

مقاله پژوهشی

شناخت تحولات کاربری اراضی ناحیه روستایی زبرخان  
با بهره‌گیری از تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای در محیط ENVI

نسبیه حسینی<sup>۱</sup>، حسن افراخته\*<sup>۲</sup>، فرهاد عزیزپور<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲. استاد گروه جغرافیا، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۳. دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

(دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۳ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۱۹)

Understanding Land Use Changes in Zebarkhan Rural Area  
Using Analysis of Satellite Images in ENVI Environment

Nasibe Hosseini<sup>1</sup>, Hasan Afrakhteh\*<sup>2</sup>, Farhad Azizpour<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student in Geography and Rural Planning, Kharazmi University, Tehran, Iran

2. Professor, Department of Geography, Kharazmi University, Tehran, Iran

3. Associate Professor, Department of Geography, Kharazmi University, Tehran, Iran

(Received: 22/Feb/2021

Accepted: 10/Nov/2021)

Abstract

Detecting land use changes is essential for managers and planners because land use has changed widely. Being aware of these changes can help the policy-making process and solving existing problems. Therefore, preparing a land use map is one of the requirements of any development planning at the national and regional level. Such maps enable managers, planners and experts to design and implement the necessary measures in the field of solving problems and meeting present and future needs by identifying the current situation and comparing capabilities and potentials. Nowadays, due to the high cost of preparing land use maps with traditional and manual methods, remote sensing can help engineers with more accuracy and speed in preparing land use maps and evaluating changes in the region. The aim of the current research is to prepare land use maps of Zabarkhan district and monitoring land use changes in this area from 1996 to 2019 using Landsat 5 and 8 satellite images related to TM and OLI sensors. According to the findings, the uses of agricultural lands, built lands and pastures have increased during this period, while barren lands and gardens have decreased. Built-up lands include urban, rural, tourism (wildlife park, ecotourism residence), industrial, workshop, facilities, communication (regional and local roads), military, mining and water storage resources for agriculture. The highest rate of increase is related to urban and rural uses with 461.43 hectares, equivalent to 54.01% of all uses.

**Keywords:** Land Use Changes, Satellite Images, ENVI Software, Zebarkhan Rural District.

چکیده

با توجه به تغییرات گسترده کاربری اراضی و ضرورت آگاهی مدیران و برنامه‌ریزان از چگونگی تحولات حادث شده برای سیاست‌گذاری و چاره‌اندیشی جهت رفع معضلات موجود، آشکارسازی تغییرات کاربری زمین، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، نقشه کاربری اراضی یکی از الزامات هرگونه برنامه‌ریزی توسعه ملی و منطقه‌ای است که مدیران، برنامه‌ریزان و کارشناسان را قادر می‌سازد با شناسایی وضع موجود و مقایسه قابلیت‌ها و پتانسیل‌ها، در زمینه حل معضلات و رفع نیازهای حال و آینده اقدامات لازم را طراحی و اجرا نمایند. امروزه به دلیل هزینه بسیار زیاد تهیه نقشه‌های کاربری اراضی با روش‌های سنتی و دستی، سنجش از دور می‌تواند با دقت و سرعت بیشتری به مهندسان در تهیه نقشه کاربری اراضی و در مرحله بعد، ارزیابی تغییرات در منطقه کمک کند. هدف از این پژوهش تهیه نقشه‌های کاربری اراضی دهستان زبرخان و همچنین پایش تغییرات کاربری اراضی این ناحیه در دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹ میلادی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ و ۸ مربوط به سنجنده‌های TM و OLI است. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده مشخص شد که کاربری‌های اراضی زراعی، اراضی ساخته‌شده و مرتع طی این دوره روند افزایشی داشته است، در حالی که اراضی بایر و باغ روند کاهشی داشته‌اند. همچنین نتایج گویای آن است که اراضی ساخته‌شده شامل کاربری‌های شهری، روستایی، گردشگری (پارک حیات وحش، اقامتگاه بومگردی)، صنعتی، کارگاهی، تأسیسات، ارتباطی (راه‌های منطقه‌ای و محلی)، نظامی، معدن و منابع ذخیره آب برای کشاورزی بوده است که بیشترین افزایش را کاربری‌های شهری و روستایی با ۴۶۱/۴۳ هکتار، معادل ۵۴/۰۱ درصد از کل کاربری‌ها را در سطح محدوده به خود اختصاص داده است.

**واژه‌های کلیدی:** تغییرات کاربری اراضی، تصاویر ماهواره‌ای، نرم‌افزار ENVI، دهستان زبرخان.

**مقدمه**

تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین یکی از عوامل مهم و مؤثر بر تغییرات محیط‌زیست جهانی است که بر طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی مانند کیفیت آب، منابع زمینی و هوایی، فرایندها و توابع اکوسیستم‌ها و سیستم‌های آب و هوایی تأثیرگذار است. بنابراین، تشخیص به موقع و دقیق این نوع تغییرات، پایه و اساس درک بهتر روابط و تعاملات میان انسان و پدیده‌های طبیعی است و در نتیجه مدیریت بهتر و استفاده مناسب‌تر از منابع طبیعی را فراهم می‌کند (شنائی هویزه و زارعی، ۱۳۹۵: ۲۳۷). به عبارت دیگر، با ارزیابی تغییرات کاربری اراضی، برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح اراضی، می‌توان اثرات تخریبی اکوسیستم‌ها و کاربری‌ها را کاهش داد و در جهت حفظ هر چه بیشتر منابع طبیعی و رسیدن به توسعه پایدار گام برداشت و سیمای سرزمین را در آینده ترسیم و مخاطرات ناشی از تغییر کاربری اراضی را بیان نمود (نیکخو و دیگران، ۱۳۹۳: ۶۵). زمین، مهم‌ترین محیط فیزیکی برای تأمین نیازهای رفاهی بشر و در عین حال با ارزش‌ترین منبع ثروت است (افسری و زرآبادی، ۱۳۹۳: ۲۶۸) که در دنیای امروز از موابب کمیاب به شمار می‌رود؛ به همین دلیل بر سر استفاده از آن برای فعالیت‌های گوناگون، مانند زراعت و باغداری، مرتع و جنگل، صنعت و معدن، شهر، روستا و غیره رقابت وجود دارد (خاکپور و دیگران، ۱۳۸۶: ۵۳). نحوه استفاده از زمین و کارکردی که به آن تعلق می‌گیرد، کاربری زمین نامیده می‌شود که می‌تواند در مقیاس منطقه، سکونتگاه‌های انسانی یا شهر در نظر گرفته شود (عسگری و دیگران، ۱۳۸۱: ۵). باید توجه داشت که کاربری زمین مفهومی تک‌بعدی نیست، بلکه ترکیب پیچیده‌ای از ویژگی‌های متنوعی چون مالکیت، کالبد، ساختار و فضاست و به سیستم‌های فعالیت وابسته است (Nordborg and et al, 2017: 334). تغییر کاربری زمین شامل تغییر نوع کاربری و تغییر در نحوه پراکنش و الگوهای فضایی فعالیت‌ها و کاربری‌هاست. به عبارت دیگر، تغییر کاربری اراضی یعنی تغییر در نوع استفاده از زمین که لزوماً تغییر در سطح زمین نیست، بلکه تغییر در تراکم و مدیریت زمین است (پرنون، ۱۳۸۹: ۴۰).

شکل‌گیری نظام کاربری زمین در هر جامعه و نحوه تقسیم اراضی و استفاده از آن در فعالیت‌ها و خدمات مختلف، بازتاب و برآیند عملکرد متقابل مجموعه‌ای از عوامل و نیروهای مختلف است (مطیعی‌لنگرودی و دیگران، ۱۳۹۱: ۸).

در کشورهای کمتر توسعه‌یافته، بورس‌بازی زمین مهم‌ترین عامل تغییر کاربری اراضی کشاورزی است که متأثر از عوامل بیرونی، مانند تصمیمات سیاسی، تغییر در استانداردهای زندگی، تغییر در فناوری، تأثیرات نیروهای بازار و فشار توسعه شهر است (ضیا توانا و امیر انتخابی، ۱۳۸۶: ۱۰۷).

نیاز جمعیت به مسکن نیز، در سال‌های اخیر موجب شده است کاربری اراضی به سرعت به سمت کاربری مسکونی تغییر کند (Quesada and et al, 2017: 1046). علاوه بر عامل جمعیت، موقعیت روستاهای نزدیک به شهرها هم در افزایش احتمال تغییر کاربری مؤثر است (صدیقی و دیگران، ۱۳۹۶: ۴۶). یکی دیگر از مؤلفه‌های کالبدی اثرگذار بر تغییرات کاربری اراضی، زیرساخت‌های حمل و نقلی و انرژی است که می‌توان آن را یکی از عوامل مؤثر بر پراکنش فعالیت‌ها دانست. از سوی دیگر، سیاست‌هایی که تصمیم‌گیران ملی و منطقه‌ای اعمال می‌کنند می‌تواند به طور مستقیم بر کاربری زمین تأثیر بگذارد یا به طور غیرمستقیم موجب توسعه یا انزوای زمین در نحوه استفاده از آن شود (Shao, Wei and Xie, 2006: 179). گردشگری نیز به عنوان عاملی کارآمد برای تغییر کاربری، بازسازی و توسعه اقتصادی و اجتماعی نواحی روستایی اثرگذار است؛ به طوری که طی سال‌های اخیر در سراسر اروپا برای رفع مشکلات اقتصادی و اجتماعی نواحی روستایی حاشیه‌ای یا روستاهایی که با کاهش فعالیت کشاورزی سنتی روبه رو شده‌اند، گردشگری در کانون توجه قرار گرفته است (Ramachandran, 2017: 167). از مهمترین پیامدهای تغییر کاربری اراضی، رشد ناموزون و بی‌برنامه محدوده‌های شهری، افزایش یا کاهش سطح پوشش گیاهی، تغییرات ناشی از افت سطح آب زیرزمینی، فرسایش جریانی آبراهه‌ها و تغییر بستر رودخانه، حرکت ماسه‌های روان و در نهایت افزایش مخاطرات طبیعی و غیره است. تکنیک‌های سنجش از دور در کشف و شناسایی الگوی تغییرات کاربری روش خوبی برای مدیریت و برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای است (Ioannis, 2011: 19).

روش‌های متفاوت و گوناگونی برای آشکارسازی تغییرات و تحولات کاربری‌ها ارائه شده است. برخی از محققین دورسنجی این روش‌ها را در دو دسته کلی آشکارسازی تغییرات پیش از طبقه‌بندی و آشکارسازی تغییرات پس از طبقه‌بندی گروه‌بندی می‌کنند. روش‌های پیش از طبقه‌بندی نظیر تفریق تصویر، تقسیم، رگرسیون و آنالیز بردار تغییر که

مزارع واقع در حاشیه کمربندی تهران - مشهد به کاربری مسکونی و خدماتی، رشد روزافزون جمعیت و گسترش بی‌رویه خانه‌های دوم با مسائل و چالش‌های مهمی رو به رو است، ضرورت انجام مطالعاتی از این قبیل را توجیه می‌نماید. همین مسئله ایجاب می‌کند که برای درک پیچیدگی‌های سیستم کاربری زمین و پایش تغییرات کاربری اراضی از روش‌ها و ابزارهای دقیقی استفاده شود تا با تشخیص به موقع و دقیق تغییرات عوارض سطح زمین، بستر لازم به منظور مدیریت بهتر در ناحیه مورد مطالعه را فراهم آورد. به همین دلیل مطالعه حاضر با هدف، پایش تغییرات کاربری اراضی دهستان زبرخان در پی آن است تا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به شناسایی پوشش اراضی تغییر یافته در دوره زمانی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۸ (به دلیل قابل ملاحظه بودن تحولات فضایی در این دوران) و همچنین تهیه نقشه‌های کاربری اراضی این منطقه اقدام نموده و آنگاه به پرسش زیر پاسخ مستدل و منطقی بدهد. «پوشش و کاربری اراضی ناحیه زبرخان طی سالهای مذکور چه تغییراتی پذیرفته است یا به عبارتی کدام کاربری‌ها ایجاد یا حذف شده و یا تغییر شکل یافته‌اند؟»

در زمینه بررسی تغییرات کاربری سرزمین، مطالعاتی در ایران و جهان صورت گرفته که در زیر به اختصار به آن‌ها اشاره می‌شود:

جوانشیری و همکاران (۱۳۹۹)، در پژوهشی به تحلیل و آینده‌نگری تحولات کالبدی سکونتگاه‌های روستایی پیراشهری واقع در حریم کلان‌شهر مشهد با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷ سنجنده ETM<sup>+</sup> و لندست ۸ سنجنده OLI پرداختند. نتایج گویای آن است که بیشترین تغییر کاربری در محدوده‌های ساخته شده بوده و کاربری‌های ساخته شده به شدت افزایش یافته در حالی که کاربری‌های باغات کاهش شدیدی داشته است و این تغییرات در روستاهای حسین‌آباد قرقی، گرچی سفلی و قلعه سیاه مشهودتر است.

حیدری سورشجانی و بیگی (۱۳۹۷) نیز، به بررسی رابطه الگوهای فضایی کاربری زمین شهری بر رشد و گسترش شاخک‌های خزنده شهری در رشت پرداختند. بدین منظور، ابتدا با استخراج تصاویر زمانی ماهواره لندست TM در نرم‌افزار آدریسی جهت‌های رشد شاخک‌های خزنده شهری مشخص گردید و سپس با استفاده از الگوی نقشه فضایی کاربری‌ها، رابطه بین این شاخک‌های خزنده و توزیع فضایی کاربری‌های شهری بررسی شد. نتایج نشان داد که طی مدت ۱۸ سال،

ابتدا تغییر را شناسایی کرده و سپس تغییرات آشکار شده را به کلاس‌ها اختصاص می‌دهند، اطلاعاتی راجع به وجود و عدم وجود تغییر و گاهی بزرگی تغییرات فراهم کرده اما طبیعت تغییرات را مشخص نمی‌کنند. درحالی که تکنیک‌های پس از طبقه‌بندی مانند طبقه‌بندی به روش حداکثر احتمال و شبکه‌های عصبی مصنوعی ابتدا کلاس‌ها را مشخص کرده و پس از آن نوع تغییرات را بین طبقات مختلف شناسایی می‌کنند (اکبری و دیگران، ۱۳۹۵: ۳۷-۳۸).

در دهه‌های گذشته، به منظور شناخت انواع پوشش زمین و تغییرات آن، از روش‌های مختلف از قبیل اجرای عملیات صحرایی، نقشه‌های کاغذی، داده‌های آماری و اسناد موجود استفاده شده است. بررسی تغییر پوشش زمین به صورت سنتی و با استفاده از عملیات صحرایی وقت‌گیر بوده و مقرون به صرفه نیست. در شرایط کنونی فناوری‌های جدیدی مانند سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک روش جایگزین دقیق و مقرون به صرفه برای درک میزان تغییرات پوشش زمین و کاربری اراضی شناخته شدند. داده‌های سنجش از دور به دلیل ویژگی‌های مکانی، زمانی و طیفی به طور مؤثری در بررسی و نقشه‌برداری تغییرات کاربری اراضی استفاده می‌شوند و در نتیجه این نوع داده‌ها به منظور تصمیم‌گیری در جهت مدیریت پایدار منابع زمینی به کار می‌روند (Rasouli, 2009: 777). آگاهی از نسبت کاربری‌ها و نحوه تغییرات آن در گذر زمان یکی از مهم‌ترین موارد در برنامه‌ریزی هاست. با اطلاع از نسبت تغییر کاربری‌ها در گذر زمان می‌توان تغییرات آتی را پیش‌بینی کرد و اقدامات لازم را انجام داد (فیضی‌زاده و میررحیمی، ۱۳۸۷). شهرستان نیشابور به دلیل همجواری با کلان‌شهر مشهد و همچنین دسترسی به خط سراسری راه آهن، از شکوفایی صنعتی و اقتصادی خاصی برخوردار است و از سوی دیگر به دلیل مجاورت با رشته کوه بینالود نیز دارای منابع آبی و خاک حاصلخیز فراوانی است و نیز به لحاظ دارا بودن چشم‌اندازهای طبیعی، موقعیت منحصر به فردی را در منطقه به خود اختصاص داده است که در دهه‌های اخیر، جهت گذران اوقات فراغت و بهره‌مندی از طبیعت مورد توجه گردشگران زیادی قرار گرفته است. حاصل تقابل این پتانسیل‌های بالقوه سرزمینی، تغییر و تحولات شدید در پوشش زمین و کاربری اراضی است.

بنابراین، از آنجا که ناحیه مورد مطالعه به علت گسترش فعالیت‌های صنعتی در مناطق حاصلخیز، تغییر کاربری باغ‌ها و

مساحت شهر از ۴۹۴۱/۷۶ هکتار به ۶۲۰۲ هکتار رسیده و شهر رشت با رشدی معادل ۱۲۶۰ هکتار مواجه شده است. همچنین رشد شاخک‌های خزنده در سمت غرب شهر، تحت تأثیر کاربری‌های تجاری، جهانگردی، آموزشی و معابر بین-شهری بیشتر از سایر جهتها بوده است.

در شناسایی کاربرد داده‌های سنجش از دور جهت آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی، شاطریان و همکاران (۱۳۹۷)، تغییرات اراضی شهر کرد را در دوره ۳۲ ساله بررسی کردند. در این راستا تصاویر سنجنده‌های ماهواره لندست به عنوان پایگاه داده مورد بهره‌برداری قرار گرفت. نتایج نشان داد که در این دوره، مساحت کاربری‌های شهری، کشاورزی و صنعتی افزایش یافته است در حالی که کاربری مرغزار و سایر کاربری‌ها، کاهش وسعت داشته‌اند که این موضوع حاکی از تخریب سرزمین، به دلیل احداث فرودگاه و همچنین از بین رفتن مراتع به موجب افزایش اراضی شهری و کشاورزی می‌باشد.

اکبری و همکاران (۱۳۹۵) نیز، به کشف و شناسایی تغییرات پوشش زمین و کاربری ارضی با استفاده از روش‌های آموزش آماری در منطقه نیشابور پرداختند. بررسی‌ها نشان داد که افزایش سطح زیر کشت اراضی بایر و شور، گسترش باغات منطقه تحت تأثیر احداث سدهای بالادست و افزایش محدوده-ی شهری در طی ۲۸ سال دوره تحقیق (۱۳۶۷ تا ۱۳۹۵) از مهمترین تغییرات رخ داده در منطقه است.

نیکخو و همکاران (۱۳۹۳) همچنین، به بررسی تحولات کاربری اراضی شهر ملایر با بهره‌گیری از داده‌های رقومی سنجنده‌های لندست ۵، ۷ و ۸ پرداختند. نتایج نشان داد که تغییرات قابل ملاحظه‌ای در کاربری‌های اراضی محدوده مطالعاتی در یک بازه زمانی ۲۸ ساله اتفاق افتاده که به تبع آن اراضی مسکونی و کشاورزی آبی به میزان ۲/۱۹ درصد و ۴/۳۶ درصد افزایش، کشاورزی دیم و مراتع به میزان ۲/۳۸ درصد و ۶/۰۸ درصد کاهش یافته است. به طور کلی بیش‌ترین تغییرات کاربری مربوط به اراضی مسکونی و در جهت غرب و شمال غرب شهر ملایر بوده است.

در بررسی تغییرات کاربری اراضی حوضه کاشان در دوره زمانی ۳۶ ساله، قرائتی جهرمی و همکاران (۱۳۹۳)، به مطالعه-ای از طریق تکنیک‌های دورسنجی پرداختند و به این نتایج دست یافتند که اراضی شهری، به صورت کاملاً خطی در کل دوره حدود ۹ برابر افزایش یافته و همچنین اراضی مرتعی در ۱۶ سال اول، ۲۴ درصد افزایش و از آن پس تا سال ۲۰۱۰

نسبتاً ثابت باقی مانده است.

زاهدی (۱۳۹۲) نیز، به بررسی تغییرات کاربری و پوشش اراضی در بخشی از حوضه آبخیز سد قشلاق از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۰ پرداخت و با استفاده از روش نظارت‌شده حداکثر احتمال اقدام به طبقه‌بندی کاربری‌های موجود در منطقه کرد. نتایج نشان داد که مراتع نسبت به سایر کاربری‌ها، بیشترین تغییرات را در منطقه داشته است.

حقیقی زیدهی و همکاران (۱۳۹۲)، با استفاده از داده‌های سنجنده TM ماهواره لندست ۵ به بررسی تغییرات کاربری و پوشش اراضی در شهرستان لاهیجان طی سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۰ میلادی پرداختند و با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر احتمال، نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی منطقه را تهیه کردند. نتایج نشان داد که طی این ۱۹ سال کاربری شهری افزایش و در مقابل کاربری کشاورزی کاهش یافته است.

در بررسی تحولات کاربری‌های اراضی شهر تبریز از دیدگاه توسعه پایدار، حسین‌زاده دلیر و همکاران (۱۳۸۹)، با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی به مطالعه پرداختند. نتایج حاصل این مطالعه نشانگر بعضی ناهماهنگی‌ها در برخی از معیارهای توسعه پایدار بود و حرکتی غیرپایدار را در جریان مصوبات مربوط به تغییرات کاربری‌ها نشان داد. به طوریکه دسترسی عادلانه به امکانات و کاربری‌ها که توسعه پایدار را در شهرها متبلور می‌سازد، در ساختار مدیریت کاربری‌های شهری تبریز ملموس نیست و حتی سبزی که این مدیریت طی می‌نماید با استنباط از شرایط تغییر برخی از کاربری‌های مفید و ضروری جهت پایداری شهر، در حال کاهش است. همچنین یافته‌ها نشان داد، جریان وضع موجود شهر که در جهت کاهش فضاهای خالی و طبیعی شهر حرکت می‌نماید، تشدید-کننده بحران‌های طبیعی بوده و شهر را از نظر استقامت در برابر مخاطرات طبیعی ناامن ساخته است.

یانگ ژو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی تحت عنوان تغییر کاربری زمین و عوامل محرک در مناطق روستایی چین، تغییرات پوشش زمین را در طی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ با در نظر گرفتن ۳۱۲۷۵ شهر چین به عنوان جامعه هدف تحقیق، بررسی کردند. نتایج نشان داد طی دو دهه گذشته، تغییرات قابل توجهی در نوع و ساختار کاربری زمین در روستاهای چین

1. Yang Zhou

۵۴/۶۴ درصد کاهش یافته است و کشاورزی در مناطق شیب-دار کوهستانی طی این دوره به سرعت افزایش یافته است که موجب رانش زمین و فرسایش خاک شده است.

آرولبالاجی و گروگنانام (۲۰۱۴)، در یک دوره زمانی ۱۶ ساله از طریق داده‌های دورسنجی به پایش تغییرات کاربری اراضی محدوده سالم در جنوب هند پرداختند و نتیجه گرفتند که توسعه اجتماعی-اقتصادی این منطقه به عنوان مؤلفه تأثیرگذار بر منابع آب و منابع معدنی، عامل اصلی این تغییرات است.

با توجه به نتایج حاصل از مطالعات پیشین، آنچه پژوهش حاضر را از مطالعات قبلی متمایز می‌کند این است که علاوه بر تغییرات مداوم و پی در پی در وضعیت اراضی، هیچگونه مطالعه مدون علمی در این زمینه در ناحیه مورد مطالعه بالاخص در ابعاد روستایی آن با توجه به ابزارهای تحلیلی پژوهش انجام نپذیرفته است. طبیعتاً این نتایج می‌تواند در برنامه‌ریزی راهبردی و مدیریت صحیح و اصولی ناحیه متمر ثمر واقع شود.

### داده‌ها و روش کار

قلمرو جغرافیایی تحقیق، دهستان زبرخان شهرستان نیشابور است. نیشابور یکی از شهرستان‌های بخش مرکزی استان خراسان رضوی است. این شهرستان بین ۵۸ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳۰ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه عرض جغرافیایی در حاشیه شرقی کویر مرکزی ایران واقع شده است و شامل ۴ بخش مرکزی، زبرخان، سرولایت و میان جلگه است. بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، بخش زبرخان جمعیتی بالغ بر ۵۶۶۳۵ نفر دارد. این جمعیت در قالب ۱۸۳۱۲ خانوار شامل ۲۸۶۴۸ نفر مرد و ۲۷۹۸۷ نفر زن است که در سه نقطه شهری (درو، قدگاه و خرو) و ۵۹ آبادی دارای سکنه زندگی می‌کنند. دهستان‌های اردوغش، زبرخان و اسحق آباد در این بخش واقع شده‌اند. دهستان زبرخان با ۲۳۶۸۲ نفر جمعیت به عنوان پرجمعیت‌ترین دهستان در بخش زبرخان تلقی می‌شود. شکل ۱، پراکنش فضایی سکونتگاه‌های شهری و روستایی دهستان زبرخان را نشان می‌دهد.

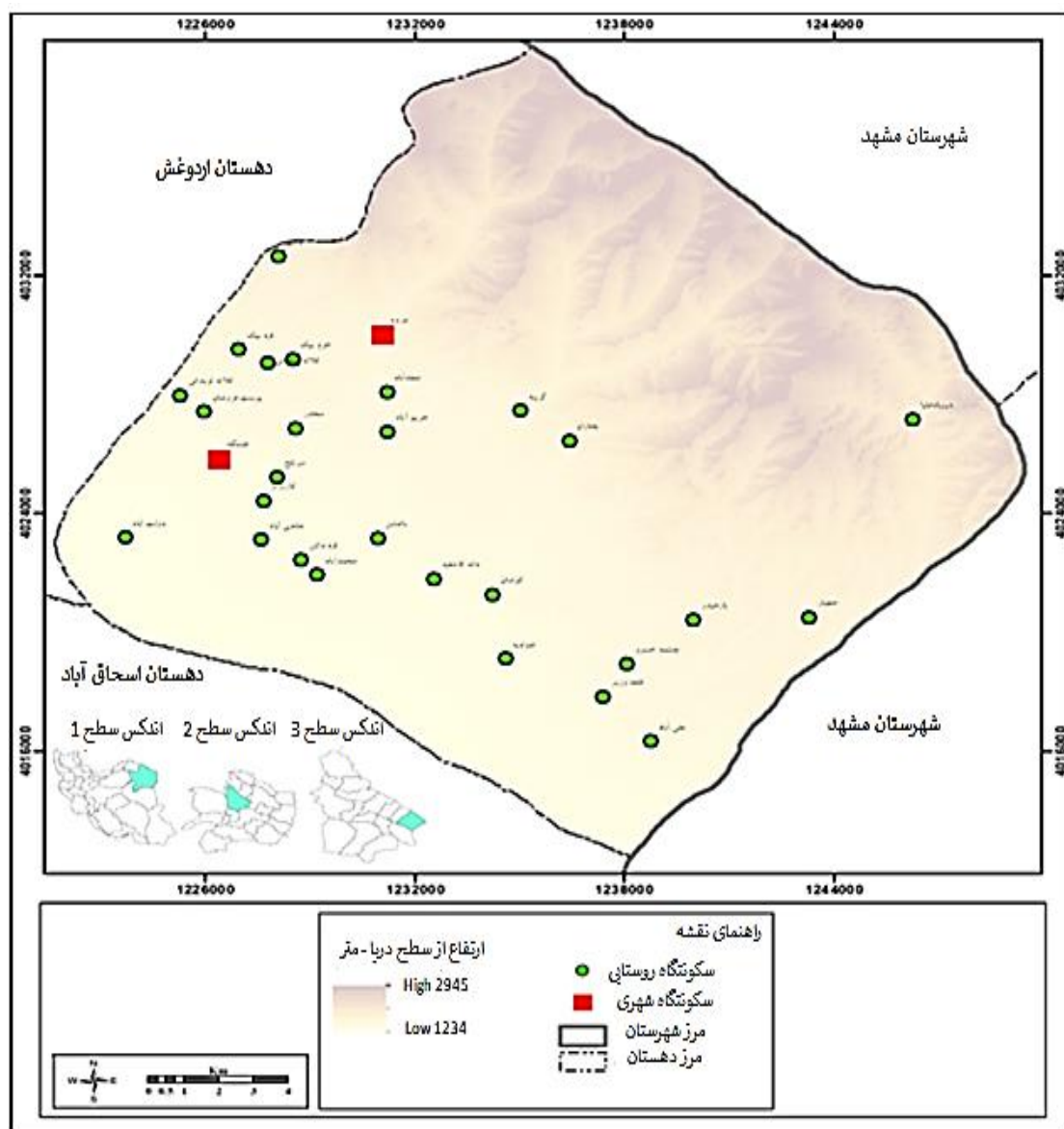
رخ داده است. به طوریکه زمین‌های زیر کشت در شمال شرقی و شمال غربی چین افزایش یافته و مناطق ساخته‌شده در دلتای رودخانه یانگ تسه، دلتای رودخانه مروارید و منطقه پکن-تیانجین-هبی و استان‌های هنان و آنهویی افزایش یافته است. در واقع، بیش از ۸۰ درصد توسعه زمین‌های ساخته‌شده از تصرف زمین‌های زیر کشت بوده است.

وانگ<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰)، در پژوهشی به تشخیص و پیش‌بینی تغییر کاربری زمین در منطقه کاتماندو نپال با استفاده از علم سنجش از دور، پرداختند. نتایج نشان داد که طی ۲۰ سال مورد مطالعه (۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰)، منطقه کاتماندو ۹/۲۸ درصد از جنگل‌های خود، ۹/۸۰ درصد از زمین‌های کشاورزی و ۷۷ درصد از منابع آبی خود را از دست داده است. مقادیر قابل توجهی از این تلفات توسط مناطق در حال توسعه شهرنشینی جذب شده است که ۵۲/۴۷ درصد زمین را به خود اختصاص داده است. پیش‌بینی‌های استفاده از زمین و روند تغییر پوشش زمین برای سال ۲۰۳۰ نشان می‌دهد که جنگل‌ها، کشاورزی و آب‌ها در این سال کاهش می‌یابد در صورتی که بیشترین افزایش در سال ۲۰۳۰ برای مناطق شهری پیش‌بینی شده است.

موسی مال<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۹)، به مطالعه تغییر کاربری زمین بین سالهای ۱۹۹۷ و ۲۰۱۷ با استفاده از تصاویر ماهواره-ای در یکی از مناطق بنگلادش پرداختند. نتایج حاکی از رشد قابل توجهی از سکونتگاه‌ها (۱۴۶ درصد) و اراضی کشاورزی (۱۲۴ درصد) بود. در حالی که در طول دوره مورد مطالعه، به میزان قابل توجهی آب‌های سطحی و جنگل‌های تپه‌ای کاهش یافته‌اند. این پژوهش الگوی تغییر کاربری را در ۴۰ سال گذشته برای منطقه مورد مطالعه تعیین کرد که می‌تواند به توسعه تصمیمات برنامه‌ریزی استفاده از زمین پایدار شهری و الگوهای رشد احتمالی کمک کند.

نالینا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، به مطالعه دینامیکی تغییرات کاربری و پوشش اراضی منطقه Nilgiris هند طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای LISS-III، I، II پرداختند. نتایج نشان داد که در این دوره زمانی جنگل‌های انبوه ۲۷/۱۷ درصد افزایش و جنگل‌کاری

1. wang  
2. Muzammal  
3. Nalina



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

اشیا، سطح، یا پدیده‌ها با تحلیل داده‌های اخذ شده از وسایلی که در تماس مستقیم با شیء، سطح و پدیده در دست بررسی نباشد»، تعریف می‌کنند (Alavipanah et al, 2010: 2). بدین منظور در این تحقیق، از تصاویر ماهواره لندست ۵ و ۸ مربوط به سنجنده‌های TM و OLI در مقاطع زمانی ۱۹۹۶ و ۲۰۱۹ مربوط به تیر ماه (با دوره زمانی ۲۳ ساله)، جهت تهیه نقشه‌های کاربری اراضی و از نقشه Google Earth نیز جهت تعیین نقاط کنترل زمینی و تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای استفاده شد (جدول ۱).

روش تحقیق در پژوهش حاضر، پیمایشی و تحلیلی است. در بخشی از پژوهش که مربوط به تعیین نمونه‌های تعلیمی و پرسش از وضعیت کاربری‌ها در طول زمان بود، از مشاهدات میدانی استفاده شد و تمامی مراحل مربوط به تصحیح، پردازش و طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای، تهیه نقشه‌ها و محاسبه مساحت کاربری‌ها توسط نرم‌افزارها انجام گرفت. یکی از مهمترین ابزارها برای بررسی تغییر و تحولات کاربری و پوشش اراضی استفاده از علم سنجش از دور است. سنجش از دور را «علم، فناوری و هنر به دست آوردن اطلاعات در مورد

جدول ۱. مشخصات داده‌های مورد استفاده

نوع ماهواره	سنجنده	تاریخ تصویربرداری	شماره گذر	شماره ردیف	قدرت تفکیک رادیومتری	قدرت تفکیک مکانی
LANDSAT 5	TM	۱۲/۰۷/۱۹۹۶ م / ۲۲/۰۴/۱۳۷۵ ش	۱۵۹	۳۵	۸ بیت	۳۰ متر
LANDSAT 8	TIRS -OLI	۲۱/۰۴/۱۳۹۸ ش / ۱۲/۰۷/۲۰۱۹ م			۱۲ بیت	۳۰ متر

منبع: (www. Usgs.gov)

کاذب ایجاد گردید. در مرحله دوم پردازش (processing) از تصاویر تصحیح شده، کاربری و پوشش اراضی محدوده شناسایی، استخراج و طبقه‌بندی شد (جدول ۲). برای استخراج و طبقه‌بندی کاربری و پوشش اراضی شناسایی شده، از طریق تفسیر بصری تصاویر، نقشه‌ها و تصاویر Google Earth، نمونه‌های آموزشی جمع‌آوری شد. بعد از انتخاب نمونه‌های آموزش، تصاویر کاربری و پوشش اراضی مورد نظر از طریق الگوریتم شبکه عصبی پرسپترون چندلایه‌ای (MLP) در نرم‌افزار ENVI طبقه‌بندی شد. همچنین، از طریق محاسبات باندی، شاخص پوشش گیاهی تنظیم‌شده با خاک (SAVI) محدوده نیز به دست آمد. در مرحله بعد، با مینا قرار دادن طبقه‌بندی شبکه عصبی و استفاده از شاخص SAVI، نقشه DEM ارتفاعی و شیب محدوده با الگوریتم درخت تصمیم‌گیری (Decision tree) و بر پایه مدل تعریف شده در آن، مناسبترین طبقه‌بندی انجام شد.

همچنین برای پردازش تصاویر مربوطه، تهیه نقشه‌های کاربری مربوط به سال‌های مورد نظر و تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزارهای ENVI 5.3 و ARC MAP 10.2 استفاده شد. پردازش تصاویر ماهواره‌ای شامل سه مرحله پیش-پردازش، پردازش و پس‌پردازش است. در این راستا، در مرحله اول برای انجام پیش‌پردازش (pre-processing)، تصحیحات هندسی و رادیومتریک بر روی تصاویر انجام شد. از نقشه توپوگرافی 1:25000 منطقه با روی هم‌اندازی راه‌ها، برای اطمینان از زمین مرجع بودن دقیق داده‌ها استفاده و به طوریکه با حذف برخی نقاط با خطای زیاد برای سال‌های ۱۹۹۶ و ۲۰۱۹ به ترتیب 5 و 7 نقطه با پراکنش مناسب مورد استفاده قرار گرفت و سعی شد اغلب نقاط انتخاب شده، تقاطع خیابان‌ها و جاده‌ها باشد. تصحیح رادیومتریک (Calibration Radiometric) نیز شامل تصحیح اتمسفری با الگوریتم FLAASH انجام شد. در نهایت، محدوده دهستان زبرخان از تصاویر پیش‌پردازش شده برش زده شد و با استفاده از باندهای مورد نظر تصویر رنگی واقعی

جدول ۲. انواع کاربری و پوشش اراضی شناسایی شده در دهستان زبرخان

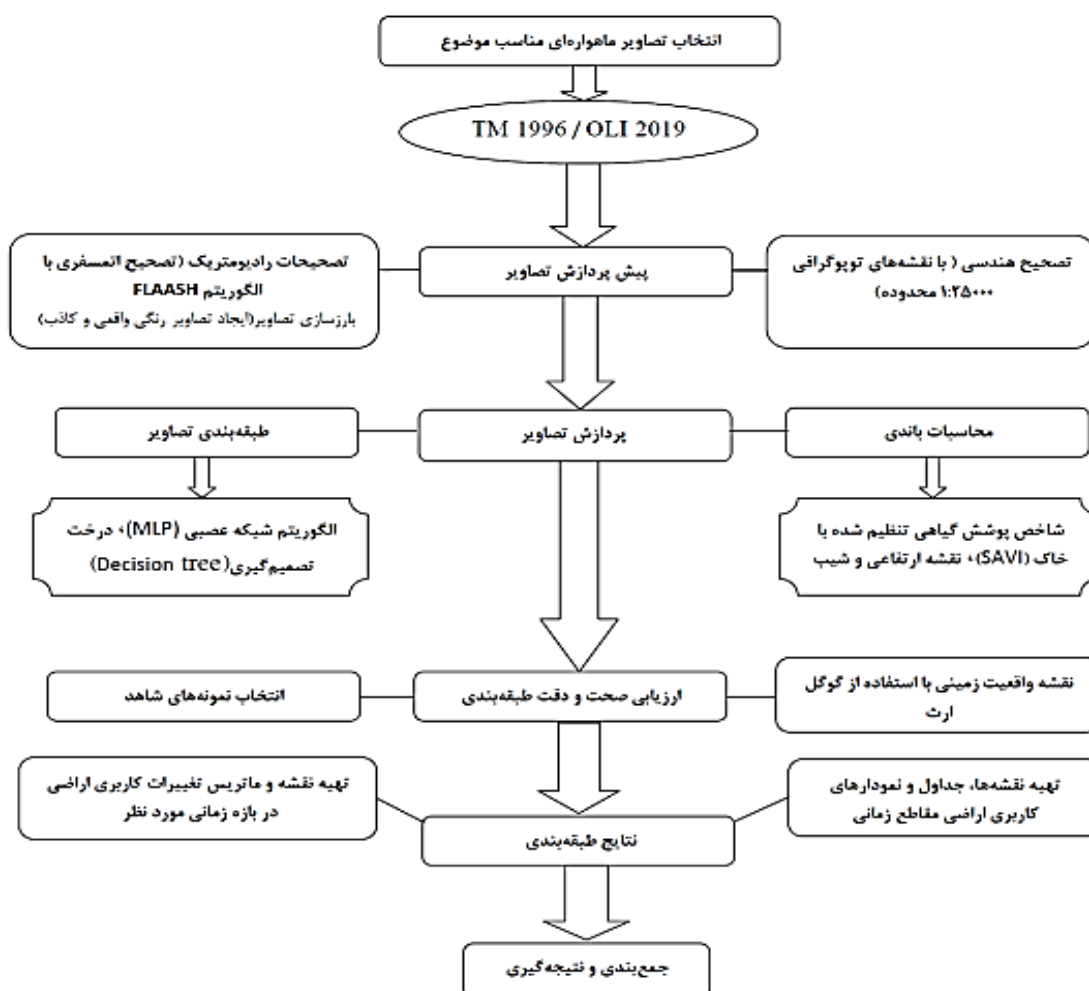
نام کاربری	شرح
باغ	اراضی باغ و قلمستان
اراضی زراعی	اراضی زراعی کشت شده و آیش
اراضی ساخته شده	شهر، شهرک، روستا، راه‌های ارتباطی (جاده و راه‌آهن)، خانه‌های ویلایی پراکنده در سطح محدوده، تأسیسات، کارخانه و کارگاه، گلخانه، حوض ذخیره آب کشاورزی، پارک حیات وحش، مجموعه تفریحی منوریل، اقامتگاه بومگردی
مرتع	اراضی مرتعی واقع در محدوده کوهستانی
اراضی بایر	بایر و زمین خالی، بستر رودخانه، اراضی بایر کوهستانی

در سال ۱۹۹۶ و ۹۷/۱۲ درصد در سال ۲۰۱۹ و نیز به ترتیب با ضریب کاپای ۰/۸۹ و ۰/۹۱ بوده‌اند. در نهایت، مساحت کاربری‌ها در ARC MAP و تغییر و تحولات کاربری‌های محدوده طی دوره زمانی ۲۳ ساله از طریق ابزار cross tabulation به دست آمد. شکل ۲، فلوچارت مراحل انجام پژوهش را نشان می‌دهد.

سپس، در مرحله پس‌پردازش (post-processing) به اعتبارسنجی نتایج حاصل از پردازش و طبقه‌بندی اقدام شد. برای این منظور از ضرایب صحت کلی و ضریب کاپا جهت بررسی صحت طبقه‌بندی، استفاده شد. صحت کلی و ضریب کاپا مهمترین ضرایب برای ارزیابی دقت طبقه‌بندی است. بر اساس جدول ۳، طبقه‌بندی انجام شده با دقت کلی ۹۴/۳۵

جدول ۳. میزان دقت طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای

سال	صحت کلی (%)	ضریب کاپا
۲۰۱۹	۹۷/۱۲	۰/۹۱
۱۹۹۶	۹۴/۳۵	۰/۸۹



شکل ۲. فرایند انجام تحقیق



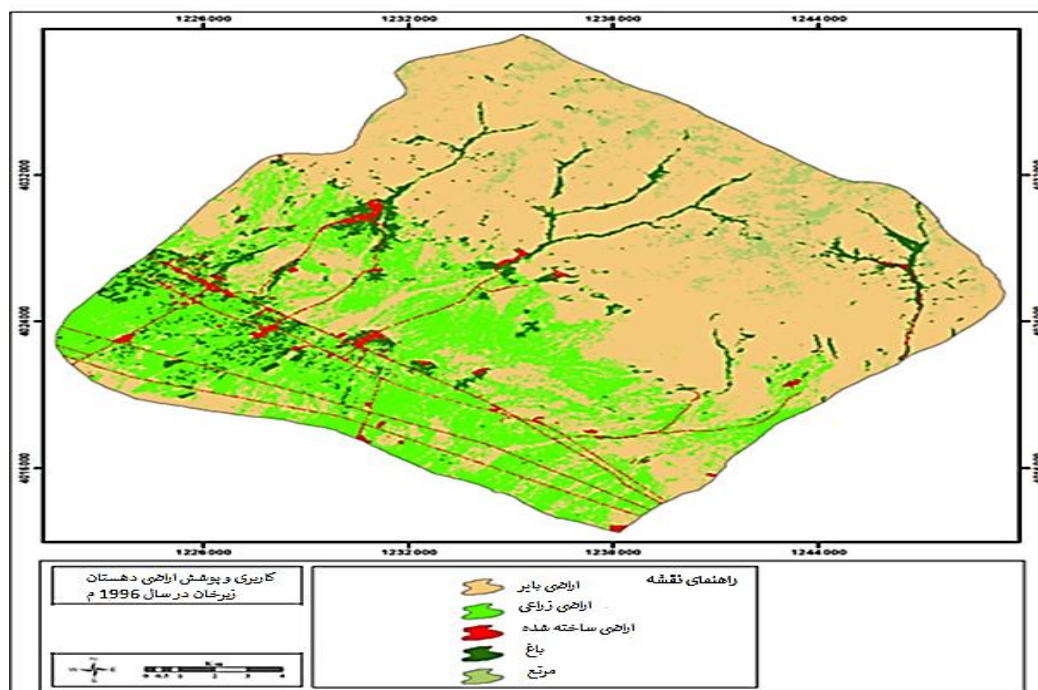
## شرح و تفسیر نتایج

محدوده دشتی ناحیه پراکنده است. مراتع نیز حدود ۴/۷۸ درصد از مساحت ناحیه را به خود اختصاص داده است. این کاربری در ارتفاعات کوهستانی ناحیه واقع شده است. اراضی ساخته‌شده نیز حدود ۲/۳۰ درصد از سطح ناحیه را شامل می‌شود که کمترین سهم از مساحت ناحیه را نسبت به سایر کاربری‌ها به خود اختصاص داده است. اراضی ساخته‌شده شهرها، شهرک‌ها، روستاها، راه‌های ارتباطی (جاده و راه‌آهن)، خانه‌های ویلایی پراکنده در سطح ناحیه، تأسیسات، گلخانه‌ها، کارخانه‌ها و کارگاه‌ها، حوض‌های ذخیره آب کشاورزی، پارک حیات وحش، مجموعه تفریحی منوریل و اقامتگاه بومگردی را شامل می‌شود که اکثراً در محدوده دشتی ناحیه استقرار یافته‌اند. جدول ۴، مساحت، سهم و رتبه هر یک از کاربری‌ها را نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از طبقه‌بندی کاربری و پوشش اراضی دهستان زبرخان در سال ۱۹۹۶ (برابر با ۱۳۷۵) نشان داد که اراضی بایر کوهستانی و دشتی دهستان، ۵۹/۸۸ درصد از مساحت ناحیه را به خود اختصاص داده که بیشترین سهم را نسبت به سایر کاربری‌ها داشته است. این میزان، نشان‌دهندهٔ وسعت زیاد اراضی بایر نسبت به سایر کاربری‌ها در ناحیه است. اراضی زراعی نیز حدود ۲۷/۴۶ درصد از مساحت ناحیه را شامل شده و در مرتبه دوم قرار دارد. اراضی زراعی اکثراً در محدوده دشتی ناحیه واقع شده است. همچنین، باغات حدود ۵/۵۸ درصد از مساحت ناحیه را در بر گرفته که در مرتبه سوم از نظر مساحت در ناحیه بوده است. این کاربری هم در محدوده کوهستانی در دره‌ها و هم در

جدول ۴. مساحت، سهم و رتبه هر یک از کاربری و پوشش اراضی دهستان زبرخان در سال ۱۹۹۶م

رتبه	سهم کاربری از مساحت دهستان		مساحت (هکتار)	نام کاربری
	درصد	رتبه		
3	۵/۵۸		۳۳۳۵/۳۲	باغ
2	۲۷/۴۶		۱۱۴۹۱/۹	اراضی زراعی
5	۲/۳۰		۹۶۱/۹۲	اراضی ساخته‌شده
4	۴/۷۸		۲۰۰۲/۵	مرتع
1	۵۹/۸۸		۲۵۰۶۰/۸۸	اراضی بایر
-	100		۴۱۸۵۲/۵۲	جمع کل



شکل ۳. کاربری و پوشش اراضی حاصل از طبقه‌بندی مربوط به سال ۱۹۹۶م

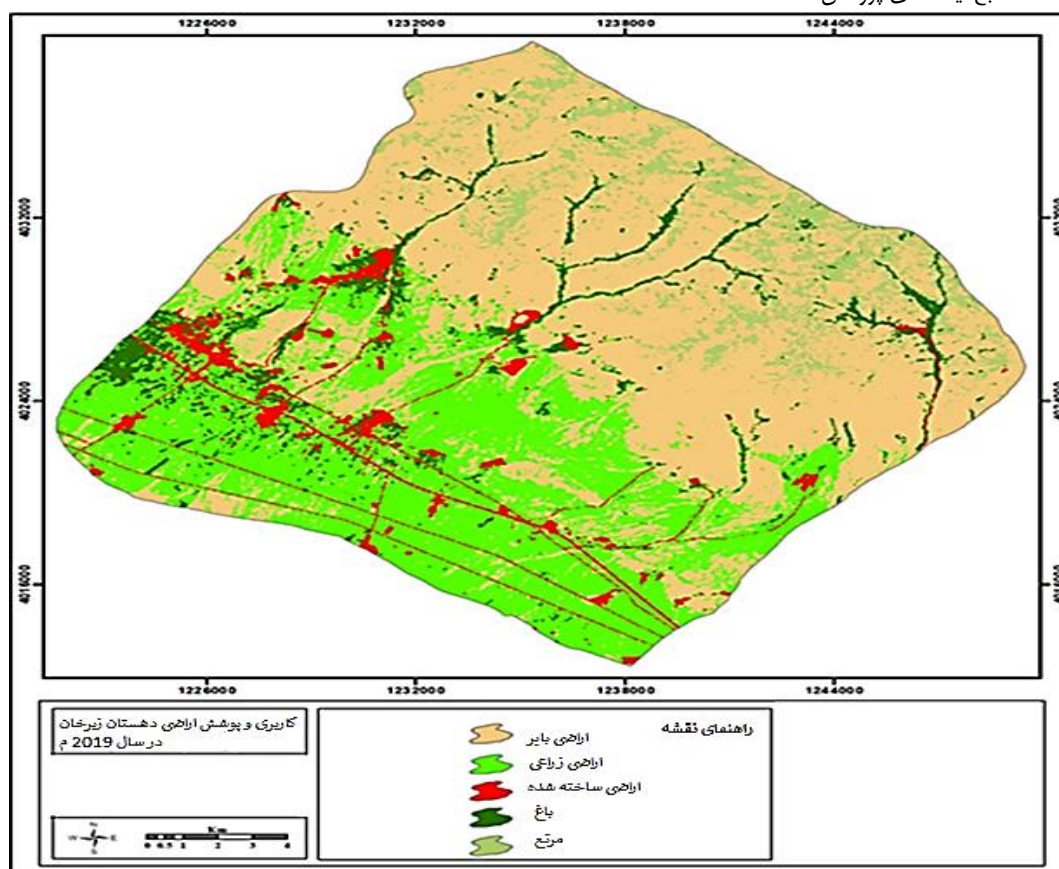
نتایج حاصل از طبقه‌بندی کاربری و پوشش اراضی در سال ۲۰۱۹ (برابر با ۱۳۹۸) نیز نشان داد که اراضی بایر کوهستانی و دشتی محدوده، حدود ۴۹/۰۷ درصد از مساحت ناحیه را به خود اختصاص داده که بیشترین سهم را در بین کاربری‌ها داشته است. اراضی زراعی نیز حدود ۳۲/۴۷ درصد از مساحت ناحیه را شامل شده که بعد از اراضی بایر در مرتبه دوم قرار دارد. مراتع حدود ۸/۶۹ درصد از مساحت کوهستانی ناحیه را به خود

اختصاص داده است. حدود ۵/۴۴ درصد از مساحت ناحیه نیز مربوط به اراضی باغی می‌باشد که در مرتبه چهارم در بین کاربری‌ها قرار گرفته است. اراضی ساخته‌شده نیز حدود ۴/۳۴ درصد از سطح ناحیه را شامل می‌شود که کمترین سهم از مساحت ناحیه را نسبت به سایر کاربری‌ها به خود اختصاص داده است. مساحت، سهم و رتبه هریک از کاربری‌ها در جدول آمده است (جدول ۵).

جدول ۵. مساحت، سهم و رتبه هریک از کاربری و پوشش اراضی دهستان زبرخان در سال ۲۰۱۹ م

سهم کاربری از مساحت دهستان		مساحت (هکتار)	نام کاربری
رتبه	درصد		
4	۵/۴۴	۲۲۷۵/۷۴	باغ
2	۳۲/۴۷	۱۳۵۸۸/۲	اراضی زراعی
5	۴/۳۴	۱۸۱۶/۱۱	اراضی ساخته‌شده
3	۸/۶۹	۳۶۳۵/۱۹	مرتع
1	۴۹/۰۷	۲۰۵۳۷/۲۸	اراضی بایر
-	100	۴۱۸۵۲/۵۲	جمع کل

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹



شکل ۴. کاربری و پوشش اراضی حاصل از طبقه‌بندی مربوط به سال ۲۰۱۹ م

با بررسی تطبیقی دو مقطع زمانی ۱۹۹۶ و ۲۰۱۹، تغییرات کاربری و پوشش اراضی محدوده مطالعاتی طی دوره ۲۳ ساله به دست آمد. تغییرات مساحت کاربری اراضی طی دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹ نشان می‌دهد که کاربری‌های اراضی زراعی، اراضی ساخته‌شده و مرتع طی این دوره روند افزایشی داشته است. به طوری که، اراضی زراعی با ۳۲/۴۷ درصد از کل مساحت دهستان در سال ۲۰۱۹، نسبت به سال ۱۹۹۶ حدود ۵/۰۱ درصد (۲۰۹۶/۳ هکتار) افزایش داشته است. در حقیقت، خشکسالی‌های اخیر و کمبود آب کافی و همچنین سرمازدگی‌های پی در پی، کشاورزان را بر آن داشت که بیش از توجه به باغات و محصولات باغی، به کاشت محصولات زراعی به ویژه محصول استراتژیک زعفران تمایل یابند. در گسترش الگوی کشت زعفران در ناحیه مورد مطالعه، عوامل مختلف جغرافیایی و اقتصادی همچون سهولت در کاشت، داشت و برداشت، مقاومت محصول در برابر گرما و خشکسالی، قابلیت بازدهی محصول در زمین‌هایی با مقیاس کوچک، سودآوری بیشتر، نیاز کمتر به آب و نیز پایین بودن هزینه‌های مربوط به تولید تأثیرگذار بوده است. به طور کلی می‌توان اینگونه اذعان داشت که در سال‌های اخیر، درآمد مطلوب زعفران، دوره کوتاه کشت و نیاز آبی محدود، باعث رشد چشمگیر سطح زیر کشت آن در دشت نیشابور شده است. به طوریکه سطح زیر کشت آن از ۵۷۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۵ به ۶۳۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۹ رسیده است که برای ۸۵۰ هزار نفر به طور مستقیم و غیر مستقیم اشتغال ایجاد کرده است. در واقع هر کدام از روستاییان که قطعه زمینی بلااستفاده داشتند که برای کاشت سیفی‌جات یا سایر محصولات زراعی، مقرون به صرفه نبود را صرف کاشت محصول پر بازده زعفران کردند. هر چند هجوم یکباره تمامی افراد یک ناحیه به یک محصول و یا شغل می‌تواند خسارت و زیان‌های بسیاری در آینده به محیط‌زیست و همچنین اقتصاد منطقه (از جمله افت شدید قیمت محصول، نبود کارگر مورد نیاز) وارد سازد.

اراضی ساخته‌شده نیز با ۲/۰۴ درصد افزایش (۸۵۴/۱۹ هکتار)، از ۲/۳ درصد (۹۶۱/۹۲ هکتار) به ۴/۳۴ درصد

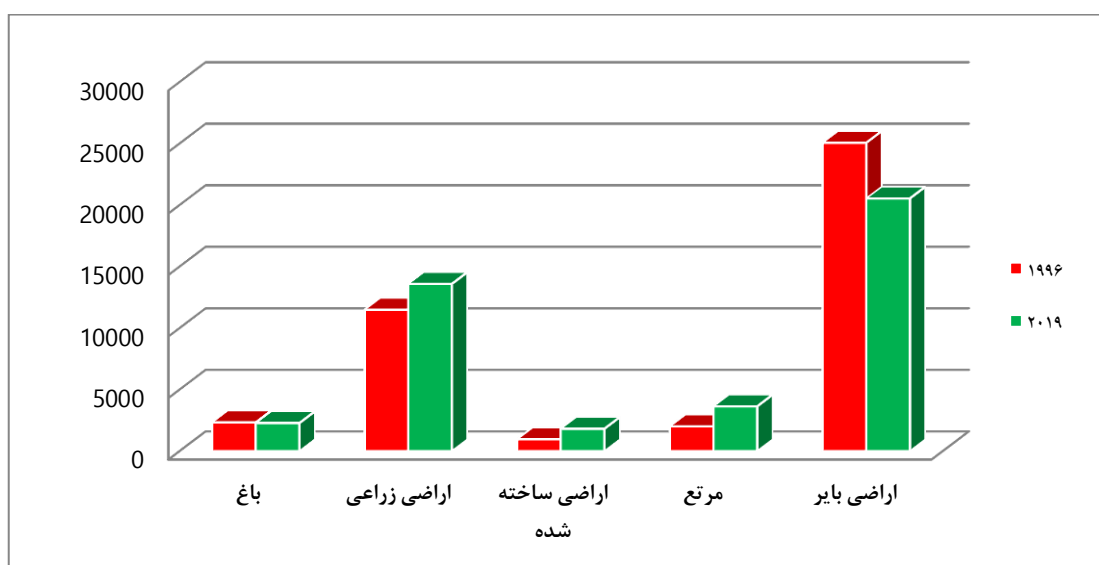
با بررسی تطبیقی دو مقطع زمانی ۱۹۹۶ و ۲۰۱۹، تغییرات کاربری و پوشش اراضی محدوده مطالعاتی طی دوره ۲۳ ساله به دست آمد. تغییرات مساحت کاربری اراضی طی دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹ نشان می‌دهد که کاربری‌های اراضی زراعی، اراضی ساخته‌شده و مرتع طی این دوره روند افزایشی داشته است. به طوری که، اراضی زراعی با ۳۲/۴۷ درصد از کل مساحت دهستان در سال ۲۰۱۹، نسبت به سال ۱۹۹۶ حدود ۵/۰۱ درصد (۲۰۹۶/۳ هکتار) افزایش داشته است. در حقیقت، خشکسالی‌های اخیر و کمبود آب کافی و همچنین سرمازدگی‌های پی در پی، کشاورزان را بر آن داشت که بیش از توجه به باغات و محصولات باغی، به کاشت محصولات زراعی به ویژه محصول استراتژیک زعفران تمایل یابند. در گسترش الگوی کشت زعفران در ناحیه مورد مطالعه، عوامل مختلف جغرافیایی و اقتصادی همچون سهولت در کاشت، داشت و برداشت، مقاومت محصول در برابر گرما و خشکسالی، قابلیت بازدهی محصول در زمین‌هایی با مقیاس کوچک، سودآوری بیشتر، نیاز کمتر به آب و نیز پایین بودن هزینه‌های مربوط به تولید تأثیرگذار بوده است. به طور کلی می‌توان اینگونه اذعان داشت که در سال‌های اخیر، درآمد مطلوب زعفران، دوره کوتاه کشت و نیاز آبی محدود، باعث رشد چشمگیر سطح زیر کشت آن در دشت نیشابور شده است. به طوریکه سطح زیر کشت آن از ۵۷۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۵ به ۶۳۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۹ رسیده است که برای ۸۵۰ هزار نفر به طور مستقیم و غیر مستقیم اشتغال ایجاد کرده است. در واقع هر کدام از روستاییان که قطعه زمینی بلااستفاده داشتند که برای کاشت سیفی‌جات یا سایر محصولات زراعی، مقرون به صرفه نبود را صرف کاشت محصول پر بازده زعفران کردند. هر چند هجوم یکباره تمامی افراد یک ناحیه به یک محصول و یا شغل می‌تواند خسارت و زیان‌های بسیاری در آینده به محیط‌زیست و همچنین اقتصاد منطقه (از جمله افت شدید قیمت محصول، نبود کارگر مورد نیاز) وارد سازد.

با بررسی تطبیقی دو مقطع زمانی ۱۹۹۶ و ۲۰۱۹، تغییرات کاربری و پوشش اراضی محدوده مطالعاتی طی دوره ۲۳ ساله به دست آمد. تغییرات مساحت کاربری اراضی طی دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹ نشان می‌دهد که کاربری‌های اراضی زراعی، اراضی ساخته‌شده و مرتع طی این دوره روند افزایشی داشته است. به طوری که، اراضی زراعی با ۳۲/۴۷ درصد از کل مساحت دهستان در سال ۲۰۱۹، نسبت به سال ۱۹۹۶ حدود ۵/۰۱ درصد (۲۰۹۶/۳ هکتار) افزایش داشته است. در حقیقت، خشکسالی‌های اخیر و کمبود آب کافی و همچنین سرمازدگی‌های پی در پی، کشاورزان را بر آن داشت که بیش از توجه به باغات و محصولات باغی، به کاشت محصولات زراعی به ویژه محصول استراتژیک زعفران تمایل یابند. در گسترش الگوی کشت زعفران در ناحیه مورد مطالعه، عوامل مختلف جغرافیایی و اقتصادی همچون سهولت در کاشت، داشت و برداشت، مقاومت محصول در برابر گرما و خشکسالی، قابلیت بازدهی محصول در زمین‌هایی با مقیاس کوچک، سودآوری بیشتر، نیاز کمتر به آب و نیز پایین بودن هزینه‌های مربوط به تولید تأثیرگذار بوده است. به طور کلی می‌توان اینگونه اذعان داشت که در سال‌های اخیر، درآمد مطلوب زعفران، دوره کوتاه کشت و نیاز آبی محدود، باعث رشد چشمگیر سطح زیر کشت آن در دشت نیشابور شده است. به طوریکه سطح زیر کشت آن از ۵۷۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۵ به ۶۳۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۹ رسیده است که برای ۸۵۰ هزار نفر به طور مستقیم و غیر مستقیم اشتغال ایجاد کرده است. در واقع هر کدام از روستاییان که قطعه زمینی بلااستفاده داشتند که برای کاشت سیفی‌جات یا سایر محصولات زراعی، مقرون به صرفه نبود را صرف کاشت محصول پر بازده زعفران کردند. هر چند هجوم یکباره تمامی افراد یک ناحیه به یک محصول و یا شغل می‌تواند خسارت و زیان‌های بسیاری در آینده به محیط‌زیست و همچنین اقتصاد منطقه (از جمله افت شدید قیمت محصول، نبود کارگر مورد نیاز) وارد سازد.

اراضی ساخته‌شده نیز با ۲/۰۴ درصد افزایش (۸۵۴/۱۹ هکتار)، از ۲/۳ درصد (۹۶۱/۹۲ هکتار) به ۴/۳۴ درصد

جدول ۶. سهم کلاس‌های مختلف کاربری و درصد تغییرات آن در دوره زمانی ۲۳ ساله در دهستان زبرخان

درصد تغییرات	سهم کاربری از مساحت دهستان (هکتار)		نام کاربری
	۲۰۱۹	۱۹۹۶	
-۰/۱۴	۲۲۷۵/۷۴	۲۳۳۵/۳۲	باغ
+۵/۰۱	۱۳۵۸۸/۲	۱۱۴۹۱/۹	اراضی زراعی
+۲/۰۴	۱۸۱۶/۱۱	۹۶۱/۹۲	اراضی ساخته‌شده
+۳/۹۰	۳۶۳۵/۱۹	۲۰۰۲/۵	مرتع
-۱/۸۱	۲۰۵۳۷/۲۸	۲۵۰۶۰/۸۸	اراضی بایر
-	۴۱۸۵۲/۵۲	۴۱۸۵۲/۵۲	جمع کل



شکل ۵. تغییرات مساحت کلاس‌های کاربری دهستان زبرخان طی دوره ۲۳ ساله (۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹م)

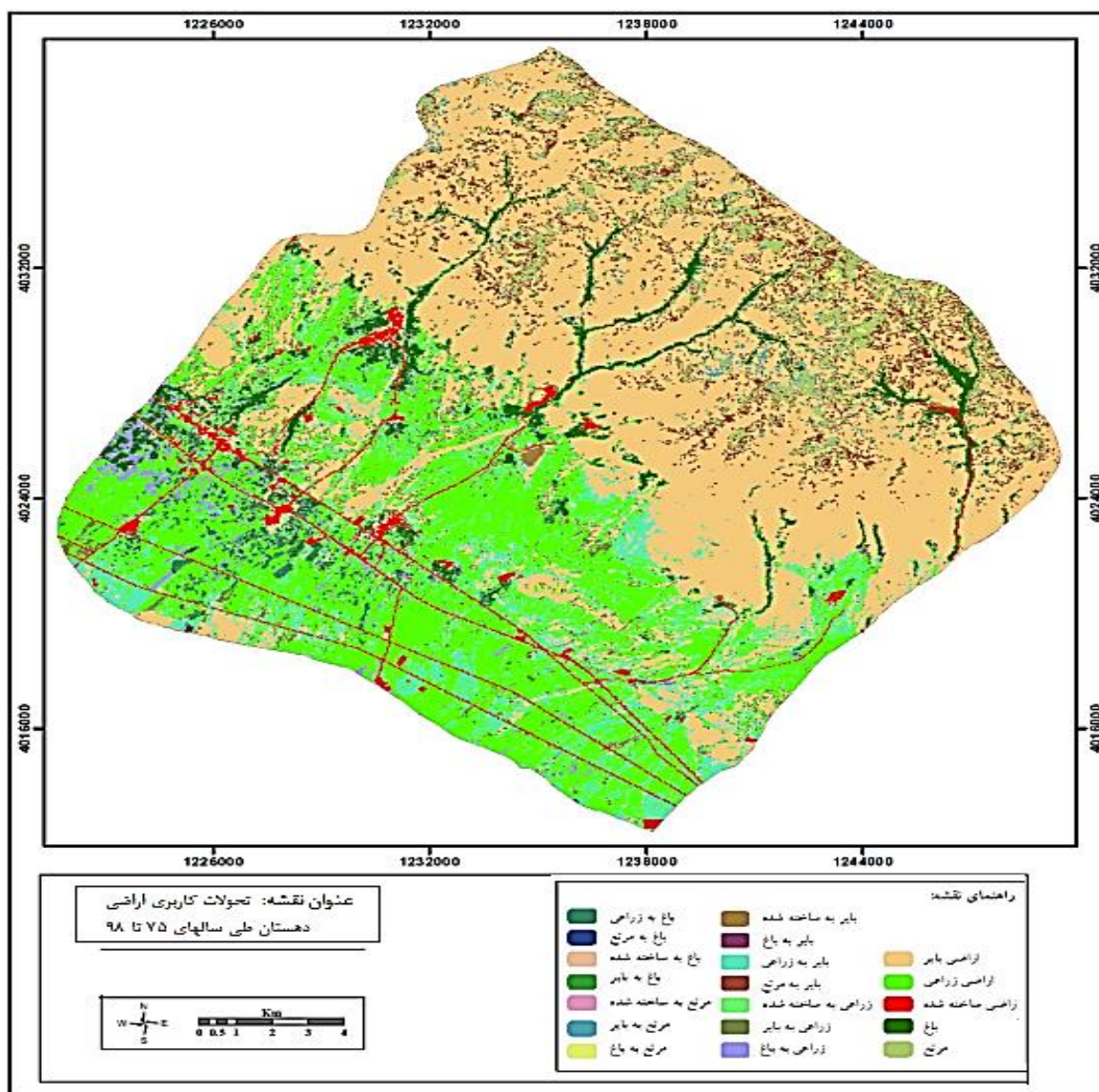
اراضی باغی به اراضی زراعی تبدیل شده است. حدود ۳۰۵ هکتار اراضی بایر، ۴۰۱ هکتار اراضی زراعی، ۱۴۴ هکتار اراضی باغی و ۱ هکتار مرتع به ساخت و ساز تبدیل شده است. همچنین، حدود ۱۹۹۰ هکتار اراضی بایر و ۶۲ هکتار باغ به اراضی مرتعی تبدیل گشته‌اند. طی دوره مذکور مساحت کاربری‌های باغ و اراضی بایر کاهش داشته است. حدود ۷۰ هکتار باغ به بایر، ۵۵۴ هکتار به زراعی، ۱۴۴ هکتار به ساخت و ساز و ۶۲ هکتار به مرتع تبدیل شده است. همچنین، حدود ۳۴۹۷ هکتار از اراضی بایر به زراعی، ۳۰۵ هکتار به ساخت و ساز، ۹۸ هکتار به باغ و ۱۹۹۰ هکتار به مرتع تبدیل شده است (جدول ۷).

برای بررسی تحولات کاربری اراضی و مقایسه نقشه‌های دو دوره زمانی ۱۹۹۶ و ۲۰۱۹ با یکدیگر از ابزار CROSS tabulation استفاده شد که نتایج حاصل از این ابزار جهت نمایش ماتریس انتقال کلاس‌ها در جدول زیر آمده است. در ماتریس مذکور سطرها نشان‌دهنده طبقات کاربری اراضی قدیمی‌تر (۱۹۹۶) و ستون‌ها نشان‌دهنده کاربری اراضی جدیدتر (۲۰۱۹) است.

با توجه به اینکه در دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹ روند تغییرات کاربری‌های زراعی، اراضی ساخته‌شده و مرتع مثبت بوده که نشان‌گر افزایش مساحت کاربری‌های مذکور است. طی این دوره حدود ۳۴۹۷ هکتار اراضی بایر و نیز حدود ۵۵۴ هکتار

جدول ۷. ماتریس مساحت (هکتار) انتقال کاربری و پوشش اراضی به یکدیگر در بازه زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹م

1398						
مرتع	باغ	اراضی ساخته شده	اراضی زراعی	اراضی بایر		
۱۹۹۰/۲۶	۹۸/۲۸	۳۰۵/۸۲	۳۴۹۷/۲۲	۱۹۱۶۹/۳	اراضی بایر	1375
۰	۵۴۵/۶۷	۴۰۱/۹۴	۹۵۳۶/۸۵	۱۰۰۷/۴۶	اراضی زراعی	
۰	۰	۹۶۱/۹۲	۰	۰	اراضی ساخته شده	
۶۲/۲۸	۱۵۰۳/۱۸	۱۴۴/۸۱	۵۵۴/۱۳	۷۰/۹۲	باغ	
۱۵۸۲/۶۵	۱۲۸/۶۱	۱/۶۲	۰	۲۸۹/۶۲	مرتع	



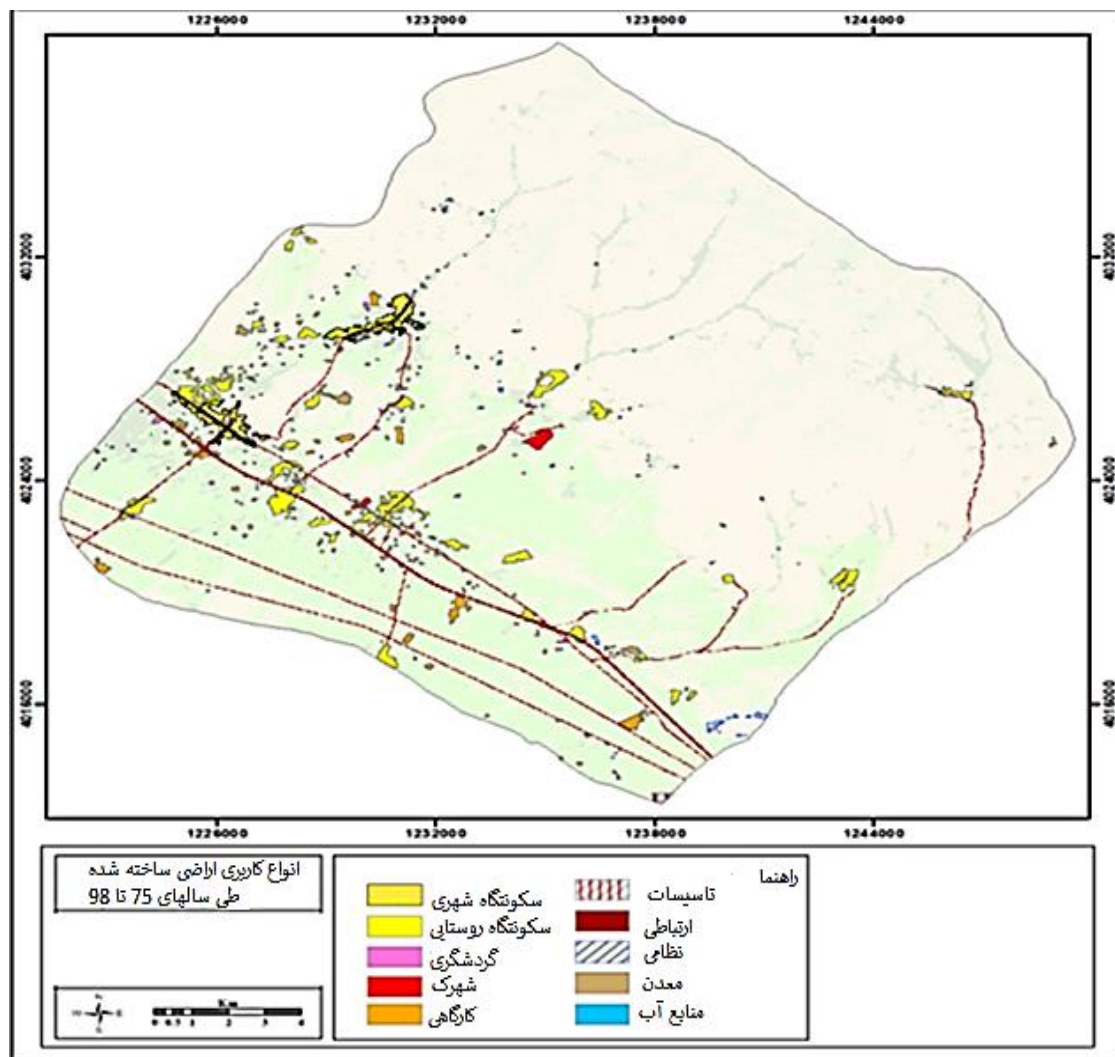
شکل ۶. نقشه تحولات کاربری اراضی دهستان زبرخان طی سالهای ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹م

شهری با ۴۶۱/۴۳ هکتار در سطح محدوده بوده است. کاربری‌های کارگاهی با ۱۱۸/۷۱ هکتار، ارتباطی با ۱۰۶/۰۲ هکتار و گردشگری با ۶۴/۸ هکتار افزایش به ترتیب بیشترین سطح افزایش مساحت را بعد از کاربری مسکونی داشته‌اند. کاربری‌های شهرک (۳۶/۸۱ هکتار)، معدن (۳۴/۳۸ هکتار)، منابع آب کشاورزی (۱۸/۷۲ هکتار) و محدوده نظامی (۱۳/۳۲ هکتار) نیز از لحاظ افزایش مساحت به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند (جدول ۸). بارگذاری انواع کاربری‌های ساخته‌شده در موقعیت دشتی ناحیه اتفاق افتاده است.

بررسی تغییرات و تحولات اراضی ساخته‌شده طی دوره ۲۳ ساله نشان می‌دهد که روند این کاربری افزایشی بوده است. به طوری که با ۸۵۴/۱۹ هکتار افزایش، از ۹۶۱/۹۲ هکتار در سال ۱۹۹۶ به ۱۸۱۶/۱۱ هکتار در سال ۲۰۱۹ رسیده است. این افزایش مساحت، شامل کاربری‌های شهری و روستایی (مسکونی، تجاری، آموزشی، درمانی)، شهرک‌ها، گردشگری (پارک حیات وحش، اقامتگاه بومگردی، مجموعه تفریحی منو ریل)، کارگاهی، تأسیسات، ارتباطی (راه‌های منطقه‌ای و محلی)، نظامی، معدن و منابع ذخیره آب برای کشاورزی بوده است. بیشترین افزایش مربوط به کاربری‌های روستایی و

جدول ۸. مساحت، سهم و میزان تغییرات انواع اراضی ساخته‌شده در دهستان زبرخان طی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹

تغییرات مساحت	2019		۱۹۹۶		کاربری
	سهم از مساحت ساخته شده (%)	مساحت (هکتار)	سهم از مساحت ساخته شده (%)	مساحت (هکتار)	
۳۴۳/۰۸	۳۱/۹۸	۵۸۰/۸۶	۲۴/۷۲	۲۳۷/۷۸	سکونتگاه روستایی
۱۱۸/۳۵	۱۱/۵۷	۲۱۰/۱۵	۹/۵۴	۹۱/۸	سکونتگاه شهری
۶۴/۸	۴/۳۶	۷۹/۲	۱/۵۰	۱۴/۴	گردشگری
۳۶/۸۱	۲/۳۷	۴۳/۱۱	۰/۶۵	۶/۳	شهرک
۱۱۸/۷۱	۸/۸۰	۱۵۹/۸۴	۴/۲۸	۴۱/۱۳	کارگاهی
۰	۰/۷۴	۱۳/۵	۱/۴۰	۱۳/۵	تأسیسات
۱۰۶/۰۲	۳۵/۷۴	۶۴۹/۰۸	۵۶/۴۶	۵۴۳/۰۶	ارتباطی
۱۳/۳۲	۱/۰۱	۱۸/۲۷	۰/۵۱	۴/۹۵	نظامی
۳۴/۳۸	۲/۲۹	۴۱/۶۷	۰/۷۶	۷/۲۹	معدن
۱۸/۷۲	۱/۱۲	۲۰/۴۳	۰/۱۸	۱/۷۱	منابع آب
۸۵۴/۱۹	۱۰۰	۱۸۱۶/۱۱	۱۰۰	۹۶۱/۹۲	جمع کل



شکل ۷. انواع کاربری اراضی ساخته شده دهستان زبرخان طی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۹

که به درصد اراضی ساخته شده، اراضی زراعی و مراتع افزوده شده است. کم شدن باغات هر چند به میزان نامحسوس (۵۹/۵۸ هکتار) از مشخصه‌های اصلی تغییرات کاربری اراضی در دوره حاضر است. خشکسالی‌های اخیر و کمبود آب کافی و همچنین سرمایه‌گذاری‌های پی در پی، کشاورزان را بر آن داشت که بیشتر به کاشت محصولات زراعی تمایل یابند. به همین دلیل در چند سال اخیر، کاربری باغی در منطقه دچار تزلزل شده و کاهش یافته است و کشاورزان بیشتر به کاشت محصولات زراعی به ویژه محصول زعفران تمایل یافته‌اند. در واقع، می‌توان اینگونه ادعان داشت که در سال‌های اخیر، درآمد مطلوب زعفران، دوره کوتاه کشت و نیاز آبی محدود، باعث رشد سطح زیر کشت آن در دشت نیشابور شده است. به طوریکه سطح زیر کشت آن از ۵۷۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۵ به

### بحث و نتیجه‌گیری

نقشه‌های کاربری اراضی یکی از الزامات هرگونه برنامه‌ریزی توسعه ملی و منطقه‌ای است که مدیران و برنامه‌ریزان را قادر می‌سازد با شناسایی وضع موجود و مقایسه قابلیت‌ها و پتانسیل‌ها، در زمینه رفع نیازهای حال و آینده اقدامات لازم را طراحی و اجرا نمایند. لذا در پژوهش حاضر، تغییرات کاربری اراضی ناحیه روستایی زبرخان شهرستان نیشابور در دوره زمانی 23 ساله با استفاده از داده‌های چندزمانه تصاویر ماهواره‌ای لندست در نرم‌افزار ENVI بررسی و نتایج حاصل در نرم‌افزار Arc GIS تحلیل و به صورت نقشه تولید شد. نتایج مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی در دوره‌های مطالعاتی نشان‌گر تغییر سطح تمامی کاربری‌هاست. به طوریکه در طول ۲۳ سال مورد مطالعه، از درصد زمین‌های بایر و باغات کاسته شده، در حالی

• و در نهایت مطالعات و برنامه‌ریزی‌های کاربردی جهت اسکان و اشتغال جمعیت رو به رشد محدوده مورد مطالعه.

### منابع

افسری، احمد و زرابادی، زهراسادات (۱۳۹۳). تحلیل و سنجش تناسب کاربری زمین با استفاده از سیستم پشتیبان برنامه‌ریزی، مطالعه موردی شهر فیض‌آباد استان خراسان رضوی. *مجله معماری و شهرسازی آرمان‌شهر*، ۲۱، ۲۷۹-۲۶۷.

اکبری، الهه، زنگنه اسدی، محمدعلی و تقوی‌مقدم، ابراهیم (۱۳۹۵). پایش تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش‌های مختلف تئوری آموزش آماری منطقه نیشابور. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، ۶(۲۰)، ۵۰-۳۵.

پرنون، زیبا (۱۳۸۹). *بررسی اثرات مهاجرت بر تغییر کاربری اراضی شهر اسلامشهر از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۵*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.

جوانشیری، مهدی، عنابستانی، علی‌اکبر و سجاسی قیداری، حمدالله (۱۳۹۹). تحلیل و آینده‌نگری تحولات کالبدی سکونتگاه‌های روستایی پیراشهری واقع در حریم کلان شهر مشهد. *فصلنامه علمی- پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی*، ۱۰(۲)، ۱۴۸-۱۱۹.

حسین‌زاده‌دلیر، کریم، سرور، رحیم، بجانی، حسین و احمدی، توحید (۱۳۸۹). *تحلیلی بر تحولات کاربری‌های اراضی شهر تبریز از دیدگاه توسعه پایدار*. *فصلنامه جغرافیایی سرزمین*، ۲۸(۷)، ۵۰-۴۱.

حقیقی‌زیدهی، بهاره، جباریان امیری، بهمن و ابراهیم‌پور، رضا (۱۳۹۲). *بررسی تغییرات کاربری/ پوشش سرزمین شهرستان لاهیجان با به‌کارگیری تکنیک سنجش از دور و نرم افزار IDRISI*. سومین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست، دانشگاه تهران.

حیدری سورشجانی، رسول و بیگی، احمدعلی (۱۳۹۷). بررسی رابطه الگوهای فضایی کاربری زمین شهری بر رشد و گسترش شاخک‌های خزنده شهری (مطالعه موردی: شهر رشت). *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۵۱(۱۸)، ۸۵-۶۵.

خاکپور، براتعلی، ولایتی، سعداله و کیان‌نژاد، قاسم (۱۳۸۶). الگوی تغییر استفاده از زمین در شهر بابل طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۶۲. *مجله جغرافیا و توسعه منطقه‌ای*، ۹،

۶۳۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۹ رسیده است که برای ۸۵۰ هزار نفر به طور مستقیم و غیر مستقیم اشتغال ایجاد کرده است. تخریب باغات و نیز تبدیل آن به تفرجگاه جهت دستیابی به سود بیشتر، از دیگر عوامل تأثیرگذار در کاهش این کاربری در سطح ناحیه به شمار می‌آید.

از سوی دیگر، بررسی تغییرات و تحولات اراضی ساخته‌شده نشان می‌دهد که روند این کاربری افزایشی بوده است، چرا که در سال‌های اخیر، افزایش جمعیت و بالا رفتن تقاضای مسکن، سبب‌ساز احداث تعدادی شهرک و مسکن مهر در ناحیه شده است. همچنین به علت موقعیت گردشگری دهستان در چند سال گذشته، ویلاسازی روند افزایشی چشم‌گیری داشته است و در راستای این موضوع، احداث پیست پاراگلایدر، مجموعه تفریحی منوریل و احداث مهمانسرا و اقامتگاه‌های بومگردی در ناحیه، به افزایش روند کاربری مذکور کمک شایانی کرده است.

در جمع‌بندی نهایی، می‌توان اینگونه اذعان کرد که تغییرات کاربری اراضی می‌تواند تأثیرات مثبت و منفی زیادی بر ناحیه گذارد، لذا شناخت صحیح آن به منظور مدیریت بهتر و استفاده بهینه از منابع، الزامی است. در واقع چنین مطالعاتی بیانگر نوع مدیریت اعمال‌شده در منطقه و همچنین نشان‌دهنده نقاط ضعف و قوت آن در طول دوره مطالعاتی است که می‌تواند به عنوان یک ابزار مدیریتی قدرتمند برای مدیریت بهینه اراضی در جهت نیل به توسعه پایدار و درخور در اختیار مدیران و مسئولان محلی قرار گیرد.

پیشنهادهای اصولی زیر برای کمک به برنامه‌ریزان جهت کنترل و ترغیب تحولات کاربری به سمت تحولات مثبت در راستای دستیابی به توسعه و آبادانی شهر و روستاهای ناحیه ارایه می‌شود:

• استفاده از نرم‌افزارها و تکنولوژی‌های جدید برای نشان دادن تغییرات کاربری اراضی جهت مدیریت اطلاعات در سازمان‌ها و نهادهای مسئول در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری و روستایی؛

• مدیریت و مطالعه با برنامه جهت بررسی نوع و روند تغییرات، قبل از انجام هرگونه پروژه‌های عمرانی، صنعتی و زیرساختی جدید؛

• هدایت برای گسترش شهر و روستاها به سمت زمین‌های بایر و رها شده؛

• جلوگیری از ساخت و ساز در زمین‌های کشاورزی و بالانحص باغ‌ها؛



- عسگری، علی، رازانی، اسد و رخشانی، پدram (۱۳۸۱). برنامه-ریزی کاربری اراضی شهری (سیستم‌ها و مدل‌ها). چاپ اول، تهران: انتشارات نور علم.
- فیضی‌زاده، بختیار و میررحیمی، محمود (۱۳۸۷). آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی شهرک اندیشه با استفاده از روش طبقه‌بندی شی‌گرا، همایش ژئوماتیک. تهران: سازمان نقشه‌برداری کشور.
- قرائتی‌چهرمی، مجتبی، ولی، عباسعلی، موسوی، حجت، پناهی، فاطمه و خسروی، حسن (۱۳۹۳). پایش تغییرات کاربری اراضی دشت کاشان با استفاده از داده‌های دورسنجی. *مجله بین‌المللی علمی - تحقیقاتی زمین پویا*، ۲(۵۲)، ۱۳۷-۱۲۹.
- مطیعی‌لنگرودی، حسن، رضوانی، محمدرضا و کاتب ازگمی، زهرا (۱۳۹۱). بررسی اثرات اقتصادی تغییر کاربری اراضی کشاورزی در نواحی روستایی؛ مطالعه موردی: دهستان لیچارکی حسن‌رود بندر انزلی. *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، ۱(۱)، ۲۳-۱.
- نیکخو، نوا، ایلدرمی، علیرضا و نوری، حمید (۱۳۹۳). تحولات کاربری اراضی شهر ملایر با بهره‌گیری از سنسجش از دور. *فصلنامه آمایش محیط*، ۳۰، ۸۶-۶۳.
- زاهدی، صالح‌الدین (۱۳۹۲). بررسی تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز سد قشلاق با استفاده از داده‌های سنسجش از دور. سومین کنفرانس بین‌المللی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست، دانشگاه تهران.
- شاطریان، محسن، موسوی، حجت و مومن‌بیک، زهرا (۱۳۹۷). کاربرد داده‌های سنسجش از دور در آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی شهری (شهر کرد). *فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی*، ۱۱۱(۲۸)، ۲۵۰-۲۳۵.
- شنایی‌هویزه، مانده و زارعی، حیدر (۱۳۹۵). بررسی تغییرات کاربری اراضی طی دو دهه دوره زمانی مطالعه موردی: حوزه آبخیز ابوالعباس. *پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز*، ۱۴(۷)، ۲۴۴-۲۳۷.
- صدیقی، صابر، دربان‌آستانه، علیرضا و رضوانی، محمدرضا (۱۳۹۶). بررسی عوامل کالبدی و سیاسی - حقوقی تغییرات کاربری اراضی در شهرستان محمودآباد. *فصلنامه علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی فضایی*، ۲(۷)، ۵۸-۳۹.
- ضیاء توانا، محمدحسن و امیرانتخابی، شهرام (۱۳۸۶). روند تبدیل روستا به شهر و پیامدهای آن در شهرستان تالش. *مجله جغرافیا و توسعه*، ۱۰، ۱۲۸-۱۰۷.

- Alavipanah, S.K., Ghazanfari, K., and Khakbaz B., 2010. Literature Contexts of Remote Sensing as Reflected by the Iranian Poems, FIG Congress 2010, *Facing the Challenges-Building the Capacity*, Sydney, Australia, 11-16.
- Arulbalaji, P., & Gurugnanam, B. (2014). Geospatial science for 16 years of variation in land use/land cover practice assessment around Salem District, South India. *Journal of Geosciences and Geomatics*, 2(1), 17-20.
- Ioannis, M., & Meliadis, M. (2011). Multi-temporal Landsat image classification and change analysis of land cover/use in the Prefecture of Thessaloiniki, Greece. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 1(1), 15.
- Mohammad Muzammal Hossain Bhuiyan, Kamrul Islam, Kazi Nazrul Islam & Mohammed Jashimuddin (2019) Monitoring dynamic land-use change in rural-urban transition: a case study from Hathazari Upazila, Bangladesh, *Geology, Ecology, and Landscapes*, 3:4, 247-257.
- Nalina, P., Meenambal, T., & Sridhar, R. S. (2014). Land use land cover dynamics of Nilgiris district, India inferred from satellite imageries. *American Journal of Applied Sciences*, 11(3), 455.
- Nordborg, M., Sasu-Boakye, Y., Cederberg, C., & Berndes, G. (2017). Challenges in developing regionalized characterization factors in land use impact assessment: impacts on ecosystem services in case studies of animal protein production in Sweden. *The International Journal of*

- Life Cycle Assessment*, 22(3), 328-345.
- Quesada, B., Devaraju, N., de Noblet-Ducoudré, N., & Arneth, A. (2017). Reduction of monsoon rainfall in response to past and future land use and land cover changes. *Geophysical Research Letters*, 44(2), 1041-1050.
- Ramachandran, R. M., & Reddy, C. S. (2017). Monitoring of deforestation and land use changes (1925–2012) in Idukki district, Kerala, India using remote sensing and GIS. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 45(1), 163-170.
- Rasouli, A.A, 2009. Principles of Applied remote Sensing, Presses Universitaires de Tabriz, 777.
- Shao, J. A., Wei, C. F., & Xie, D. T. (2006). An insight on drivers of land use change at regional scale. *Chinese Geographical Science*, 16(2), 176-182.
- Wang SW, Gebru BM, Lamchin M, Kayastha RB, Lee W-K. (2020). Land Use and Land Cover Change Detection and Prediction in the Kathmandu District of Nepal Using Remote Sensing and GIS. *Sustainability*; 12(9):3925.
- www. Usgs.gov.
- Yang Zhou, Xunhuan Li, Yansui Liu., .(2020)Land use change and driving factors in rural China during the period 1995-2015,Land Use Policy 99(2).