دوفصلنامه(نشریه) علمی مطالعات برنامه‌ریزی قلمرو کوچ‌نشینان
شاپای الکترونیکی: ۰۵۳۰-۲۸۲۱
www.jsnap.ir

دوره دوم، شماره دوم(پیاپی ۴)، پاییز و زمستان ۱۴۰۱، صص. ۱۷۶-۱۶۱
DOI: 10.22034/JSNAP.2023.398870.1058
DOR: 20.1001.1.28210530.1401.2.2.11.8

مقاله پژوهشی

آشکارسازی روند تغییرات فضایی ــ زمانی کاربری اراضی در قلمرو کوچ‌نشینان (مورد مطالعه: شهرستان شوش)

سید جلال‌الدین حسینی * – دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
حسام‌الدین حسینی – کارشناس ارشد محیط زیست گرایش ارزیابی و آمایش سرزمین، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، خوزستان، ایران.

تاریخ دریافت: ۲۱ مهر ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۲۸ دی ۱۴۰۱

چکیده

مقدمه: شکل‌گیری نظام کاربری زمین در جوامع شهری و روستایی و نحوه تقسیم اراضی و بکارگیری آنها در فعالیت‌ها و خدمات مختلف، بازتاب برهمکنش مجموعه‌ای از عوامل مختلف زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و نهادی است. این نیروها در طول زمان و با توجه به شرایط منطقه‌ای و محلی الگوهای کاربری اراضی خاصی را بوجود می‌آورند. در دهه‌های اخیر، این الگوها و ساختار کاربری اراضی در اثر غلبه برخی از این نیروها با تغییرات گسترده ای مواجه گردیده است.

هدف پژوهش: پژوهش حاضر، به پایش و کمی سازی تغییرات در شهرستان شوش از رویکرد ترکیبی الگوریتم طبقه بندی Decision Tree (DT) و داده‌های جغرافیایی طی سه دوره زمانی (۱۳۶۵-۱۳۸۱، ۱۴۰۱-۱۳۸۱ و ۱۳۶۵-۱۴۰۱) با بکارگیری تصاویر سنجش از دور و داده‌های مکانی پرداخته است

روش‌شناسی تحقیق: پژوهش حاضر ازنظر هدف، پژوهش کاربردی و ازنظر ماهیت و روش کار، پژوهش توصیفی- تحلیلی است. در این مطالعه اطلاعات محدوده موردنظر نیز از تصاویر ماهواره‌ای لندست به دست آمد و تحلیل‌های مربوط به آن از طریق نرم افزارهای ARC GIS و ENVI اجرا شده است.

قلمروجغرافیایی پژوهش: این پژوهش در قلمرو کوچ‌نشینان شهرستان شوش مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته ها و بحث: نتایج تحقیق حاکی از آن است که با توجه به تغییرات بوقوع پیوسته طی سه دوره زمانی ۱۳۶۵ (۱۹۸۶)، ۲۰۰۲ (۱۳۸۱) و ۱۴۰۱ (۲۰۲۲) می‌توان دریافت که تغییرات افزایشی و کاهشی چشمگیری بترتیب در اراضی ساخت شده و پهنه‌های آبی اتفاق افتاده است؛ در حالیکه اراضی کشاورزی تغییرات چندانی نداشته است. البته با توجه به سال ابتدایی ۱۳۶۵می‌توان بیان داشت که سطح زیرکشت اراضی کشاورزی منطقه تغییرات اندکی را شاهد بوده و این بیانگر آنست که طی سه دهه گذشته سطح زیرکشت به مانند سال پایه که همزمان با جنگ ۸ ساله است بلحاظ کمی و کیفی اتفاق مثبتی رخ نداده است.

نتایج: نتایج پژوهش به لحاظ روش استخراج کاربری اراضی و آشکارسازی تغییرات حاضر حاکی از آن است که استفاده از روش DT در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای تا حد زیادی دقت را افزایش می‌دهد و همچنین میزان دقت کلی و آماره کاپا (حدودا ۸۰ درصد) حاکی از انعطاف‌پذیری بالای مدل طراحی شده DT در استفاده از منابع متفاوت داده‌ها و تفکیک کاربری‌های مختلف از یکدیگر است.

کلیدواژه‌ها: پایش تغییرات، قلمرو کوچ‌نشینان، کاربری اراضی، سنجش ازدور، شوش.

* نویسنده مسئول: سید جلال‌الدین حسینی
E- Mail: seyedjalalh1990@gmail.com

مقدمه

تغییرات کاربری اراضی یک پدیده جهانی و یکی از مهمترین پدیده‌هایی است که بدلیل داشتن جنبه‌های زیاد اکولوژیکی و نیز اجتماعی اقتصادی، هم بر محیط طبیعی و هم بر محیط انسانی، تاثیرات شگرفی داشته است (*Wyman & Stein, 2010, 332, Schulz & et al, 2010, 437; Ayala-Silva & et al, 2009, 565; Nagendra & et al, 2006, 98*). در سایه یک نظام کاربری اراضی برنامه‌ریزی اشده امکان افزایش امکانات در اختیار مردم توام با به حداقل رساندن هزینه‌های زیست‌محیطی و اقتصادی تحقق خواهد یافت. بدین خاطر درک فرایند تغییرات کاربری اراضی در برنامه‌ریزی و مدیریت زمین به منظور نیل به پایداری امر بسیار مهم تلقی می‌گردد(اکبری و همکاران، ۱۳۹۸).

بررسی نسبت تغییرات جمعیتی در سکونتگاه‌های شهری و روستایی ایران طی نیم قرن اخیر از یک سو، حاکی از آن است که سهم جمعیت روستایی و شهری از کل جمعیت کشور به صورتی معکوس دگرگون شده و این تغییرات جمعیتی سهم زیادی در تغییرات کاربری داشته است. شکل‌یابی جریان استقرار فضایی جمعیت با روند یاد شده در کشور معلول دو حالت اثرگذاری به شیوه منفرد و برهمکنش رشد طبیعی جمعیت شهری، واگرایی روستایی، مهاجرت‌های روستا–شهری، تبدیل شدن بسیاری از روستاها به شهر و در نهایت گسترش فیزیکی شهرها و ادغام روستاهای پیرامونی بوده است. در حقیقت با گسترش شهرها و کاهش درآمدِ روستاییان و در پی آن مهاجرت روستاییان به‌ویژه قشر فعال جوامع روستایی به مراکز صنعتی و شهری، چگونگی و نوع بهره‌برداری از سرزمین به شدت تغییر یافته است (نصیری، ۱۳۹۵).

از سوی دیگر، عدم توجه اصولی به مناطق روستایی و، به تبع آن، به بخش کشاورزی، و نیز کاهش سهم روستاها و مناطق روستایی در استراتژی‌های توسعهٔ اقتصادی و توسعهٔ صنعتی موجب شده که نیروهای کار مولد این نقاط توانِ تأمین معاش اقتصادی نداشته باشند و به سوی شهرها و مناطق پیرامونی شهرها مهاجرت کنند. این مهاجرت‌ها موضوع عمدهٔ بسیاری از تحقیقات انجام پذیرفته راجع به پدیدهٔ مهاجرت نیروی کار روستایی طی سالیان گذشته بوده است. نتایج این تحقیقات مؤید بی‌توجهی شدید به بخش کشاورزی و مناطق روستایی طی سالیان گذشته است. کارشناسان برآنند که افزایش روند مهاجرت سبب بروز بازارهای غیررسمی زمین و مسکن می‌شود و در نهایت، به تغییر کاربری زمین منجر می‌گردد (*Nasimi & Ohadi, 2004*). همچنین، در کنار عوامل یاد شده سیاست‌های محلی، منطقه‌ای و ملی در تغییرات کاربری اراضی نقش تعیین کننده‌ای دارند.

استان خوزستان به لحاظ موقعیت جغرافیایی بین ۴۷ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۳۳ درجه عرض شمالی قرار دارد. طی سال‌های گذشته بهنگام تدوین برنامه‌های آمایش در مقیاس ملی و تقسیم فضایی فعالیت‌ها و بر پایه‌ی سند آمایش استان خوزستان، برای استان «نقش کشاورزی، صنعتی و تجارت و بازرگانی بین المللی» در نظر گرفته شده، اگر چه بخش صنعتی استان تا سال‌های اخیر بیشتر در قسمت‌های مرکزی و جنوبی استان گسترش داشته و بخش‌های شمالی و شرقی استان به لحاظ صنعتی با محدودیت‌هایی مواجه بوده و نتوانسته همپای بخش‌های کشاورزی توسعه یابد. طی سال‌های اخیر با رفع محدودیت‌ها در زمینه استقرار صنایع، تا حدی زمینه توسعه صنعتی آنها نیز فراهم شده است. از آنجایی که توزیع مراکز سکونتگاهی استان با نوع کاربری‌ها دارای ارتباط مستقیم است یعنی عملاً در مناطقی که اراضی به کشاورزی اختصاص یافته‌اند، عملاً تعداد مراکز سکونتگاهی بسیار بیشتر و پرجمعیت‌تر می‌باشد (با توجه به اینکه اراضی کشاورزی آبی از رودخانه‌ها تبعیت می‌کنند، پراکنش سکونتگاه‌ها بیشتر از این عامل متاثر شده‌اند). از اینرو، در نواحی شمالی و شرقی استان خوزستان که به لحاظ فعالیت اقتصادی بیشتر به امور کشاورزی و فعالیت‌های مرتبط مشغول هستند، شاهد تعدد و تراکم جمعیتی در نواحی شهری و روستایی و در قسمت‌های جنوبی که به فعالیت‌های صنعتی و امور مربوط به صنعت اشتغال دارند، به لحاظ تعداد کمتر و کم تراکم‌تر می‌باشند. از آنجا که عرصه‌های روستایی استان که از همان سال‌های قبل از انقلاب بدلایل مختلف از جمله جذابیت‌های گوناگون مناطق شهری منطقه، فراهم بودن امکانات خدماتی و زیرساخت‌ها در شهرها، وجود فرصت‌های شغلی در بخش‌های مختلف (صنایع نفت–گاز و کشت وصنعت و ...)، خرد بودن اراضی کشاورزی روستایی و اقتصادی نبودن کشت و زرع آنها، دارای خصلت مهاجرفرستی بوده، در سال‌های بعد و بویژه در دوره جنگ، همچنان شاهد جابجایی تعداد کثیری از جمعیت روستایی است که در جستجوی کار به کانون‌های شهری داخل استان و نواحی پیرامونی مهاجرت می‌نمایند. این مهاجرت‌ها به شدت بر رهاسازی، تبدیل و تغییرات کاربری اراضی تأثیر گذاشته است.

جنگ از دیگر پدیده‌ها و رویدادهای استان خوزستان بوده است که اثرات مخرب بسیاری بر کاربری اراضی و تغییرات آنها داشته است. بطوری که طی سال‌های ۱۳۶۷–۱۳۵۹، حدود یک میلیون هکتار از اراضی مساعد کشاورزی و دامداری از دور کشت و بهره برداری خارج گردیده، همچنین هزاران راس دام در اثر این جنگ تلف شده‌اند. بخش صنعت نیز با توجه به تحریم اقتصادی جمهوری اسلامی و کمبود قطعات یدکی و اختلال در امر مدیریت مراکز صنعتی و کارخانجات، بمباران بسیاری از مراکز صنعتی و اقتصادی مناطق جنوبی در طول جنگ تحمیلی

از سوی عراق خسارات سنگینی بر صنایع این مناطق وارد آورده است که این خود موجب آوارگی بیش از نیم میلیون مهاجر جنگی و رکود اقتصادی شد. در مجموع می‌توان گفت که جنگ تحمیلی تخریب و تشدید تغییرات کاربری‌های مختلف اراضی و رهاسازی زمین‌ها بویژه در مناطق روستایی را به همراه داشته است.

در کنار عوامل یاد شده، در دهه اخیر، تبدیل روستاها به شهر، رشد شتابان شهرنشینی استان به همراه بورس بازی زمین سبب شده است که فضای فیزیکی–کالبدی شهرها گسترش‌یافته و سکونتگاه‌های روستایی پیرامون شهرها را نیز مورد تهدید قرار دهد. همین امر سبب شد تا بسیاری از اراضی روستاهایی که در حاشیه و پیرامون مراکز شهری (مانند دزفول، شوش، اهواز و ...) استقرار یافته، مورد دست‌اندازی این شهرها قرار گیرند و محدودیت‌ها و زیان‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی خاص خود را نیز تحمیل نماید؛ بطوری که از یک‌سو ساختار کاربری اراضی تحت تأثیر همجواری با این شهرها به تدریج تغییر ماهیت داده و از سویی دیگر، از منظر کالبدی در روستاهای حریم به عنوان مأمن مهاجرین و نیز متأثر از گسترش فیزیکی شهر، زمین‌های زراعی روستا، ارزش تجاری یافته و بازار خرید و فروش زمین‌های زراعی و تبدیل آنها به زمین‌های مسکونی، خدماتی و کارگاهی رونق می‌گیرد. در این حالت، افزون بر اینکه بافت و کالبد شهر و روستا دستخوش تغییر کارکرد و ماهیت می‌شود، به تدریج طبقه‌ای از صاحبان درآمدهای هنگفت شکل می‌گیرد که خود عامل تشدید و رونق بازار زمین در روستا می‌گردد و بالتبع همین امر سبب تشدید تغییرات کاربری اراضی در نواحی شهری–روستایی استان بویژه منطقه مورد مطالعه (شهرستان شوش) گردیده است. در این راستا باید، ابزار لازم برای مدیریت و کنترل کاربری‌ها و پوشش اراضی مختلف را در اختیار داشته باشد.

از آنجایی که استفاده از روش‌های سنّتی و نقشه‌برداری زمینی، به‌علّت زمان‌بَر بودن و هزینه‌ی زیاد مناسب نبوده، به‌کارگیری ابزار و روش-های جدید و مؤثّر در این مورد ضرورت پیدا می کند. سنجش از دور، منبع اصلی داده‌ها و اطلاعاتی است که در زمینه‌های مختلف، ازجمله مسائل شهری یا انسان‌ساخت، چشم‌اندازها و محیط‌های طبیعی استفاده می‌شود و ترکیب آن با سیستم اطلاعات جغرافیایی، ابزار مناسبی برای نظارت بر توسعه‌ی فضایی خردمندانه فراهم می‌آورد تا ضمن شناخت روند کنونی تغییرات و توسعه، بتوان به پیش بینی کاربری ها و پوشش اراضی دست یافت و برای آن تدابیر لازم را اندیشه کرد (*El-Kawy & et al, 2011, 483; Rozenstein and Karnieli, 2011, 636; Bhatta & et al, 2010, 96; Pelorosso & et al, 2009, 36; 2006, 34; Rasul & et al, 2004, 220*).

در نهایت، با توجه به اینکه یکی از پیش شرط‌های اساسی برای استفاده بهینه از زمین که در فضاهای روستایی حیات اقتصاد فضا بدان وابسته است، اطلاع از الگوهای کاربری اراضی است، دانستن تغییرات هر کدام از کاربری‌ها طی زمان از اهمیت وافری برخوردار است (فیضی-زاده و همکاران، ۱۳۸۷) و نیز با توجه به تأکید برنامه‌های توسعه کشور بر توسعه متعادل و متوازن نواحی بدین سان تحقیقاتی از این دست اهمیتی بنیادی و ضرورتی کاربردی می‌یابد. لذا با آگاهی از تأثیرگذاری عوامل طبیعی و عوامل انسانی (سیاست گذاری‌های محلی، منطقه‌ای و ملی، چرخه گسترش فیزیکی شهرها و تسخیر فضایی– کالبدی روستاهای پیراشهری، تبدیل روستا به شهر، جنگ و ....) و اینکه تغییر کاربری اراضی از تدوامی غیرایستا برخوردار بوده، اهم پرسش‌های کلیدی فراروی محققین به این صورت مطرح می‌گردد: ۱. تغییرات کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه طی دوره تحقیق (از سال ۱۳۶۵ تا ۱۴۰۱) چگونه بوده و از چه میزان و شدتی برخوردار است؟ ۲. فاکتورها و عوامل اصلی تاثیرگذار بر میزان و شدت تغییرات کاربری/پوشش اراضی چه بوده است؟

پژوهشگران داخلی و خارجی زیادی تغییرات فضایی ـ زمانی کاربری/پوشش اراضی را موضوع پژوهش خود قرار داده‌اند که در این بخش به تعدادی از آنها اشاره خواهد شد: شدت تغییرات کاربری اراضی در پاسخ به رشد جهانی جمعیت و به دنبال آن تعهدات زیست‌محیطی دولت‌ها، منجر به تشکیل و ساماندهی مراکز پژوهشی جهت انجام مطالعات تغییرات زمین نظیر : تغییرات پوشش زمین و تغییرات اقلیمی در دو دهه ی گذشته شده است. با توجه به نیاز مداوم تصمیم‌گیرندگان و سیاست‌گذاران به اطلاعات مکانی به روز در مورد الگوها و روندهای تغییرات پوشش و کاربری اراضی، تحقیقاتی در مورد پتانسیل داده‌های ماهواره‌ای برای آشکارسازی یا پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی صورت پذیرفته است که در ذیل به پاره‌ای از آنها اشاره می‌شود: از این میان می‌توان به پروژه بین‌المللی زیست‌کره– زمین کره (۱۹۸۸) و برنامه تغییرات کاربری و پوشش زمین(۱۹۹۷) اشاره نمود (*Messerli,1997*).

جوان و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان ارزیابی روند تخریب اراضی جنگلی با استفاده از الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی(مورد مطالعه: جنگل‌های فندقلو شهرستان نمین) نشان دادند که از کل مساحت کاربری‌های طبقه‌بندی شده در سال ۱۳۷۹، معادل ۹۹۹۰/۰۶ هکتار به اراضی جنگلی تعلق داشته است که در مقایسه با سال ۱۳۸۶ این میزان به معادل ۹۵۳۱/۷۴ هکتار کاهش داشته است. همچنین وسعت اراضی این جنگل‌ها که از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۶ بیش از ۷۷۰۰ هکتار کاهش یافته است. بنابراین برای حفظ عرصه‌های طبیعی، تثبیت و

قانونی کردن کاربری اراضی در دستور کار متخصصان و مسئولان کشور قرار گیرد. نظم‌فر و جعفرزاده (۱۳۹۸) کارایی هفت روش رایج طبقه-بندی نظارت شده داده‌های ماهواره‌ای در ارزیابی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر سنجنده *OLI* و *TM* ماهواره لندست، *IRS*، اسپات ۵، کوئیک برد و ترکیب‌های رنگی متفاوتی از این تصاویر جهت استخراج کاربری‌های اراضی زراعی، مناطق مسکونی و مناطق آبی با استفاده از پردازش شی‌گرا پرداخته شد. نتایج به دست آمده نشان‌دهنده میزان دقت هر یک از روش‌های طبقه‌بندی بوده که شبکه عصبی با دقت کلی ۹۴/۵ و ضریب کاپای ۹۲/۱ بعنوان دقیق‌ترین طبقه‌بندی شناخته شد.

امیرانتخابی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان تحلیل اثرات خزش شهری در ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی (مورد مطالعه: شهرستان رضوانشهر نشان دادند که نخست، کاربری اراضی کشاورزی در بازه زمانی ۱۷ سال در شهرستان رضوانشهر روند کاهشی داشته و برعکس کاربری‌های انسان ساخت در حال افزایش است. به طوری که میزان کاربری اراضی کشاورزی در سال ۱۳۷۹(۱۰۷۶۶ هکتار) و درسال ۱۳۹۶ به میزان(۹۸۳۲ هکتار) کاهش داده است. همچنین نتایج حاصل از تحلیل تصاویر ماهواره‌ای نشان داد که تا سال ۱۳۷۹ شهر رضوانشهر توسعه فضایی به سمت نواحی روستایی نداشته و از سال ۱۳۸۶ توسعه فیزیکی شهر آغاز و در سال ۱۳۹۶ به طور کامل دو روستای بزرگ اردجان و پونل از دو سمت در محدوده فضایی شهر واقع شده‌اند. این وضعیت اقتصاد نواحی روستایی را ضعیف و مهاجرت‌های روستا ـ شهری را توسعه می دهد و در بلند مدت ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی را موجب می‌گردد. بنابراین با توجه به وضعیت فعلی، متخصصان و مدیران باید سیاست‌گذاری‌های خود را در راستای تثبیت اراضی کشاورزی منطقه، معطوف کنند.

امیرانتخابی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی(مورد مطالعه: شهرستان تالش) نشان دادند که کاربری‌های اراضی جنگلی و کشاورزی در بازه زمانی ۱۴ سال در شهرستان تالش روند کاهشی داشته و برعکس کاربری‌های انسان ساخت در حال افزایش است. به دلیل افزایش روبه رشد جمعیت در شهرستان مورد مطالعه و نیز نیاز انسان به فضای بیشتر برای سکونت، منجر به توسعه فیزیکی شهر در جهات پیرامونی خود گردیده است که این عامل موجب بهره‌برداری از اراضی کشاورزی و جنگلی شده است. بنابراین برای حفظ عرصه‌های طبیعی، تثبیت و قانونی کردن کاربری اراضی در دستور کار متخصصان و مسئولان کشور قرار گیرد. جوان و حسنی‌مقدم (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان آشکارسازی میزان تخریب جنگل‌های هیرکانی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان(مورد مطالعه: شهرستان رضوانشهر) نشان دادند که روند تخریب جنگل‌های هیرکانی در طی سه دوره با یکدیگر تفاوت داشته و هر چه به سال ۱۳۹۶ نزدیک می‌شود نرخ تخریب افزایش یافته است به طوری که در سال ۱۳۷۹، وسعت این جنگل‌ها معادل ۴۹۴۵۹ هکتار بوده، که این مقدار در سال ۱۳۸۸ به ۴۶۲۴۰هکتار کاهش‌یافته و در سال ۱۳۹۶ به مقدار ۳۹۵۲۱ هکتار کاهش یافته است. جوان و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان روندیابی اثرات تخریبی توسعه شهری بر اراضی کشاورزی پیرامونی با استفاده تصاویر ماهواره‌ای (مورد مطالعه: شهرستان رضوانشهر) نشان دادند که نخست، کاربری اراضی کشاورزی در بازه زمانی ۱۷ سال در شهرستان رضوانشهر روند کاهشی داشته و برعکس کاربری‌های انسان ساخت در حال افزایش است. به طوری که میزان کاربری اراضی کشاورزی در سال ۱۳۷۹(۱۰۷۶۶ هکتار) و در سال ۱۳۹۶ به میزان(۷۲۴۷ هکتار) کاهش داده است.

افراخته و حجی‌پور (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی خزش شهری و پیامدهای آن در توسعه پایدار روستایی نواحی روستایی پیرامون شهر بیرجند با تأکید بر تغییر کاربری اراضی پرداخته است. در این تحقیق تغییرات کاربری اراضی چهار روستای پیرامونی شهر بیرجند با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در دو مقطع زمانی ۱۳۸۰ و ۱۳۸۹ و نیز تکمیل پرسشنامه تحقیق قرار گرفته است. یافته‌ها تحقیق حاکی از این است که در دهه مزبور خزش شهری فضاهای پیرامونی را در خود حل نموده و اراضی روستایی نیز به کاربری مسکونی تبدیل شده است. رشد فیزیکی شهری، منجر به تحول ساختار اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، مدیریتی و خدماتی روستاهای پیرامونی شده است؛ بطوری که این تحولات با توسعه پایدار روستایی هماهنگ نبوده است.

مهرابی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان "بررسی نیروهای محرک انسانی مؤثر بر تغییرات کاربری سرزمین در روستاهای سیدمحله و دراسرا- تنکابن" به تهیه نقشه‌های کاربری سرزمین مربوط به سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۸۷، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای *TM* و *IRS* (با بکارگیری روش حداکثر شباهت جهت طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای) پرداخته شد. نتایج این پژوهش حاکی از این است که در روستای سیدمحله و دراسرا درصد زیادی از جنگل‌ها تخریب شده و جای خود را به زمین‌های مسکونی و کشاورزی داده است. مهمترین عامل تغییر کاربری در روستای سیدمحله و دراسرا مشکلات اقتصادی مردم (درآمد کم و نداشتن پشتوانهٔ مالی) و به صرفه نبودن فعالیت‌های کشاورزی است. همچنین

توریستی بودن منطقه، افزایش قیمت زمین، و بیکاری نیز جزو عوامل مهمی است که سبب تشدید تغییرات کاربری سرزمین، تخریب جنگل‌ها، و تبدیل آ نها به زمین‌های کشاورزی شده است.

بر اساس نتایج پژوهشی که در رابطه با میزان تغییرات اراضی جنگلی در حوضه آبخیز سینده در کشور پاکستان انجام شده است، با بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سال‌های ۱۹۹۰،۱۹۷۸و ۱۹۹۸ میزان سطح اراضی جنگلی در منطقه مورد مطالعه مساحتی معادل با ۲۱۹۹۰ هکتار کاهش را نشان می‌دهد.

Alberti و همکاران (*2004*)، *Goetz* و همکاران (*2004*) و *Yang* (*2002*) نشان دادند که سنجش از دور ماهواره‌ای برای تولید اطلاعات مکانی دقیق و به هنگام در مورد تغییرات پوشش و کاربری اراضی شهری پتانسیل کافی را دارد. اگرچه تغییرات کاربری و پوشش اراضی بوسیله برخی روش‌های سنتی نیز می‌تواند تعیین گردد؛ ولی سنجش از دور ماهواره‌ای اطلاعات مفیدی را در مورد توزیع مکانی کاربری و پوشش اراضی و تغییرات آنها همراه با مزایایی مثل صرفه‌جویی در هزینه و زمان مهیا می‌کند. *Kemper* و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی تغییرات کاربری اراضی شهر در یک دوره ۵۰ ساله در استانبول پرداختند. در این مطالعه شش کلاس کاربری اراضی انتخاب و برای ۴ دوره آنالیز شدند که برای این منظور از تصاویر *IRS*، *IKONOS* و عکس‌های هوایی و روش تفسیر چشمی استفاده گردید و تغییرات موجود در بین این کاربری‌ها در این ۵ دهه مورد بررسی و تخمین قرار گرفت. *Kaya* و همکاران (۲۰۰۶) به پایش رشد شهر در قسمت‌های اروپایی استانبول پرداختند. هدف این تحقیق کمی‌سازی رشد شهر در قسمت‌های اروپایی استانبول در دو دهه اخیر بود. شش نوع پوشش اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره لندست برای سالهای ۱۹۸۷، ۱۹۹۲، ۱۹۹۷ و ۲۰۰۱ در این پژوهش مشخص شد و از تغییرات پوشش اراضی در طی این دوره‌ها برای تعیین سرعت تغییرات استفاده گردید.

Kanianska و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی تغییرات کاربری اراضی- پوشش اراضی در سه ناحیه روستایی اسلواکی طی دو نظام سیاسی مختلف (دوره طولانی پادشاهی و انقلاب، و دوره کوتاه جدید) بین سال‌های ۱۷۸۲ تا ۲۰۰۶ پرداخته شد. داده‌های فضایی از نقشه-های تاریخی و برای سال‌های اخیر از داده‌های سنجش از دور حاصل گردید. نتایج نشان داد که چشم‌انداز همه این سه منطقه روستایی دستخوش تغییرات چشمگیر کاربری و پوشش اراضی طی ۲۲۴ سال گذشته گردیدند. در دوره پادشاهی نیروهای محرکه عمده تغییرات، تحولات و روندهای جمعیتی و الگوی استقرار متأثر از سیاست‌های کاربری اراضی بودند. اگرچه در دوره کوتاه جدید همین نیروهای محرکه دوره قبلی بعنوان نیروهای اصلی شناسایی شدند ولی در مقابل اثرات منفی این نیروهای محرکه نسبت به دوره قبلی بویژه در مناطق روستایی کوهستانی بیشتر بوده است. علاوه بر اینها در دوره انقلاب، تغییرات کاربری اراضی غالباً به علت توسعه تکنولوژیکی بود.

Jokar Arsanjani (۲۰۱۲) در رساله دکتری خود تغییرات آینده پوشش و کاربری اراضی شهر تهران را با استفاده از مدل‌سازی چندعامله پیش‌بینی نمود. وی از سری‌های زمانی تصاویر ماهواره‌ای (تصاویر سنجنده *TM5*) و نقشه کاربری و پوشش اراضی تهران استفاده نمود و با مدلسازی از طریق مدل‌های زنجیره‌ی مارکوف و سپس عامل مبنا تغییرات کاربری و پوشش اراضی شهر تهران را برای سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۲۶ پیش‌بینی نمود. آنالیزهای ارزیابی دقت حاکی از قابلیت بالای ساختار عامل مبنا[1]در پروژه‌هایی جهت پیش‌بینی آینده کاربری اراضی شهر تهران دارد. *Deyanvi* و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی که با کمک داده‌های سنجش از دور و با تمرکز بر روی پیامدهای زیست‌محیطی تغیرات پوشش و کاربری اراضی در چین به این نتیجه رسیدند که در طول دوره تحقیقشان سطح اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی افزایش و مناطق طبیعی همچون علفزارها و محدوده‌های جنگلی کاهش داشته است. این تغییرات را در اثر رشد جمعیت و فعالیت‌های انسانی و تغییر برخی از سیاست های دولت دانسته‌اند. این تغییرات برخی از پیامدهای زیست محیطی همچون کویرزایی، شور و قلیایی شدن اراضی، تخریب علفزارها و دفعات بیشتر سیلاب‌ها را به همراه داشته است. *Long* و همکاران (*2007*) در تحقیقی با عنوان "نیرو محرکه‌های انسانی مؤثر در تغییر کاربری سرزمین در کونشان چین" به بررسی تغییر کاربری بین سال‌های ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۴ و ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۰، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات اجتماعی- اقتصادی پرداخته شد. محققان اشاره کردند که صنعتی شدن، شهری شدن، رشد جمعیت، و تحول اقتصادی در چین چهار عوامل اصلی انسانی‌اند که سبب تغییر کاربری سرزمین در منطقهٔ کونشان شده‌اند. *Martinuzzi* و همکاران (*2007*) در تحقیقی که با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای نشان دادند که در جزیره پرتوریکو بیش از نیمی از گسترش‌های شهری در بیرون از محدوده‌های مراکز شهری و در نتیجه طرح نامناسب احیای اراضی اتفاق افتاده که که موجب خزش شهری در ۴۰ درصد از سطح جزیره شده است. این سبب گردیده تا بیش از یک

1Agent Based Structure

چهارم از بهترین زمین‌های حاصلخیز برای کشاورزی به زیر ساخت و ساز برود و فضاهای باز منطقه نیز به شدت تحت فشار قرار بگیرد. این خزش شهری در امتداد جاده‌های روستایی، مخصوصاً در اطراف شهرهای بزرگ مانند سانخوان بیشتر به چشم می‌خورد.

در پایان بررسی و مرور منابع بایستی اذعان نمود که تقریباً همه‌ی برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران حوزه‌های کاربری اراضی و محیطزیست بر این نکته اتفاق نظر دارند که این منابع در حال تغییر و تخریب است و با شیوه‌های کنونی بهره‌برداری این روند همچنان ادامه خواهد داشت. اگرچه تغییر و تخریب اراضی کمابیش تدریجی به نظر می‌رسند، اما شدت و میزان این تغییرات با کمک روش‌های طبقه‌بندی بهینه کمتر مورد پژوهش و بررسی قرار گرفته است، بنابراین پژوهش حاضر با آگاهی نسبت به این موضوع که مطالعات گذشته که در اغلب موارد با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی نظارت‌شده مانند روش حداکثر شباهت پرداخته شده است، سعی نموده ضمن استفاده از این روش‌ها، از روش طبقه‌بندی ترکیبی *Decision Tree* جهت استخراج کاربری اراضی و تغییرات آنها با یک رویکرد یکپارچه در شهرستان شوش بپردازد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر ازنظر هدف، پژوهش کاربردی و ازنظر ماهیت و روش کار، پژوهش توصیفی- تحلیلی است. در این مطالعه اطلاعات محدوده موردنظر نیز از تصاویر ماهواره‌ای لندست به دست آمد و تحلیل ای مربوط به آن از طریق نرم‌افزارهای *ARC GIS* و *NNVI* اجرا شده است. دو مجموع دو سری داده در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است. دسته اول سه تصویر سنجنده *TM* ماهواره لندست ۴،۵ و ۸ (سنجنده *OLI*) است که بترتیب در تاریخ‌های ۱۳۶۵، ۱۳۸۱ و ۱۴۰۱ اخذ شده و دسته دوم داده‌های کمکی یعنی مدل رقومی ارتفاع مستخرج از نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری است.

از آنجا که با توجه به هدف مطالعه که پایش تغییرات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد، در ابتدا اقدام به اعمال تصحیحات مورد نیاز یعنی تصحیحات هندسی و تصحیحات رادیومتریک گردید. بدین ترتیب، برای انجام تصحیحات هندسی عملیات زمین مرجع کردن بر روی تصاویر اعمال گردید. این کار ۱۲۶ نقطه کنترل زمینی با پراکنش مناسب با استفاده گردید. ابتدا تصویر سال ۲۰۲۱ با استفاده از این نقاط کنترل زمینی، زمین مرجع گردید، سپس به منظور تصحیح هندسی دیگر تصاویر (سال ۲۰۰۲ و ۱۹۸۶) از روش ثبت تصویر به تصویر استفاده گردید و تصاویر با *RMSE* معادل ۰/۵ پیکسل، زمین مرجع گردیدند. در مرحله بعدی اثرات اتمسفری بر بازتاب طیفی نیز با استفاده از مدل *DOS* اصلاح گردید. در نهایت، در این پژوهش به منظور طبقه‌بندی تصاویر جهت تعیین کلاس‌ها از روش طبقه بندی درخت تصمیم (*DT*) استفاده شد.

استفاده از الگوریتم طبقه‌بندی درخت تصمیم (*DT*)[1] در سنجش از دور بوسیله متخصصین این رشته در دهه ۱۹۷۰ مورد ارزیابی قرار گرفت (*Swain, Hauska, 1997*). در سال‌های اخیر کاربرد این روش به صورت تدریجی به سمت علوم طبیعی وارد شده و در طبقه‌بندی پوشش اراضی، عملکرد موفقیت‌آمیزی از خود نشان داده است (*Vogelmann et al, 2001 ; Lawrence, Wrigh, 2001*).

در اغلب روش‌های طبقه‌بندی تک‌مرحله‌ای تصاویر ماهواره‌ای، مانند روش حداکثر احتمال یا حداقل فاصله (*MD*)[2] در مورد هر پیکسل فقط یک تصمیم اتخاذ می‌گردد، در نتیجه‌ی این تصمیم، پیکسل به یکی از کلاس‌های موجود تعلق می‌گیرد. در کنار این روش‌ها، روش‌های طبقه-بندی چندمرحله‌ای هم امکان‌پذیرند، بدین ترتیب که مجموعه‌ای از تصمیمات اتخاذ می‌شوند تا پیکسل به درستی طبقه‌بندی شود. از معمول-ترین روش‌های طبقه‌بندی چندمرحله‌ای، الگوریتم درخت تصمیم است. این دسته از طبقه‌بندی کننده‌های مرتبط با هم تشکیل می‌شوند که هیچکدام به تنهایی نمی‌توانند امر طبقه‌بندی تصویر را بطور کامل انجام دهند بلکه هر مؤلفه طبقه‌بندی کننده، تنها قسمتی از کار را انجام می-دهد. یک *DT* ، نمایشی از شاخه‌ها و گره‌هاست که هر گره به مجموعه‌ای از پاسخ‌های ممکن منتهی می‌گردد. سه امر مهم در طراحی روش *DT* باید در نظر گرفته شوند (*Richards, Jia , 2006*):

- یافتن ساختار بهینه برای شاخه؛
- انتخاب زیرمجموعه مطلوب خصوصیات در هر گره؛ و
- انتخاب قاعده تصمیم برای استفاده در هر گره.

---

[1] - Decision Tree (DT)
[2] - Minimum Distance (MD)

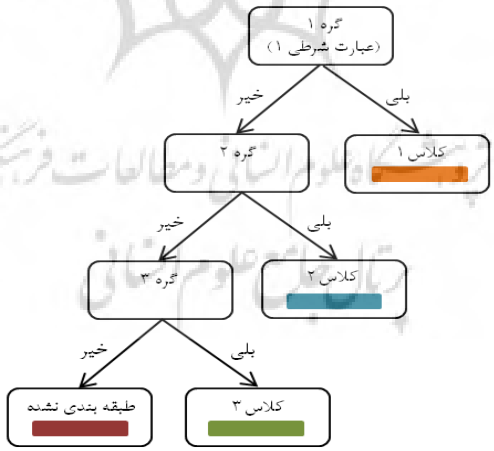
روش طبقه‌بندی درخت تصمیم، یک روش چندمرحله‌ای و سلسله‌مراتبی می‌باشد. به این معنا که تصویر، طی چند مرحله طبقه‌بندی شده و در هر مرحله، به چند قسمت تقسیم می‌شود. روند این الگوریتم به این صورت است که چندین گره[1]تصمیم‌گیری به صورت سلسله‌مراتبی وجود دارد که در هر مرحله، یک یا چند عبارت ریاضی (معمولاً عبارات شرطی) در داخل این گره‌ها نوشته می‌شود که بر اساس این عبارات، تصویر به صورت باینری و به دو کلاس برآوردکننده شرط درون گره و برآورد نکننده شرط درون گره تقسیم می‌گردد.

با اختصاص دادن دو رنگ متفاوت به این دو کلاس می‌توان آن ها را از یکدیگر جدا کرده تا تاثیر این عبارت شرطی و تقسیم‌بندی تصویر به صورت بصری قابل ارائه باشد.کلاس برآورد نکننده شرط درون گره می تواند به صورت یک ورودی به گره جدید وارد شده و با اعمال عبارات ریاضی جدید می‌توان بار دیگر، تصویر را به صورت باینری به دو کلاس براوردکننده شرط درون گره جدید و برآورنکننده شرط درون گره جدید تقسیم نمود و به این دو کلاس جدید نیز دو رنگ مجزا اختصاص داد. DT تا آنجا ادامه می‌یابد تا تصویر به کلاس‌های موردنظر طبقه‌بندی شود.

در روش درخت تصمیم، یک ساختار شاخه‌ای بهینه با کمترین میزان نرخ خطا می‌تواند با حداقل تعداد گره‌ها فرض شود. همچنین باید به اشتراک کلاس‌ها و اینکه چه تعداد شاخه و لایه مورد استفاده قرار می‌گیرند به قدر کافی توجه کرد. از آنجایی که تعداد ساختارهای شاخه‌ای ممکن، حتی برای تعداد نسبتاً کمی از کلاس‌ها می‌تواند زیاد باشد، طراحی یک طبقه‌بندی کننده مطلوب بسیار دشوار خواهد بود (*Mui, Fu, 1980*).

در این روش کارایی و صحت طبقه‌بندی شدیداً به انتخاب شاخه‌ها بستگی دارد. برای آسانتر نمودن کار طراحی شاخه‌های تصمیم‌گیری غالباً از روش دودویی استفاده می‌شود. توانایی جداسازی کلاس‌ها ضرورتاً با به کارگیری روش دودویی تضعیف نمی‌شود، چون یک DT کلی می‌تواند به شکل مناسبی به شاخه‌های دودویی معادل با آن تبدیل شود، بدون اینکه کاهش دقتی صورت پذیرد. به صورت کلی در روش DT، دانش تحلیل‌گر در ساختاربندی شاخه‌ها نقش موثری دارد.

عبارات درون گره، بیانگر مقادیر طیفی کلاس‌های مورد نظر می‌باشد و تعداد گره‌ها معمولاً برابر با تعداد کلاس‌ها منهای یک می‌باشد. زیرا در نهایت یک کلاس طبقه‌بندی‌نشده ایجاد خواهد شد که این کلاس عبارات درون هیچ یک از گره ها را برآورد نکرده است و در نتیجه در هیچ یک از کلاس‌ها قرار نگرفته و به کلاس طبقه‌بندی نشده تعلق می‌گیرد که خود در واقع یکی از کلاس‌های مورد نظر است که در پایان کار و با استخراج تمام کلاس‌ها باقی مانده است. شکل ۱ بیانگر فرایند الگوریتم طبقه‌بندی به روش درخت تصمیم است.



شکل ۱. نمایش فرایند انجام الگوریتم طبقه‌بندی درخت تصمیم به طور ساده

[1] - Node

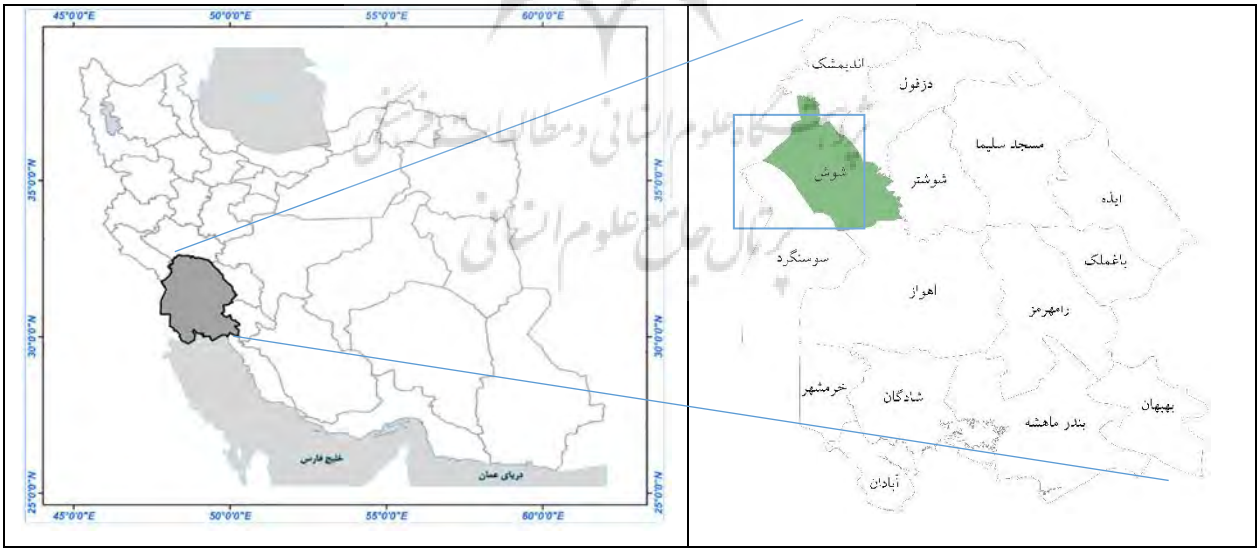
در این روش می‌توان از انواع مختلف داده‌ها استفاده نمود. نمونه عملی این مسئله به کارگیری داده‌های چندطیفی[۱] همراه با داده‌های مدل رقومی ارتفاع جهت تعیین مکان‌های با شیب مناسب و پوشش زمینی خاک خشک در تصاویر ماهواره‌ای به منظور تفکیک اراضی خشک و بایر از اراضی ساخت و ساز شده نام برد. این مساله یکی از مزیت‌های مهم روش طبقه‌بندی تصمیم‌گیری درختی می‌باشد.

مزیت دیگر این روش عدم محدودیت در انتخاب نوع و تعداد باندهای تصاویر می‌باشد. این امر در مورد باندهایی از تصاویر که دارای اندازه پیکسل متفاوت نسبت به سایر باندهای تصویر می‌باشند، بسیار مفید می‌باشد. همچنین می‌توان اذعان نمود که کاربر می‌تواند در روش DT از الگوریتم‌های طبقه‌بندی کننده دیگری همچون حداکثر شباهت، حداقل فاصله و موارد مشابه هم استفاده کند، ولی بهتر است این نوع الگوریتم‌ها زمانی بکار گرفته شوند که نیاز به جداسازی کلاس‌های کوچک وجود دارد.

قلمرو جغرافیایی پژوهش

شهرستان شوش بین مدار ۴۸ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و ۳۲ درجه و ۱۱ دقیقه عرض شمالی از خط استوا در کنار رودخانه شاوور و در غرب جاده ترانزیت تهران– اهواز قرار دارد. این شهرستان از شمال به شهرستان اندیمشک و از جنوب به شهرستان اهواز و از شرق به شهرستان دزفول و از غرب به کشور عراق و در جنوب غربی به شهرستان دشت آزادگان و از شمال‌غربی به استان ایلام متصل می‌باشد. در شهرستان شوش عارضه‌های شاخص طبیعی وجود دارد که هر کدام به نوع خود بر الگوی کاربری‌ها و تغییرات پوشش اراضی تاثیر ویژه‌ای دارند از جمله: ارتفاعات برغازه، میش داغ، ذلیجان، رمل‌ها یا شن‌های روان که جهت مهار آنها جنگل مصنوعی منابع طی سنوات گذشته کشت شده(جنگل امقر)، رودخانه دز، کرخه و رودخانه شاوور.

ارتفاع شوش از سطح دریا ۱۱۲ متر می‌باشد و جمعیت کل شهرستان حدودا ۲۰۰ هزار نفر و شهر حدود ۷۵ هزار نفر می‌باشد. این شهرستان که در سال‌های اخیر به دلیل توسعه شهری و مهاجرفرستی و نرخ رشد جمعیت شهری بالا سبب تغییرکاربری اراضی شوند و همچنین این شهرستان از جمله مناطقی است که در طول جنگ هشت ساله دچار آسیب و خسارت فراوانی شد که در نتیجه آن سرمایه‌های طبیعی و انسانی و زیرساخت‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی و کاربری اراضی منطقه دچار تغییرات شدند. بنابراین در شهرستان شوش به واسطه داشتن چنین وضعیتی، نیاز به بررسی و پایش کاربری اراضی بیش از پیش احساس می‌شود. شکل ۲ موقعیت منطقه مطالعاتی را در استان خوزستان و کشور نشان می‌دهد.

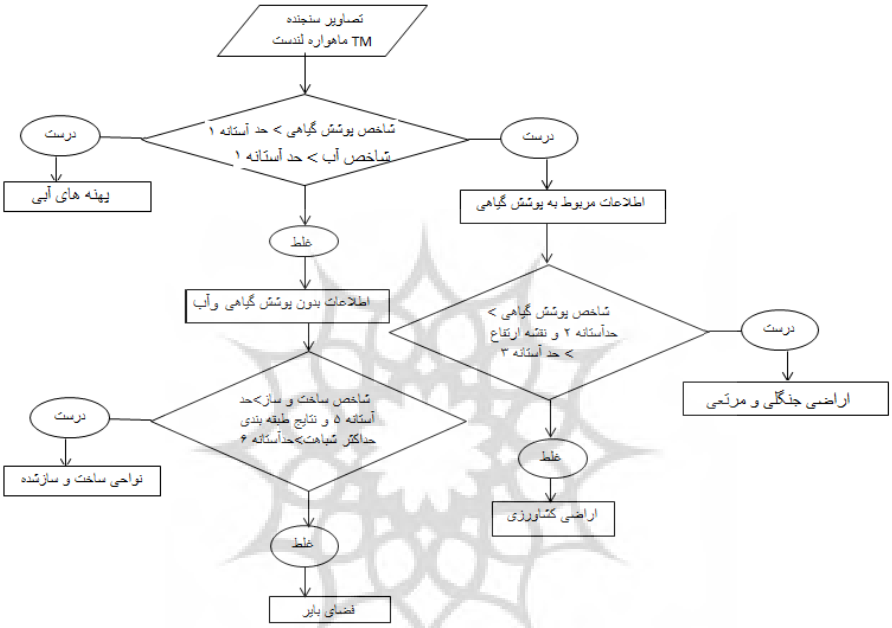


شکل ۲. نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه، منبع: نگارنده‌گان، ۱۴۰۱

[۱]- Multi spectral

یافته‌ها و بحث

از آنجایی که در این پژوهش هدف شناسایی انواع پوشش اراضی است، یک مدل مفهومی برای این منظور توسعه داده شده و استخراج موثر و دقیق اطلاعات بر مبنای این مدل صورت گرفت. بر اساس بازدیدهای میدانی صورت گرفته پوشش کلی اراضی در محدوده مورد مطالعه شامل اراضی مرتعی، نواحی ساخت و ساز شده، پهنه‌های آبی، اراضی بایر و اراضی کشاورزی می‌باشد. مدل مفهومی ارائه شده در این تحقیق به این صورت عمل می‌کند که به صورت شاخه‌ای در هر قسمت یک پوشش خاص از اطلاعات موجود در تصویر را استخراج و جدا می‌کند. در هر نقطه انشعابی یا گره مربوط به DT با استفاده از قواعد یا محدودیت های تعریف شده، پوشش خاصی از اطلاعات تصویر شناسایی و مجزا می‌گردد. در این مدل از شاخص‌های پوشش گیاهی، شاخص آب، ارتفاع و مقادیر شاخص ساخت و ساز[1]مربوط به باندها استفاده شده است. مدل مفهومی طرح شده بر روی داده‌های ماهواره لندست اعمال گردید. شکل ۳ چارچوب کلی مدل را به صورت یک روندنما[2]نشان می‌دهد.



شکل ۳. نمودار مدل مفهومی مبتنی بر الگوریتم *Decision Tree*

حال ابتدا به توضیح شاخص‌ها یا قواعد استفاده شده در مدل پرداخته می‌شود و سپس در ادامه در مورد نحوه کارکرد مدل مفهومی طراحی شده توضیحاتی ارائه می‌گردد.

- **شاخص ساخت و ساز انسانی**

برای جداسازی خاک از عوارض ساخته دست بشر مانند مناطق مسکونی، زمانی که سایر عوارض مشکل‌زا (مانند عوارض مربوط به کشاورزی) از تصویر حذف شده‌اند، می‌توان از بافت تصویر استفاده کرد. اما این روش فقط برای تصاویری با قدرت تفکیک مکانی بالا مانند $SPOT$ می‌تواند مفید باشد. نتایج کار سایر محققین حاکی از دقت کم روش استفاده از بافت برای جداسازی خاک از سایر عوارض با استفاده از تصاویر سنجنده TM می‌باشد. تصاویری با قدرت تفکیک مکانی پایین معمولاً اطلاعات طیفی بیشتری دارند. به همین دلیل ما سعی کردیم برای حل این مشکل راه‌حلی از جنبه طیفی بیابیم. *Yong* (۲۰۰۳) شاخص $NDBI$ را براساس این اصل که مناطق دارای ساخت و ساز انسانی دارای انعکاس بالاتری در محدوده مادون قرمز میانی نسبت به مادون قرمز نزدیک هستند ارائه کرد که فرمول آن بصورت زیر است.

$$NDBI = (MIR - NIR) / (MIR + NIR)$$

[1]- NDBI
[2]- Flowchart

که R II مقادیر باند مادون قرمز میانی است. این شاخص می‌تواند بخشی از اطلاعات مربوط به مناطقی با ساخت و ساز انسانی را استخراج نماید ولی باید در نظر داشت که این شاخص به صورت نسبی دقت کمتری نسبت به شاخص‌های پوشش گیاهی (مانند *NDVI*) دارد.

- **شاخص آب**

در این تحقیق برای جداسازی آب در الگوریتم درخت تصمیم از شاخص آب نیز استفاده گردید. آب در محدوده سبز طیف الکترو مغناطیس انعکاس بیشتری نسبت به محدوده مادون قرمز نزدیک دارد. در این تحقیق مجموع نواحی مشخص شده به عنوان آب در طبقه‌بندی حداکثر احتمال و نواحی مشخص شده با استفاده از شاخص آب در طبقه‌بندی درخت تصمیم، اراضی با پوشش آب را ارائه می‌کنند. *Mcfeeters* (۱۹۹۶) شاخص تفاضلی نرمال شده آب (*NDWI*)[1]را به صورت رابطه زیر ارائه کرد. که *GREEN* انعکاس اشعه تابیده شده در طول موج سبز می‌باشد.

$$NDWI = (GREEN - NIR) / (GREEN + NIR)$$

- **شاخص‌های پوشش گیاهی**

شاخص‌های پوشش گیاهی تبدیلات ریاضی هستند که براساس باندهای مختلف سنجنده‌ها تعریف شده و برای ارزیابی و بررسی پوشش‌های گیاهی با استفاده از داده‌های چندطیفی ماهواره‌ای به کار گرفته می‌شوند (*Rezaii* add *Fatemi*,*2005*). بیشترین باندهایی که در محاسبه شاخص‌های گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرند در محدوده باندهای قرمز و مادون قرمز نزدیک هستند. دلیل این امر خاصیت جذبی رنگدانه‌های گیاهی از جمله کلروفیل است که باعث انعکاس کمتر گیاهان در باند قرمز و انعکاس شدید آنها در بخش مادون قرمز طیف الکترمغناطیس است. در این پژوهش برای تفکیک پوشش گیاهی از سایر اطلاعات و کلاس اراضی از شاخص *NDVI* استفاده گردید.

- **شاخص تفاضلی نرمال شده پوشش گیاهی(*NDVI*)**

این شاخص یکی از پرکاربردترین و رایج‌ترین شاخص‌های مربوط به پوشش گیاهی می‌باشد که برحسب دو باند قرمز و مادون قرمز نزدیک به صورت زیر تعریف می‌شود.

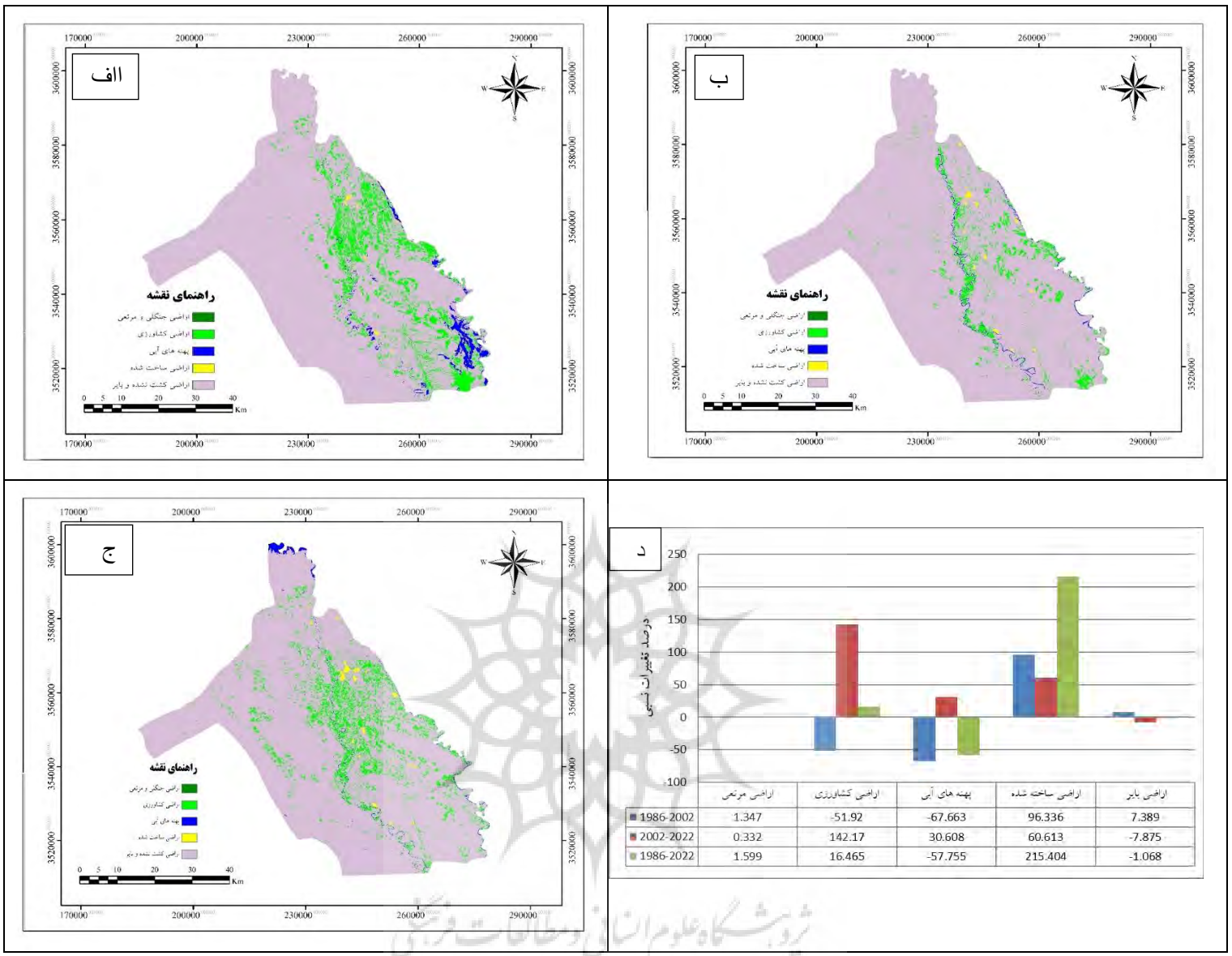
$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

در این شاخص فرض بر این است که ناحیه تحت بررسی دارای نوع خاک یکسانی می‌باشد، بنابراین اگر این فرض صادق نباشد ناهمسانی انواع خاک بر روی نتایج حاصل از *NDVI* تاثیر خواهد گذاشت و نتایج نادرستی حاصل خواهد شد. این شاخص دارای مقادیر نرمال در دامنه بین ۱- و ۱+ است که بررسی و نمایش مقادیر را براحتی امکان‌پذیر می‌سازد. مقادیر مختلف *NDVI* می‌تواند نمایانگر پوشش‌های متفاوت باشد.

برپایه مدل پژوهش حاضر سعی بر آن شد که نقشه‌های کاربری اراضی در بازه زمانی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۴۰۱ بررسی وتغییرات آنها ارائه گردید. شکل ۴ (الف، ب، ج و د) به ترتیب تصویر منطقه در سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۸۱، ۱۴۰۱ و نمودار تغییرات را نشان می‌دهد که بر اساس این تصاویر نقشه‌های تغییرات کاربری اراضی برای سال‌های ذکر شده تهیه شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] - Normalized Difference Water Index (NDWI)
[2] -Normalized Difference Vegetation Index



	اراضی مرتعی	اراضی کشاورزی	پهنه های آبی	اراضی ساخته شده	اراضی بایر
1986-2002	1.347	-51.92	-67.663	96.336	7.389
2002-2022	0.332	142.17	30.608	60.613	-7.875
1986-2022	1.599	16.465	-57.755	215.404	-1.068

شکل ٤ (الف، ب، ج و د)، نقشه کاربری/ پوشش منطقه مورد مطالعه در سال های ۱۳٦٥، ۱۳۸۱، ۱٤۰۱ و نمودار تغییرات

تحلیل نتایج تصاویر طبقه‌بندی شده سال ۱۳۶۵ حاکی است که اراضی کشاورزی با دارا بودن مساحتی حدود ۳۷۵,۹۲ کیلومتر مربع (۱۰,۳۵ درصد) منطقه را در بر گرفته و اراضی مرتعی و جنگلی با ۱,۰۶ کیلومتر مربع مساحت، ۰,۰۲۹ درصد از منطقه را تشکیل داده‌اند. همچنین اراضی ساخت وساز شده با ۴,۶۹ کیلومتر مربع مساحت (۰,۱۳ درصد) و پهنه‌های آبی با مساحت ۶۵,۸۴ کیلومتر مربع (۲,۰۷ درصد) از منطقه را شامل می‌شود. اراضی بایر به عنوان بزرگترین کلاس با مساحت ۳۱۸۳,۱۵ کیلومتر مربع (۸۷,۶۷ درصد) از منطقه را در بر گرفته است.

در سال ۱۳۸۱، اراضی کشاورزی با مساحتی حدود ۱۸۰,۹ کیلومتر مربع (۴,۹۷۹ درصد) از منطقه و اراضی مرتعی با مساحت ۱,۱ کیلومتر مربع (۰۳. ۰ درصد) از کل منطقه را تشکیل داده‌اند. اراضی ساخت وساز شده با ۹,۲۲ کیلومتر مربع مساحت (۰.۲۵۳ درصد)، و پهنه های آبی با مساحت ۲۱,۳۱۸ کیلومتر مربع (۰,۵۸ درصد) از مساحت منطقه را در بر گرفته‌اند. اراضی بایر با مساحت ۳۴۲۰,۲۷ کیلومتر مربع (۹۴,۱۵ درصد) از مساحت منطقه را شامل می‌شود.

سرانجام، تحلیل تصاویر طبقه‌بندی سال ۱۴۰۱ حاکی از اینست که اراضی کشاورزی با مساحت ۴۳۷,۸۲ کیلومتر مربع حدود ۱۲,۰۵ درصد و اراضی مرتعی با ۱,۰۸۶ کیلومتر مربع مساحت، حدود ۰,۰۳ درصد مساحت منطقه را تشکیل داده‌اند. اراضی ساخت وساز شده با مساحت ۱۴,۷۹

کیلومتر مربع، حدود ۰٫۴۰۷ درصد و پهنه‌های آبی با مساحت ۲۷٫۸۱ کیلومتر مربع، ۰٫۷۶۶ درصد منطقه را شامل می‌شود. اراضی بایر با مساحت ۳۱۴۹٫۱۶ کیلومتر مربع حدود ۸۶٫۷۳ درصد منطقه را در بر گرفته است (جدول ۱، ۲، و ۳).

جدول ۱. مساحت‌های کلاس‌ها و مقدار تغییرات از سال ۱۹۸۶ تا سال ۲۰۰۲

کلاس پوشش اراضی	سال ۱۹۸۶(۱۳۶۵)		سال ۲۰۰۲(۱۳۸۱)		تغییرات از ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۱	
	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (درصد)	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (درصد)	مساحت تغییرات - (کیلومتر مربع)	درصد تغییرات نسبی
اراضی مرتعی	۱/۰۶	۰/۰۲۹۱	۱/۰۸	۰/۰۲۹۷	۰/۰۱	۱/۳۴
اراضی کشاورزی	۳۷۵/۹۲	۱۰/۳۵۴	۱۸۰/۹	۴/۹۷۹	−۱۹۵/۱۸	−۵۱/۹۲
پهنه‌های آبی	۶۵/۸۴	۱/۸۱۳	۲۱/۳۱۸	۰/۵۸۶	−۴۴/۵۵	−۶۷/۶۶
اراضی ساخته‌شده	۴/۶۹	۰/۱۲۹	۹/۲۲	۰/۲۵۳	۴/۵۲	۹۶/۳۳
اراضی بایر	۳۱۸۳/۱۵	۸۷/۶۷۴	۳۴۲۰/۲۷	۹۴/۱۵	۲۳۵/۱۹	۷/۳۸۹
جمع	۳۶۳۰/۶۶	۱۰۰	۳۶۳۰/۶۶	۱۰۰	–	–

جدول ۲. مساحت‌های کلاس‌ها و مقدار تغییرات از سال ۲۰۰۲ تا سال ۲۰۲۲

کلاس پوشش اراضی	سال ۲۰۰۲(۱۳۸۱)		سال ۲۰۲۲(۱۴۰۱)		تغییرات از ۱۳۸۱ تا ۱۴۰۱	
	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (درصد)	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (درصد)	مساحت تغییرات - (کیلومتر مربع)	درصد تغییرات نسبی
اراضی مرتعی	۱/۰۸	۰/۰۲۹	۱/۰۸۶	۰/۰۲۹۹	۰	۰/۳۳۲
اراضی کشاورزی	۱۸۰/۹	۴/۹۷۹	۴۳۷/۸۲	۱۲/۰۵۸	۱۴۰/۹۹	۷۷/۹۳
پهنه‌های آبی	۲۱/۳۱۸	۰/۵۸۶	۲۷/۸۱۶	۰/۷۶۶	۶/۵۲	۳۰/۶
اراضی ساخته‌شده	۹/۲۲	۰/۲۵۳	۱۴/۷۹۷	۰/۴۰۷	۵/۵۹	۶۰/۶۴
اراضی بایر	۳۴۲۰/۲۷	۹۴/۱۵	۳۱۴۹/۱۶۳	۸۶/۷۳۸	−۱۵۳/۱۳	−۴/۴۷۷
جمع	۳۶۳۰/۶۶	۱۰۰	۳۶۳۰/۶۶	۱۰۰	–	–

جدول ۳. مساحت‌های کلاس‌ها و مقدار تغییرات از سال ۱۹۸۶ تا سال ۲۰۲۲

کلاس پوشش اراضی	سال ۱۹۸۶(۱۳۶۵)		سال ۲۰۲۲(۱۴۰۱)		سال ۲۰۲۲(۱۴۰۱)	
	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت (درصد)	مساحت تغییرات - (کیلومتر مربع)	درصد تغییرات نسبی
اراضی مرتعی	۱/۰۶	۱/۰۸۶	۰/۰۲۹۷	۰/۰۲	۱/۵۹۹
اراضی کشاورزی	۳۷۵/۹۲	۴۳۷/۸۲	۴/۹۷۹	۶۱/۰۸	۱۶/۴۶
پهنه‌های آبی	۶۵/۸۴	۲۷/۸۱۶	۰/۵۸۶	−۳۸/۰۳	−۵۷/۷۵
اراضی ساخته‌شده	۴/۶۹	۱۴/۷۹۷	۰/۲۵۳	۱۰/۱۱	۲۱۵/۴۶
اراضی بایر	۳۱۸۳/۱۵	۳۱۴۹/۱۶۳	۹۴/۱۵	۸۲/۱۸	۲/۵۸
جمع	۳۶۳۰/۶۶	۳۶۳۰/۶۶	۱۰۰	–	–

تجزیه و تحلیل مساحت کاربری‌ها و تغییرات آنها حاکی از اینست که طی دو دوره ۱۳۸۱–۱۴۰۱ و ۱۳۶۵–۱۴۰۱ اراضی کشاورزی در منطقه مذکور روند افزایشی داشته است؛ چنانکه مساحت این اراضی به ترتیب ۱۴۲ درصد و ۱۶٫۴۶درصد تغییرات را تجربه نموده است که به نسبت تغییرات اندکی به شمار می‌آید و دوره ۱۳۶۵– ۱۳۸۱ شاهد کاهش سطح زیر کشت یعنی حدوداً ۵۲– درصد است که تحت تأثیر خشکسالی‌های منطقه است؛ اراضی مرتعی نیز طی سه دوره مذکور دارای تغییرات بسیار اندکی بوده و بعبارتی تغییری نداشته است.

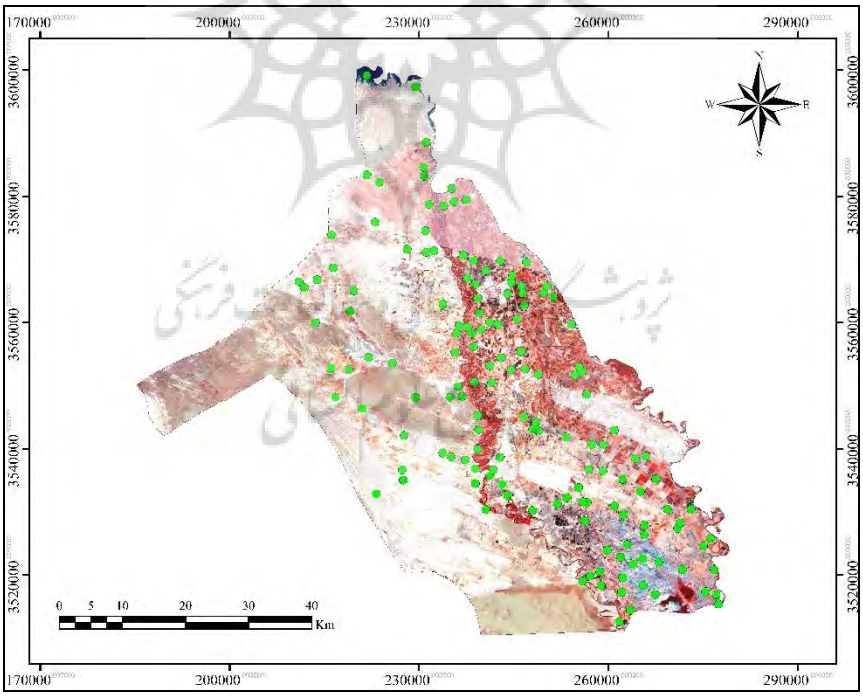
اراضی بایر طی این دو دوره ۱۳۸۱–۱۴۰۱ و ۱۳۶۵–۱۴۰۱ دارای روند کاهشی بوده است و بیشتر این اراضی به کاربری‌های شهری، صنعتی و کشاورزی تبدیل شده‌اند. اراضی ساخت و ساز شده طی سه دوره زمانی روند افزایشی نسبتاً بالایی را نشان می‌دهد؛ همانگونه که پیداست

مساحت این اراضی طی این سه دوره ۱۳۶۵–۱۳۸۱، ۱۳۸۱–۱۴۰۱ و ۱۳۶۵–۱۴۰۱ به ترتیب از ۹۶ درصد، ۶۰ درصد و ۲۱۵ درصد تغییر نموده است و بیشتر این اراضی از کاربری‌های کشاورزی، بایر و تحت آیش تشکیل شده و تبدیل به اراضی ساخته شده گردیده‌اند.

پهنه‌های آبی (شامل رودخانه‌ها، دریاچه‌های سدها و تالاب‌ها) طی دو دوره ۱۳۶۵– ۱۳۸۱ و ۱۳۶۵–۱۴۰۱ روند کاهشی را نشان می‌دهد؛ چنانکه مشخص است مساحت این پهنه‌ها طی سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۸۱ به ترتیب از ۶۵٫۸ و ۲۱٫۳۱ کیلومتر مربع به بیش از ۲۷ کیلومتر مربع در سال ۱۴۰۱ رسیده است و در مجموع شاهد کاهش سطح منابع آب هستیم.

البته در باب علل و عوامل اصلی این تغییرات می‌توان گفت که شهرستان شوش همانند بسیاری از دیگر شهرهای میانی استان که بدلایل مختلف از جمله جذابیت گوناگون مناطق شهری منطقه، فراهم بودن امکانات خدماتی و زیرساخت‌های صنعتی در شهرها، وجود فرصت‌های شغلی در بخش‌های مختلف(کشت و صنعت و ...)، خرد بودن اراضی کشاورزی روستایی، دارای خصلت مهاجرفرستی بوده، بطوری که در دوره جنگ تحمیلی، همچنان شاهد جابجایی تعداد کثیری از جمعیت بوده است که در جستجوی کار به کانون‌های شهری داخل استان و نواحی پیرامونی مهاجرت می‌نمودند و این مهاجرت‌ها به شدت بر رهاسازی، تبدیل و تغییرات کاربری اراضی تأثیر گذاشته است. در کنار عوامل یاد شده، در دهه اخیر، تبدیل روستاها به شهر، رشد شتابان شهرنشینی استان به همراه بورس بازی زمین سبب شده است که فضای فیزیکی– کالبدی شهرها گسترش یافته و سکونتگاه‌های روستایی پیرامون شهرها را نیز مورد تهدید قرار دهد. این تهدید به ویژه در مورد کلانشهر اهواز و شهرهای میانی چون شهرستان شوش جدی بوده است؛ همین امر سبب شد که از یک سو ساختار کاربری اراضی تحت تأثیر همجواری با این شهرها به تدریج تغییر ماهیت داده و در نتیجه ساخت اقتصادی روستاهای اطراف شهرستان شوش تابع فرایندهای قتصادی این شهر شود و بالطبع همین امر سبب تشدید تغییرات کاربری اراضی در نواحی روستایی و شهری در منطقه گردیده است.

در نهایت، پس از طبقه‌بندی تصاویر به منظور ارزیابی صحت تصاویر طبقه‌بندی طی عملیات میدانی به طور تصادفی نقاط کنترل با *GPS* از سطح منطقه برداشت شده و پارامترهای ارزیابی دقت طبقه‌بندی شامل دقت کلی و ضریب کاپا استخراج شد، برداشت موقعیت نقاط توسط *GPS* انجام گردید. پس از انتقال این نقاط (۱۸۲ نقطه) در محیط *CAD* و *GIS* موقعیت مکانی به عنوان یک لایه اطلاعاتی ثبت گردید.



شکل ۵. نقشه پراکنش نقاط *GPS*

در شکل ۵ موقعیت نقاط بوسیله *GPS* برداشت شده و این نقاط که به عنوان موقعیت نهایی نقاط معین گردید، نمایان است. نتایج حاصل از برآورد دقت کلی و ضریب کاپا به ترتیب نشان داد که دقت کلی برابر با ۸۴/۶۱ درصد می‌باشد و ضریب کاپا برابر با ۰/۷۸۹ می‌باشد که در واقع

دقت کلی همانطور که از نامش بر می‌آید یک برآورد کلی از دقت طبقه‌بندی و یا به اصطلاح دقیق‌تر میانگینی از دقت طبقه‌بندی است که نسبت پیکسل‌های صحیح طبقه‌بندی شده به جمع کل پیکسل‌های معلوم را نشان می‌دهد و با همه کلاس‌ها به طور یکسان برخورد می‌کند و بنابراین تفاوت‌هایی که میان کلاس‌ها وجود دارد را در نظر نمی‌گیرد. این پارمتر براساس عناصر قطری ماتریس خطا محاسبه شد. همچنین ضریب کاپا دقت طبقه‌بندی را نسبت به طبقه‌بندی کاملا تصادفی در نظر گرفت. به این معنی که مقدار کاپا دقت طبقه‌بندی را نسبت به حالتی که تصویر کاملا به صورت تصادفی طبقه‌بندی گردید نشان می‌دهد. این که ضریب کاپا ۷۹ درصد شده است یعنی که نتایج طبقه‌بندی ۷۹ درصد بهتر از موقعی است که پیکسل‌ها به طور تصادفی برچسب‌دهی شوند.

نتیجه گیری

این پژوهش با عنوان آشکارسازی روند تغییرات فضایی- زمانی کاربری اراضی در شهرستان شوش با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در طی دهه‌های اخیر با هدف بررسی پایش کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه ارائه شده است. در ادامه تحقیق حاضر، ابتدا برای استخراج و بررسی تغییرات کاربری اراضی به صورت کمی از سنجش از دور استفاده شد. برای این منظور روند تغییرات کاربری اراضی در بازه‌های زمانی ۱۳۶۵ (۱۹۸۶)، ۱۳۸۱ (۲۰۰۲)، و ۱۴۰۱ (۲۰۲۲) مطالعه شد. در مجموع برای بررسی تغییرات کاربری سه سری تصاویر در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است. اول دو تصویر سنجنده *TM* و یک تصویر سال ۱۴۰۱ سنجنده *OLI* است که در ماه خرداد اخذ شده و دوم داده‌های کمکی یعنی مدل رقومی ارتفاع مستخرج از نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری است. برای آشکارسازی تغییرات پوشش اراضی عملیات پردازش بر روی تصاویر ماهواره ای در سه مرحله پیش پردازش، پردازش و پس پردازش انجام شد.

در مرحله پیش پردازش، یک سری عملیات روی داده‌های خام (قبل از هر گونه پردازش بصری یا رقومی)، در ارتباط با خطاهای رادیومتری و هندسی انجام می‌گیرد. از اینرو با توجه به هدف مطالعه که آشکارسازی تغییرات با استفاده از این دو تصویر می باشد، در ابتدا اقدام به اعمال تصحیحات مورد نیاز در مرحله پیش‌پردازش شد. در مرحله پردازش، برای طبقه‌بندی تصاویر یک مدل مفهومی به کار گرفته شده که این مدل بر مبنای روش طبقه‌بندی *DT* است. برای تعیین صحت تصویر طبقه‌بندی شده ۱۹۸۶ و ۲۰۰۲ از نقاط کنترلی برداشت شده از تصاویر ماهواره-ای اسپات همان سال استفاده گردید و همچنین برای ارزیابی صحت تصویر طبقه بندی شده ۲۰۲۲ از نقاط واقعیت زمینی در منطقه که توسط *GPS* برداشت شده‌اند، استفاده شد.

نتایج حاصل از پردازش داده‌های سنجش از دور طی بازه ۳۶ ساله از ۱۳۶۵ تا ۱۴۰۱، آشکارا گویای این مطلب است که روند توسعه و تغییرات بویژه در کاربری‌های شهری بسیار پرشتاب بوده و به تخریب منابع طبیعی منطقه مورد مطالعه منجر شده است؛ بطوری که میزان تغییرات از نظر تراکم فضاهای ساخت و ساز شده طی دوره زمانی مورد مطالعه همواره دارای روند مثبت افزایشی بوده و در پی آن پهنه‌های آبی در حال کاهش می‌باشند. اراضی کشاورزی و اراضی مرتعی با تغییرات اندکی در طول دوره مورد مطالعه مواجه بوده است که این امر خود نگرانی‌های بسیاری علیرغم وجود منابع آبی و کشت و صنعت‌ها و ... با خود به همراه داشته است و به نوعی سیگنال بحران را در بخش کشاورزی را در منطقه مورد مطالعه گوشزد می‌کند.

در پایان می‌توان اذعان نمود که نتایج پژوهش به لحاظ روش استخراج کاربری اراضی و آشکارسازی تغییرات حاضر حاکی از آن است که استفاده از روش *DT* در طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای تا حد زیادی دقت را افزایش می‌دهد و همچنین میزان دقت کلی و آماره کاپا (حدودا ۸۰ درصد) حاکی از انعطاف‌پذیری بالای مدل طراحی شده *DT* در استفاده از منابع متفاوت داده‌ها و تفکیک کاربری‌های مختلف از یکدیگر است.

منابع

افراخته، حسن؛ حجی‌پور، محمد، ۱۳۹۲، خزش شهری و پیامدهای آن بر توسعه پایدار روستایی، مورد روستاهای پیرامونی شهر بیرجند، فصلنامه بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران، شماره ۳۹، ۱۸۵-۱۵۸.

اکبری، داوود؛ مرادی‌زاده، مینا؛ اکبری، محمد، ۱۳۹۸، تغییرات کاربری اراضی و شبیه‌سازی رشد و توسعه شهری رشت با استفاده از مدل شبکه عصبی و سلول‌های خودکار زنجیره مارکوف، نشریه: پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۰(۲۹)،۱۵۷- ۱۶۶.

امیرانتخابی، شهرام، جوان، فرهاد و حسنی‌مقدم، حسن. (۱۳۹۷). تحلیل اثرات خزش شهری در ناپایداری سکونتگاه‌های روستایی (مورد مطالعه: شهرستان رضوانشهر). مهندسی جغرافیایی سرزمین، ۲(۳)، ۵۹-۷۱.

امیرانتخابی، شهرام، جوان، فرهاد و حسنی‌مقدم، حسن. (۱۳۹۶). آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی(مورد مطالعه: شهرستان تالش). کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه‌ریزی، ۸(۳)، ۱-۱۱.

جوان، فرهاد و حسنی‌مقدم، حسن. (۱۳۹۶). آشکارسازی میزان تخریب جنگل‌های هیرکانی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و الگوریتم ماشین بردار پشتیبان(مورد مطالعه: شهرستان رضوانشهر) . فصلنامه استراتژی راهبردی جنگل، ۲(۵)، ۱-۱۱.

جوان، فرهاد، حسنی‌مقدم، حسن و ترابی، حسن. (۱۳۹۹). ارزیابی روند تخریب اراضی جنگلی با استفاده از الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی (مورد مطالعه: جنگل‌های فندقلو شهرستان نمین). محیط‌زیست و توسعه فرابخشی، ۵(۶۹)، ۶۳-۷۴.

جوان، فرهاد، حسنی‌مقدم، حسن و حجت‌شمامی، سیروس،۱۳۹۶، روندیابی اثرات تخریبی توسعه شهری بر اراضی کشاورزی پیرامونی با استفاده تصاویر ماهواره‌ای (مورد مطالعه: شهرستان رضوانشهر)، اولین کنفرانس ملی توسعه پایدار در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، تهران.

فاطمی، سیدباقر و رضایی، یوسف،۱۳۸۴، مبانی سنجش از دور، انشارات آزاده، تهران.

فیضی‌زاده، بختیار و سیدمحمود حاجی میررحیمی، ۱۳۸۷، آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه‌بندی شیء گرا (مطالعه موردی: شهرک اندیشه)، همایش ژئوماتیک ۸۷، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور.

مهرابی، علی‌اکبر؛ محمدی، محمد؛ قربانی، مهدی؛ خراسانی، محمدامین، ۱۳۹۱، نیروهای انسانی مؤثر بر تغییرات کاربری اراضی در حاشیه مناطق روستایی، مطالعه موردی: روستاهای آلکه و سی بن- شهرستان تنکابن، فصلنامه علمی- پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، شماره ۳۵، ۲۹۸-۲۷۹.

نصیری، حسین، ۱۳۹۵، مدل‌سازی تغییرات فضایی- زمانی کاربری اراضی و اثرات آن بر اقتصاد روستایی، (مطالعه موردی: نواحی روستایی استان خوزستان)، رساله دکتری، دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران.

نظم‌فر، حسین، جعفرزاده، جعفر، ۱۳۹۸، بررسی کارایی روش‌های طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای در ارزیابی تغییرات کاربری اراضی شهری با استفاده از بهینه-سازی مقیاس در پردازش شیءگرا (مورد: شهر اردبیل)، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ۱۰، شماره ۳۶، ۱۲۸-۱۱۷.

Abd El-Kawy, O. R., Rød, J. K., Ismail, H. A., & Suliman, A. S. (2011). Land use and land cover change detection in the western Nile delta of Egypt using remote sensing data. Applied Geography, 31(2), 483-494.

Alberti, M., Weeks, R. and Coetz, S., 2004, Urban land cover change analysis in Central Puget Sound, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 70(9), 1043– 1052.

Ayala-Silva, T., Brown, J. S., Schnell, R. J., Moore, J. M., Tondo, C. L., & Winterstein, M. C. (2009). Broad-sense heritability estimates for fruit color and morphological traits from open-pollinated half-sib mango families. HortScience,44(6), 1552-1556.

Bhatta, B., Saraswati, S., & Bandyopadhyay, D. (2010). Urban sprawl measurement from remote sensing data. Applied Geography, 30(4), 731-740.

Jensen, J. R. 2004. Digital change detection: Introductory digital image processing: A remote sensing perspective, Prentice-Hall, New Jersey.

Jokar Arsanjani, J., 2012, Dynamic Land-Use/Cover Change Simulation: Geosimulation and Multi Agent-Based Modelling, Doctoral Thesis, University of Vienna, Austria.

Kanianska, R., Kizeková, M., Nová, J., Zeman, M., 2014, Land Use Policy Land-use and land-cover changes in rural areas during different political systems: A case study of Slovakia from 1782 to 2006, Volume 36, 554-566.

Kemper, G., Altan, O., P.t.kov., A. and Lavalle, C., 2001, Monitoring land use change of the city of greater Istanbul, (Forth international Symposium "Turkish-German Joint Geodetic Days" Vol 2, Berlin.

Lawrence, R.L. and Wright, A., (2001), Rule-Based Classification systems using classification and regression tree (Cart) analysis, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 67, 1137-1142.

Lawrence, R.L., and A. Wright (2001). Rule-Based Classification systems using classification and regression tree (Cart) analysis, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 67, 1137-1142.

Lawrence, R.L., and A. Wright (2001). Rule-Based Classification systems using classification and regression tree (Cart) analysis, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 67, 1137-1142.

Long, H., Tang, G., Li, X., Heilig, G.K., 2007, Socio-Economic Driving Forces of Land-Use Change in Kunshan, the Yangtze River Delta Economic Area of China. Journal of Environmental Management, 83,351- 364.

Martinuzzi, Sebasti´an ,William A. Gould, Olga M. Ramos Gonz´alez, 2007, Land development, and urban sprawl in Puerto Rico, integrating remote sensing and population census data, Landscape and Urban Planning, No. 79, p: 288-297.

McFeeters, S.K., (1996), the use of the normalized difference water index (NDWI) in the delineation of open water features, International Journal of Remote Sensing, 17, 1425–1432.

Messerli, B., & Ives, J. D. (1997). Mountains of the world: a global priority. Parthenon publishing group.

Mui J.K. and Fu, K.S. (1980), Automated Classification of Nucleated Blood Cells Using a Binary Tree Classifier, Pattern Analysis and Machine Intelligence, PAMI-2, 429–443.

Nagendra, H., & Rocchini, D. (2006). High resolution satellite imagery for tropical biodiversity studies: the devil is in the detail. Biodiversity and Conservation, 17(14), 3431-3442.

Nasimi, A. and Ohadi, M., 2004, The fundamental studies and legal studies offices, making comment regarding the amendment bill of agricultural land use act, 7, 64.

Pelorosso, R., Leone, A., & Boccia, L. (2009). Land cover and land use change in the Italian central Apennines: A comparison of assessment methods. Applied Geography, 29(1), 35-48.

Rasul, I., Wilson, S. R., MacRae, H., Irwin, S., & Greenberg, G. R. (2004). Clinical and radiological responses after infliximab treatment for perianal fistulizing Crohn's disease. The American journal of gastroenterology, 99(1), 82-88.

Rozenstein, O., & Karnieli, A. (2011). Comparison of methods for land-use classification incorporating remote sensing and GIS inputs. Applied Geography,31(2), 533-544.

Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2010). CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMC medicine,8(1), 18.

Swain P.H., H. Hauska (1977). The Decision Tree Classifier: Design and Potential, Geoscience Electronics, GE-15, 142–147.

Vogelmann, J.E., (2001), Completion of the 1990s national land cover data set for the conterminous United States from Landsat Thematic Mapper and ancillary data sources, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 67, 650-662.

Wyman, M., & Stein, T. (2010). Examining the linkages between community benefits, place-based meanings, and conservation program involvement: A study within the Community Baboon Sanctuary, Belize. Society and Natural Resources, 23(6), 542-556.

Yong, Z., NI. Shao-xiang and Y. Shan (2003). An Effective Approach to Automatically Extract Urban Land-use from TM lmagery, Journal of Remote Sensing, 7(1), pp. 37—40.

How to Cite:
Hosseini, Seyed Jalaluddin and Hosseini, Hessamodin. (2022). Visualizing the process of spatial-temporal changes of land use in the territory of nomads (Study case: Shush County). *Studies of Nomads Area Plannig*, 2(2), 161-176.

ارجاع به این مقاله:
حسینی، سیدجلال‌الدین و حسینی، حسام‌الدین. (۱۴۰۱). آشکارسازی روند تغییرات فضایی ـ زمانی کاربری اراضی در قلمرو کوچ‌نشینان(مورد مطالعه: شهرستان شوش). *مطالعات برنامه‌ریزی قلمرو کوچ‌نشینان*، ۲(۲)، ۱۶۱-۱۷۶.

Studies of Nomads Area Planning
E-ISSN: 2821-0530

www.jsap.ir

Vol. 2 Issue 2 (No. 4), 2022, Pp. 161-176
DOI: 10.22034/JSNAP.2023.398870.1058
DOR: 20.1001.1.28210530.1401.2.2.11.8

Research Article

Visualizing the process of spatial-temporal changes of land use in the territory of nomads (Study case: Shush County)

Seyed Jalaluddin Hosseini* - *PhD in Geography and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*
Hessamodin Hosseini - *Master's graduate in land evaluation and preparation, science and research department, Islamic Azad University, Khuzestan, Iran.*

Receive Date: 13 October 2022
Accept Date: 18 January 2022

ABSTRACT

Introduction: The formation of land use systems in urban and rural communities and the way of land division reflects the interaction of various environmental, economic, social, political and institutional factors. These forces create specific land use patterns that obey regional and local conditions over time. In recent decades, these land use patterns and structures have faced extensive changes due to the dominance of some of these forces.

Purpose of the research: The current research is aimed at monitoring and quantifying the changes in Shush County using the Decision Tree (DT) classification algorithm and geographic data during three time periods (1986-2002, 2002-2022 and 1959-2022) using remote sensing images and spatial data.

Methodology: The current research is an applied and descriptive-analytical study. This study obtained data from Landsat satellite images, and related analyses were performed through ARC GIS and ENVI software.

Geographical area of research: This research was conducted in the territory of nomads of Shush County.

Results and discussion: The results of the research indicate that according to the continuous changes during the three periods of 1365 (1986), 2002 (1381) and 1401 (2022), it can be seen that significant fluctuations have occurred in built-up lands and water areas, while agricultural lands have not changed much. In 2015, it was seen that cultivation areas in the region had seen little changes, and this indicates that during the past three decades, the cultivation has been the same as the base year, which coincides with the 8-year war.

Conclusion: The results of the research indicated that the use of the DT method in the classification of satellite images increases the accuracy to a great extent. Furthermore, the overall accuracy and the Kappa statistic (about 80%) indicate the high flexibility of the model. DT is designed to use different data sources and separate different users from each other.

KEYWORDS: Change monitoring, nomadic territory, land use, remote sensing, Shush.

* Corresponding Author seyedjalalh1990@gmail.com