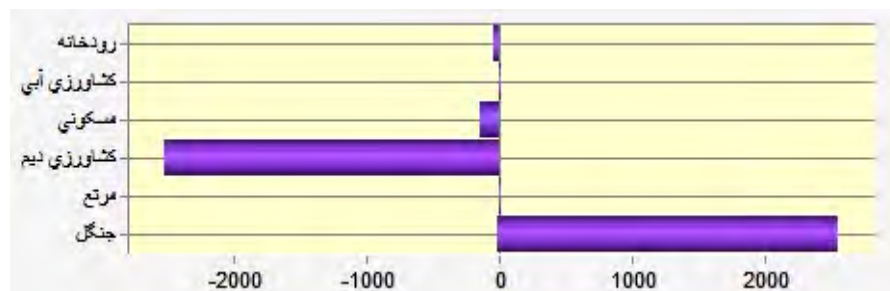
در ارتباط با اراضی جنگلی طی دوره ۱۳ ساله در منطقه مورد مطالعه طبق نمودار شکل ۷، از حدود ۲۶۰۰ هکتار از این



شکل ۷. نمودار میزان تغییرات اراضی جنگلی طی دوره ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۰

به اراضی مرتعی تجاوز کرده است و آن‌ها را به اراضی کشاورزی تبدیل کرده است.

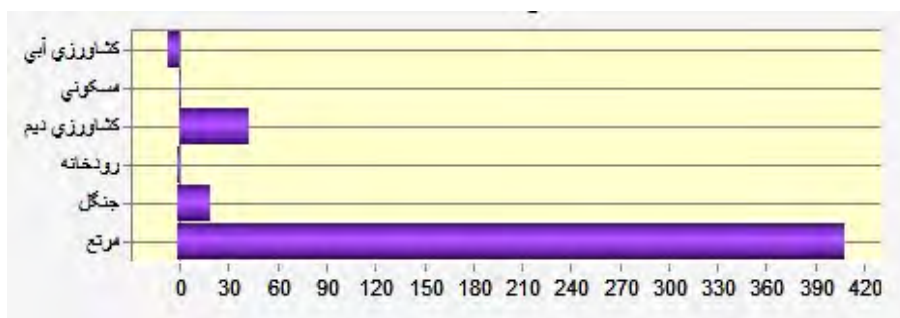
با توجه به اطلاعات نمودار شکل ۸، حدود ۲۵۰۰ هکتار از اراضی مرتعی طی دوره ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۰ به اراضی کشاورزی دیم تبدیل شده است که این نشان می‌دهد طی آن دوره انسان



شکل ۸. نمودار میزان تغییرات اراضی مرتعی طی دوره ۱۹۸۷ الی ۲۰۰۰

رسیده است، بطوری که مساحت اراضی ساخته شده حدود ۴۶۶ هکتار افزایش یافته است که حدود ۸۰ الی ۹۰ درصد اراضی ساخته شده در اراضی مرتعی اتفاق افتاده است.

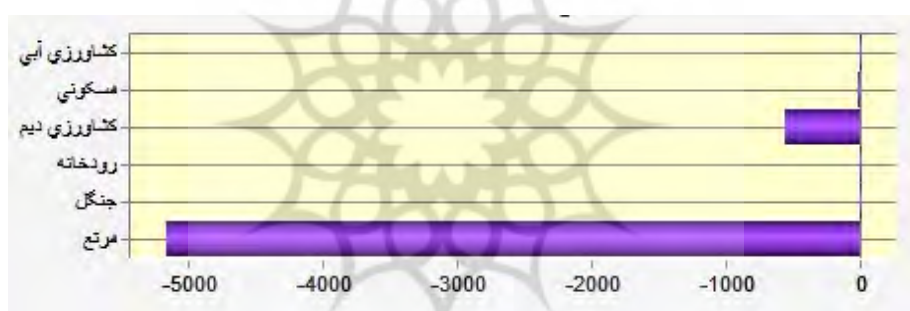
شکل ۹، نمودار میزان تغییرات اراضی ساخته شده (مسکونی) را در دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مساحت اراضی ساخته شده از ۲۹۵ هکتار طی دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶ در شهرستان مورد مطالعه به ۷۵۹ هکتار



شکل ۹. نمودار میزان تغییرات اراضی ساخته شده (مسکونی) طی دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶

مرتع و حدود ۵۰۰ هکتار از اراضی جنگلی به اراضی کشاورزی دیم تبدیل شده است.

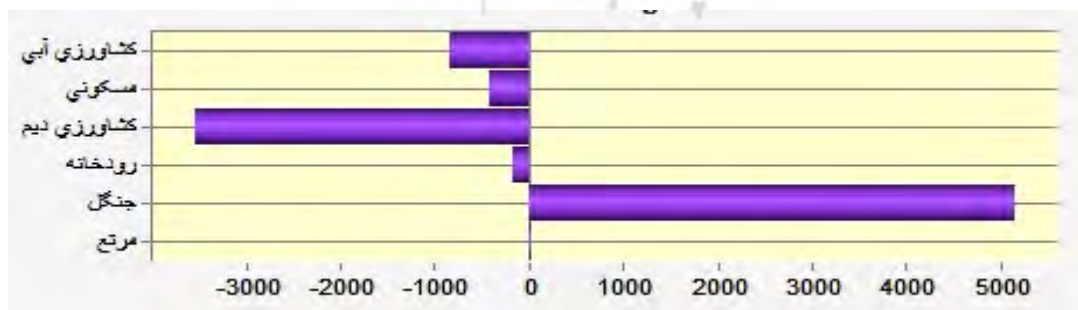
نمودار میزان تغییرات اراضی جنگلی، در شکل ۱۰، نشان می‌دهد که مساحت اراضی جنگلی طی دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶ در منطقه مورد مطالعه حدود ۵۲۰۰ هکتار از اراضی جنگلی به



شکل ۱۰. نمودار میزان تغییرات اراضی جنگلی طی دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶

همچنین حدود ۸۵۰ هکتار از این اراضی به اراضی کشاورزی آبی تبدیل شده است.

شکل ۱۱، نمودار میزان تغییرات اراضی مرتعی طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، حدود ۳۵۰۰ هکتار از اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی دیم



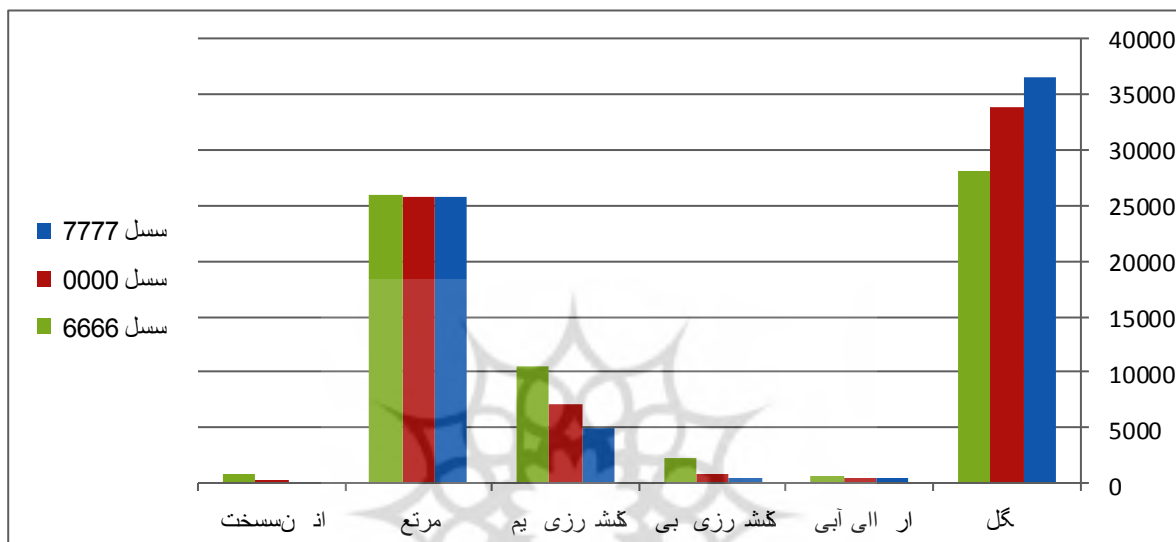
شکل ۱۱. نمودار میزان تغییرات اراضی مرتعی طی دوره ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶

نتایج کلی بررسی نشان داد که سطح کاربری جنگل دارای روند کاهشی و سطح سایر کاربری‌ها دارای تغییرات مثبت بوده‌اند. به‌طوری‌که:

بررسی کل دوره زمانی ۲۹ ساله (۱۹۸۷ تا ۲۰۱۶)، در شکل ۱۲ به صورت نموداری و در جدول ۲۲ به شکل اطلاعات جزء به جزء، ارائه شده است.

هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۱۰۵۷۴/۹ هکتار؛  
 - کاربری مرتع با رشد +۰/۰۶ درصد، از ۲۵۸۵۳/۴ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۲۵۹۴۳/۹ هکتار رسیده و این یعنی حدود ۱۹۱ هکتار به اراضی مرتعی افزوده شده است؛  
 - و کاربری انسان‌ساخت با +۰/۹۸ درصد تغییر از ۱۵۰/۴ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۷۵۹/۴ هکتار رسیده است.

- کاربری جنگل با ۱۲/۳۳- درصد تغییرات از ۳۶۴۷۷ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۲۸۱۲۸ هکتار؛  
 - کاربری اراضی آبی (رودخانه) با +۰/۳۹ درصد، از ۳۷۵/۳ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۶۳۸/۴ هکتار؛  
 - کاربری کشاورزی آبی با رشد +۲/۶۹ درصد، از ۴۲۶/۴ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۲۲۶۴/۷ هکتار؛  
 - کاربری کشاورزی دیم با رشد +۸/۱۳ درصد، از ۵۰۲۶/۸



شکل ۱۲. نمودار تغییرات مساحت کلاس‌های کاربری شهرستان سیروان طی دوره ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۶

جدول ۲. مساحت و تغییرات کاربری اراضی شهرستان سیروان طی دوره ۲۹ ساله (۱۹۸۷ تا ۲۰۱۶)

دوره	۱۹۸۷		۲۰۰۰		۲۰۱۶		درصد تغییرات		
	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد	۱۹۸۶ تا ۱۹۸۷	۲۰۰۰ تا ۱۹۸۷	۲۰۱۶ تا ۲۰۰۰
کاربری جنگل	۳۶۴۷۷	۵۳/۳۹	۳۳۸۷۷	۴۹/۵	۲۸۱۲۸	۴۱/۱۷	-۴/۵	-۷/۳۳	-۱۲/۳۳
رودخانه	۳۷۵/۳	۰/۵۴	۴۸۸/۴	۰/۷۱	۶۳۸/۴	۰/۹۳	+۰/۱۷	+۰/۲۲	+۰/۳۹
کشاورزی آبی	۴۲۶/۴	۰/۶۲	۸۵۴	۱/۲۵	۲۲۶۴/۷	۳/۳۱	+۰/۶۳	+۲/۰۶	+۲/۶۹
کشاورزی دیم	۵۰۲۶/۸	۷/۳۵	۷۰۴۱/۸	۱۰/۳	۱۰۵۷۴/۹	۱۵/۴۸	+۲/۹۵	+۵/۱۸	+۸/۱۳
مرتع	۲۵۸۵۳/۴	۳۷/۸۴	۲۵۷۵۲/۷	۳۷/۷	۲۵۹۴۳/۹	۳۷/۹	-۰/۱۴	+۰/۲	+۰/۰۶
انسان‌ساخت	۱۵۰/۴	۰/۲۲	۲۹۵/۴	۰/۴۳	۷۵۹/۴	۱/۱۱	+۰/۲۱	+۰/۶۸	+۰/۸۹
جمع کل	۶۸۳۰۹/۳	۱۰۰	۶۸۳۰۹/۳	۱۰۰	۶۸۳۰۹/۳	۱۰۰	-	-	-

### بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق با استفاده از تصاویر ماهواره لندست به بررسی اثر توسعه شهری بر اراضی مرتعی و جنگلی شهرستان سیروان در بازه ۲۹ ساله طی سال‌های ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۶ پرداخته شد.

یکی از معضلات کشور در سال‌های اخیر که نتایج تحقیق نیز آن را تأیید نمود، تغییر کاربری اراضی و در نتیجه تغییر اکوسیستم‌های طبیعی است و این تغییرات باعث از بین رفتن عرصه‌های جنگلی و مراتع و در نتیجه از بین رفتن زیستگاه‌های

طبیعی پرندگان و حیوانات منطقه و از طرف دیگر تغییرات آب و هوایی در منطقه می‌شوند. تشخیص به موقع و دقیق تغییرات کاربری می‌تواند از تخریب و نابودی برگشتناپذیر محیط زیست جلوگیری کند.

با توجه به شناخت منطقه در بازدید میدانی و همچنین بررسی تصاویر ماهواره‌ای ۶ کلاس کاربری در منطقه تشخیص داده شد، بعد از انجام تصحیحات هندسی و اتمسفری با استفاده از طبقه‌بندی نظارت شده و الگوریتم حداکثر احتمال اقدام به

کشاورزی در مقابل از مناطق جنگلی کاسته می‌شود.

### راهکارها

- با توجه به یافته‌های تحقیق راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شوند:
  - ✓ جلوگیری از تبدیل اراضی ملی و طبیعی به مناطق مسکونی با تعیین نقشه‌های کاداستر، محدوده شهرها و روستاها و برخورد جدی با متخلفان با جریمه های سنگین.
  - ✓ توسعه صنعت گردشگری با نظارت مسئولان و تشویق ساکنین منطقه برای حفاظت از جنگل‌ها و چشم‌اندازهای طبیعی منطقه و محیط زیست، به دلیل منفعت اقتصادی برای مردم و منطقه.
  - ✓ جلوگیری از قطع درختان برای تبدیل به ذغال یا تبدیل جنگل به زمین کشاورزی
  - ✓ شناسایی عوامل حریق در منطقه و استفاده از نظرات متخصصین محیط زیست و برنامه‌ریزی شهری و کاربست راهکارهای ارائه شده توسط آن‌ها برای پیشگیری از گسترش آتش سوزی‌ها و تخریب مراتع و جنگل‌ها

### منابع

۱. اسلامی، غلامرضا (۱۳۸۱)، *مواجهه با مشکلات و توسعه درون‌زا، صنفه، شماره: ۳۴: ۴۰-۴۷*.
۲. امانپور، سعید، غلامی، سمیه و همکاران (۱۳۹۶)، *بررسی و تدوین راهبردهای توسعه کاربری اراضی، نمونه موردی: محله هفت‌تنان در کلان‌شهر شیراز، دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، سال ۸، شماره ۱۶: ۷۷-۸۸*.
۳. اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری ایلام (۱۳۹۶)، *داده‌های منطقه سیروان، استان ایلام*.
۴. اداره هواشناسی ایلام (۱۳۹۶)، *نمودار میزان بارندگی و دما تا سال ۱۳۹۵*.
۵. پاک، سوریک (۱۳۸۳)، *شهرهای پایدار در کشورهای در حال توسعه، ترجمه ناصر محرم نژاد و حداد تهرانی، نشر مرکز مطالعات و تحقیقات شهر سازی و معماری*.
۶. زیاری، کرامت‌ا... (۱۳۸۳)، *برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات دانشگاه یزد*.
۷. شکری فیروزجاه، پری (۱۳۹۰)، *تأثیر پراکنش فضایی کاربری‌های شهری تبریز بر آلودگی هوا، دو فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، سال دوم، شماره سوم: ۷۵-۸۲*.
۸. کرمی قهی، فاطمه، علیخواه اصل، مرضیه، رضوانی، محمد (۱۳۹۵)، *پایش تغییرات کاربری اراضی با استفاده از سنجش*

طبقه‌بندی تصاویر گردید و سپس ارزیابی صحت طبقه‌بندی انجام شد که صحت کلی برای سال‌های ۱۹۸۷، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۶ به ترتیب ۸۰/۰۰ و ۸۱/۴۳ و ۹۱/۴۴ درصد و کاپای کلی ۰/۷۵ و ۰/۷۴ و ۰/۹۲ محاسبه گردید و مشخص شد که بیش‌ترین تغییرات کاربری مربوط به کاربری جنگل می‌باشد به طوری که در بازه زمانی ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۰ به مقدار ۲۶۰۰ هکتار از وسعت جنگل‌ها کاسته شده و از این مقدار ۱۰۰ هکتار به کشاورزی و ۲۵۰۰ هکتار به مرتع تبدیل شده است. همچنین در بازه زمانی ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶ حدود ۵۷۵۰ هکتار از اراضی جنگلی تخریب و به مرتع و زمین کشاورزی دیم تغییر کاربری داده است. ۵۵۰ هکتار جنگل به صورت مستقیم به زمین کشاورزی تبدیل شده است که نیاز به بررسی دارد؛ زیرا این تبدیل در اراضی جنگلی که ذخایر طبیعی ملی می‌باشند، اتفاق افتاده است.

کاربری انسان‌ساخت از ۱۵۰ هکتار در سال ۱۹۸۷ به ۲۹۵ هکتار در سال ۲۰۰۰ و در سال ۲۰۱۶ به ۷۵۹ هکتار رسیده است که نشان از گسترده‌تر شدن شهر و روستاها و همچنین طرح‌های اقتصادی در این منطقه دارد. این مناطق مسکونی بیش‌تر در اراضی مرتعی و به میزان کم‌تر در زمین‌های کشاورزی و جنگلی ساخته شده‌اند.

کاربری مرتع در بازه زمانی ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۰ کاهش یافت ولی در بازه زمانی ۲۰۰۰ الی ۲۰۱۶ هر چند به مقدار کم، ولی افزایش پیدا کرد که ناشی از تبدیل جنگل به مرتع بود و از طرف دیگر چون در همان بازه تبدیل مرتع به کشاورزی آبی و دیم وجود داشته، لذا در بازه زمانی کل که شامل جمع افزایش و کاهش کاربری است مقدار تغییر وسعت آن کم است. برای کاربری‌های کشاورزی، دیم و آبی افزایش وسعت صورت گرفته که این تغییرات به علت تبدیل مرتع و جنگل به کشاورزی دیم و همچنین تبدیل مرتع و کشاورزی دیم به کشاورزی آبی است. کاربری آبی (رودخانه) نیز افزایش کاربری یافت که بیش‌تر به علت ایجاد سد در این منطقه و آبیگری آن است.

نتیجه مطالعه حاضر اثبات نمود که عوامل انسانی نقش زیادی در تغییر انواع کاربری‌های شهرستان سیروان داشته و برای توسعه شهر و ایجاد طرح‌های صنعتی نسبت به تغییر کاربری‌های جنگل، مرتع و کشاورزی اقدام گردیده است، این تغییرات کاربری در بازه ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ شدت یافته و اگر با همین سرعت پیش برود، در آینده نه چندان دور همه جنگل‌های بکر و زیبای این ناحیه و همچنین مراتع آن تخریب شده و به زمین کشاورزی یا به دلیل توان کم برای کشاورزی دچار فرسایش شده و به اراضی بایر تبدیل می‌شوند. بررسی مطالعات پیشین نیز نشان داد که تغییرات کاربری معمولا قابل توجه بوده و از طرفی با افزایش مناطق انسان‌ساخت و

- analysis of Bharatpur district using GIS*, Photonirvachak, J. Indian Society of Remote Sensing, 20(4): 237-250.
20. Elis, E. Ramankutty, N. (2016), *Putting people in the map: Anthropogenic biomes of the world*. The ecological society of America frontiers in ecology and the environment. <https://www.mdpi.com>.
21. -FAO (food and agriculture organization of the United Nations (2016), *The state of the world's forests*.
22. Goldsmith, F. B. (1991), *Monitoring for Conservation and Ecology*, Chapman & Hall, <https://www.abebooks.co.uk>.
23. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000), *Land Use, Land Use Change, and Forestry: A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press: Cambridge, UK/New York, NY, USA.
24. Kumar, M. rawat. J. s. (2015), *Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block*, District Almora, Uttarakhand, India. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, 18: 77-84.
25. Mas, J, F. Velázquez, A. Díaz Gallegos, J.R. Mayorga Saucedo, R. Alcántara, C. Bocco, G. Castro, R. Fernández, T. Pérez Vega. (2004), *Assessing land use/cover changes: A nationwide Multidate spatial database for Mexico, , Using Landsat Satellite Imagery*, Forest Remote Sensing, 9(7): 249-261.
26. Naab, f. Diney, D. Romanus, k. Raphaelat, K. (2013), *Urbanization and its impacts on agricultural lands in growing cities in developing countries: A case of Tamale in Ghana*, modern social science journal, 2: 256-287.
27. Philpott, Don (2015), *A Guide to Federal Terms and Acronyms Government Institutes*, Lanham. Reis, Selçuk (2008), *Analyzing Land Use/Land Cover Changes Using Remote Sensing and GIS in Rize, North-East Turkey*, Sensors 8, no. 10: 6188-6202.
28. Wondie, M. Schneider, W. Melesse, A. دور مطالعه موردی بخش رودبار قصر تهران، استان تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور شرق تهران
۹. عزیزی، محمد مهدی (۱۳۸۰)، توسعه شهری پایدار، صغه، شماره ۳۳ : ۱۴-۲۷.
۱۰. عسگری، علی، رازانی، اسد، رخشانی، پدram (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری (سیستم‌ها و مدل‌ها)، تهران، نشر نور علم.
۱۱. علی‌پور، کیوان و علی احمدی، نسیرین (۱۳۹۵)، مفهوم توسعه و نظریه‌های توسعه شهری، دومین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری، بابل.
۱۲. مختاری، رضا، مرصوصی، نفیسه، حسینی، علی، غلامی، محمد (۱۳۹۳)، *ارزیابی زیست محیطی و اقتصادی توسعه پایدار در شهرهای استخراجی (مطالعه موردی: شهر عسلویه)*، دو فصلنامه علمی پژوهشی بوم‌شناسی شهری، دوره ۵، شماره ۹: ۲۹-۴۴.
۱۳. ولی‌زاده، کامران، خلیل، فلاح و محرمی ایوب (۱۳۹۴)، بررسی و تجزیه و تحلیل روند تغییرات کاربری فضای سبز با استفاده از فناوری سنجنش از دور و GIS مطالعه موردی: شهر مرند در استان آذربایجان شرقی، اولین همایش توسعه پایدار فضای سبز شهری، تبریز.
۱۴. ایزدی، مهدی (۱۳۸۹)، *مبانی سنجنش از راه دور*. سایت علوم ژئوماتیک، [www.GeoGIS.ir](http://www.GeoGIS.ir).
15. Bohannon, L. Cermetrius (2004), *The Urban Catalyst Concept*. Wendy Jacobson. Blacksburg, Virginia.
16. Chan, x. Vierling, I. Deering, D. (2005), *A simple and effective radiometric correction method to improve landscape change detection across sensors and across time*. Remote Sensing of Environment 98(1):63-79.
17. Campbell, J. Wynne, R. (2011), Introduction to Remote Sensing, [www.researchgate.net/publication/255172213\\_Introduction\\_to\\_Remote\\_Sensing](http://www.researchgate.net/publication/255172213_Introduction_to_Remote_Sensing).
18. Dharanirajan, K. Yuvaraj, E. Sundarapandian, N. (2013), *Quantifying the dynamic changes of land use and land cover in Neil Island, Andaman and Nicobar India*, International Journal of Geomatics and Geosciences, 4 (2): 427-434.
19. Dhinwa, P, S. Pathan, S, K. Sastry, S, V, C. C. Rao, M. Majumder, K, L. Chotani, M, L. Singh, J, P. (2007), *Land use change*

- Teketay, D. (2011), *Spatial and temporal land cover changes in the simen mountains national park. a world heritage site in Northwestern Ethiopia*. *Remote Sens.* 3: 752–766.
- Wang, M. Wang, B. Wang, Z. (2006), *Monitoring and predicting land use change in Beijing using remote sensing and GIS*. *Landscape and Urban Planning*, 78: 322–333.
29. Wu, Q. Li, H. Wang, R. Paulussen, J. He, H.

