

پیامد افزایش جمعیت بر کاربری‌های اراضی شهر فیروزآباد

مهدی نارنگی فرد^۱، محسن فنودی^۲

دانشجوی دکترا جغرافیا طبیعی - آب و هواشناسی دانشگاه یزد

Mahdi.narangifard@gmail.com

mohsenfanoodi@yahoo.com

چکیده

تصاویر چند زمانه ماهواره‌ای جهت شناخت تغییرات محیط زمین بسیار سودمند می‌باشد. بنابراین با توجه به دگرگونی‌های گسترده در کاربری اراضی لزوم بهره‌گیری از این داده‌ها و پایش به هنگام آن ضروری است. از این رو با بکارگیری تصاویر سنجنده TM ماهواره لندست در تاریخ‌های ۲ فروردین سال ۱۳۶۶ و ۲۷ اسفند ماه سال ۱۳۸۷ جهت استخراج کاربری‌های اراضی با اعمال طبقه‌بندی نظارت نشده استفاده گردید. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد روند صعودی تغییرات جمعیتی شهر فیروزآباد در بازه زمانی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵ از ۵۷۴۷ نفر به حدود ۶۲۳۸۷ نفر و در سال ۱۳۹۰ به ۷۴۰۲۷ نفر رسیده است. همچنین تغییرات کاربری نشان می‌دهد گسترش کاربری مسکونی از چهار جهت پیرامونی شهر صورت گرفته که با گسترش بیشتر در مناطق شمالی و شمال باختر همراه بوده است. در عین حال مساحت پوشش گیاهی تغییر محسوسی را نشان نمی‌دهد. جهت استخراج کاربری‌های اراضی بکارگیری طبقه‌بندی نظارت نشده در گام نخست موثر است، اما اعمال طبقه‌بندی نظارت شده با معرفی علائم طیفی می‌تواند نتایج دقیق‌تری را به همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: کاربری اراضی، ماهواره لندست، طبقه‌بندی نظارت نشده، شهر فیروزآباد

۱- دانشجوی دکترا جغرافیا طبیعی - آب و هواشناسی، دانشگاه یزد

۲- دانشجوی دکترا جغرافیا طبیعی - آب و هواشناسی، دانشگاه یزد

یکی از مشکلات اساسی ایران در ده‌های اخیر، افزایش سریع جمعیت و به ویژه جمعیت شهری آن بوده است. از سوی دیگر، روند توسعه شهری با ایجاد ناهماهنگی‌هایی در چگونگی استفاده از زمین‌های شهری باعث عدم تعادل در توزیع کاربری‌ها و تخصیص منابع و خدمات در تواحی شهری شده است (وارثی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۴). با افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی، انسان‌ها به تدریج از طبیعت دور شده‌اند و تراکم بیش از حد جمعیت و دخالت در محیط طبیعی و ایجاد محیط‌های انسان ساخت، نیازهای زیست محیطی، جسمی و روحی انسان را بیشتر بروز داده است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۹). پیامدهای توسعه شهری و پیچیدگی‌های معضلات زیست محیطی آن‌ها، موجودیت فضای سبز و گسترش آن را برای همیشه اجتناب ناپذیر کرده است (وارثی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۳).

توسعه روزافزون جامعه شهری، متاثر از رشد بی‌رویه جمعیت و مهاجرت، به ساخت و سازهای بدون برنامه‌ریزی و گسترش مهارنشده شهرها منجر شده و تغییرات زیادی در ساخت فضایی آن‌ها به وجود آورده است (مبارکی و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۶). که آثار سوئی را به دنبال داشته است که از آن جمله می‌توان به توسعه کالبدی ناموزون شهرها، ایجاد محلات حاشیه‌ای، فقر و افت کیفیت زندگی، کمبود مراکز خدماتی و در پایان نابرابری در برخورداری از امکانات اشاره کرد (ابراهیم‌زاده و زارعی، ۱۳۹۱: ۸۴) ساخت و سازهای بدون برنامه و تغییرات زیاد ساختار فضایی خاصه توسعه فیزیکی شهرها در مکان‌های نامساعد گشته است که هدایت آگاهانه و ساماندهی اساسی را می‌طلبد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). رشد جهانی جمعیت به طور فزاینده‌ای در جهان منجر به تغییرات سریع در الگوها و چشم‌انداز سکونتگاه‌های انسانی شده است (Vatsavai And Graesser, 2012: 907). تغییر کاربری زمین شامل تغییر نوع کاربری‌ها و تغییر در نحوه‌ی پراکنش و الگوهای فضایی فعالیت‌ها و کاربری‌ها می‌باشد. علل تغییر کاربری زمین بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه متفاوت است در کشورهای توسعه یافته تغییر کاربری زمین ریشه در دلایل اقتصادی مانند کشاورزی بزرگ مقیاس، توسعه شهری و افزایش نیاز به نگهداری کیفیت محیط زیست برای نسل فعلی و نسل‌های آتی دارد اما در کشورهای در حال توسعه رشد سریع جمعیت، فقر و موقعیت اقتصادی عوامل اصلی می‌باشد (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۴). با توجه کاربردهای فراوان آشکارسازی تغییرات به کمک فن‌آوری سنجنش از دور برخی از این کاربری‌ها شامل تغییرات کاربری و پوشش اراضی^۱، تغییر پوشش گیاهی و جنگلی^۲، تغییر چشم‌انداز^۳ و تغییرات شهری^۴ و غیره از برنامه‌هایی است که جهت آشکارسازی تغییرات مورد استفاده قرار می‌گیرد (Lu et al, 2004: 2367). کاربری و پوشش زمین دو واژه

¹ - Land-use and land-cover (LULC) change

² - Forest or vegetation change

³ - Landscape change

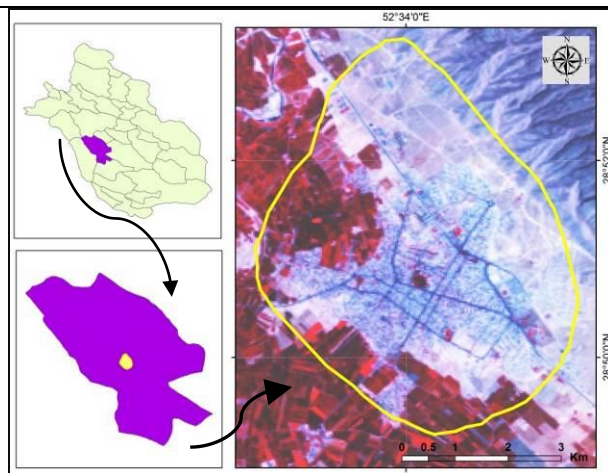
⁴ - Urban change

جداگانه‌ای است که بیشتر به جای یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد (Paria and Bhatt, 2012: 96). گردآوری اطلاعات در مورد تغییرات پوشش زمین برای درک بهتر روابط و تعاملات بین انسان‌ها و محیط طبیعی اساسی است. داده‌های سنجش از دور به یکی از مهم‌ترین منابع اطلاعات برای مطالعات تغییرات مکانی و زمانی پوشش زمین بدل شده است (Fichera et al, 2012: 1). یکی از مهم‌ترین روش‌های استخراج اطلاعات از تصاویر سنجش از دور، طبقه‌بندی است که به کاربران امکان تولید انواع اطلاعات مختلفی از قبیل نقشه‌های پوششی، نقشه‌های کاربری و نقشه تغییرات را می‌دهد. خوارزمیک طبقه‌بندی در حالت کلی به دو روش نظارت شده و نظارت نشده تقسیم می‌شوند (حدادی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۴). از طرفی امتیاز دیگر داده‌های تصاویر ماهواره‌ای قابلیت ورود مستقیم آن‌ها به سامانه‌های پردازشی است که بازنگری و به هنگام سازی سریع آن‌ها را ممکن می‌سازد (باعقیده و همکاران، ۱۳۹۰: ۳).

شهر تاریخی فیروزآباد آثار باستانی بسیار مهمی از دوره ساسانی در پیرامون خود دارد، که از نظر اهمیت این آثار را هم تراز با تخت جمشید دانسته‌اند، ارزش و قابلیت بسیار زیاد تاریخی و گردشگری این شهر در دهه‌های اخیر متأثر از افزایش جمعیت و تغییرات کاربری قرار گرفته است، بنابراین هدف از این نوشتار بررسی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در این منطقه است.

۲- داده‌ها و روش کار

شهر فیروزآباد در منطقه جنوب باختری فارس و در ۲۸ درجه و ۵۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه ۳۴ دقیقه طول خاوری در مرکزیت شهرستان فیروزآباد قرار دارد از خاور و شمال خاوری به کوه میمند، از باختر به شهر فراهبند، از جنوب به کوهستانهای جنوبی شهر و جایداشت و روستای دهرم محدود می‌شود. ارتفاع شهر از سطح دریا ۱۳۳۰ متر است (ابراهیم‌زاده و زارعی، ۱۳۹۱: ۹۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی سرزمین پژوهش

داده‌های بکارگیری شده در این پژوهش شامل دو تصاویر ماهواره لندست در سال ۱۹۸۷ و ۲۰۰۹ از تارنمای سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده (USGS)^۱ دریافت گردید. توان تفکیک مکانی باندهای تصاویر ماهواره لندست در باندهای ۱ الی ۵ و ۷ سنجنده TM ۳۰ متر، باند ۶ (حرارتی)^۲ ۶۰ متر می‌باشد؛ ویژگی‌های این تصاویر در جدول (۱) آورده شده است. و همچنین ترکیب رنگی واقعی آن در شکل (۲) و (۳) نمایش داده شده است.

جدول ۱- مشخصات تصاویر ماهواره‌ای LANDSAT سنجنده TM

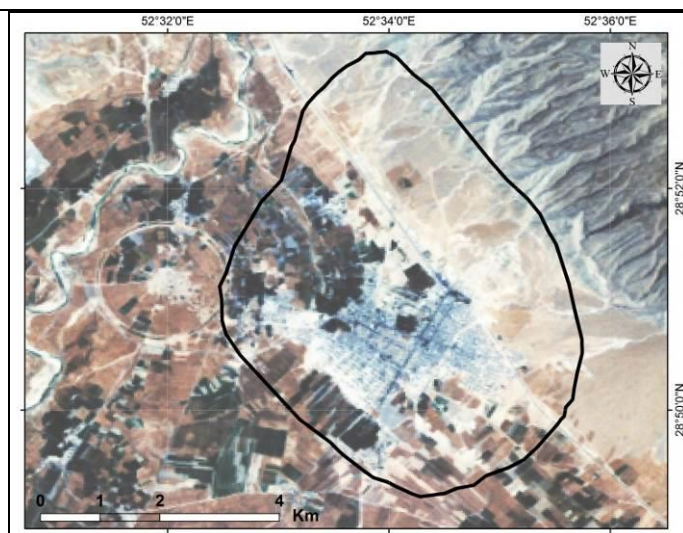
نوع سنجنده	ردیف ^۳ و گذر ^۴	تاریخ خورشیدی	تاریخ میلادی	ردیف
TM	۱۶۲-۴۰	۱۳۶۶/۱/۲	۱۹۸۷/۳/۲۲	۱
TM	۱۶۲-۴۰	۱۳۸۷/۱۲/۲۷	۲۰۰۹/۳/۱۸	۲

^۱ - United States Geological Survey

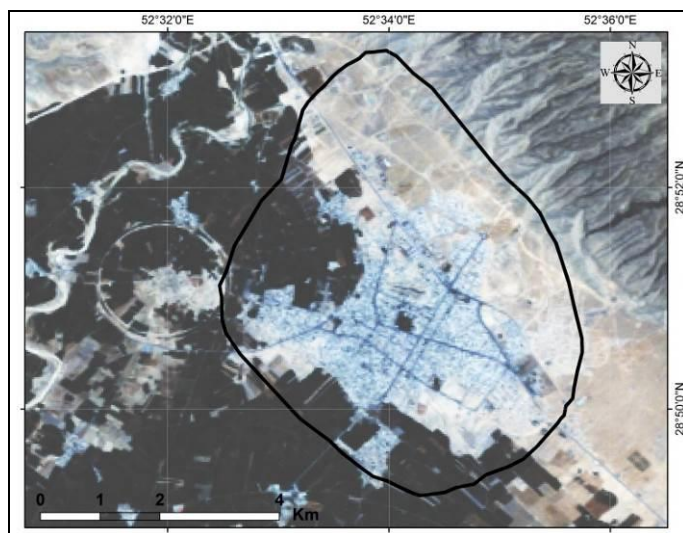
^۲ - Thermal

^۳ - Row

^۴ - Path



شکل ۲- ترکیب رنگی واقعی تصویر ماهواره‌ای سال ۱۹۸۷



شکل ۳- ترکیب رنگی واقعی تصویر ماهواره‌ای سال ۲۰۰۹

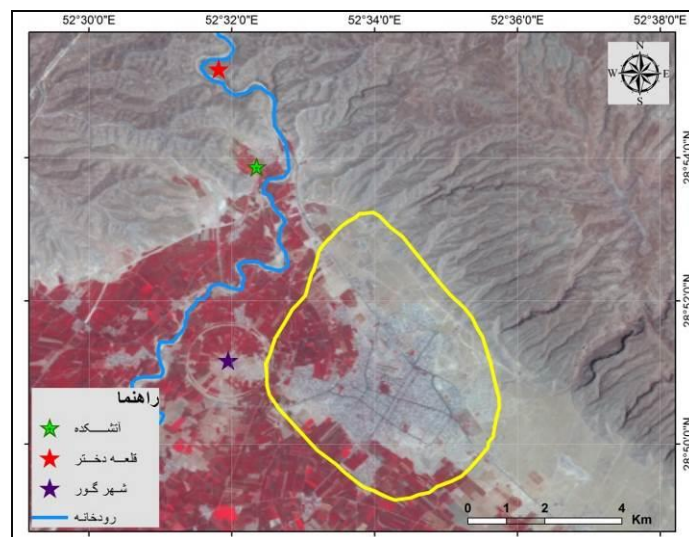
پردازش تصاویر را می‌توان به عنوان فرآیند رایانه‌ای تحلیل منطقی داده‌های رقومی به منظور تشخیص اشیاء و عوارض زمینی و ارزیابی اهمیت آن‌ها تلقی کرد. در پردازش تصاویر از کلیه روش‌های آماری و ریاضی در جهت یافتن، تشخیص، طبقه‌بندی، اندازه‌گیری و ارزیابی اهمیت عوارض طبیعی و انسانی موجود در صحنه تصویر بهره‌گیری می‌شود (رسولی، ۱۳۸۷: ۱۱۸). طبقه‌بندی تصاویر به عنوان اصلی‌ترین مرحله پردازش تصاویر محسوب می‌گردد که بدین روش امکان تبدیل فضای تصویر (بازتابش‌های ثبت شده در باندهای مختلف) به فضای واقعی (نقشه‌های پوشش زمین و کاربری اراضی) ممکن می‌شود. اصولاً، طبقه‌بندی فرآیند دسته‌بندی پیکسل‌ها در تعدادی مشخص از دسته‌بندی بر اساس ارزش‌های بازتابشی ضبط شده

در فضای هر تصویر ماهواره‌ای است (رسولی، ۱۳۸۷: ۳۹۱). در این پژوهش برای استخراج کاربری‌های اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بر اساس روش پارامتریک طبقه‌بندی نظارت نشده^۱ در محیط نرم‌افزار ERDAS IMAGING 9.2، با اعمال خوارزمیک ISODATA طبقه‌بندی نظارت نشده کاربری‌های اراضی در سه کلاس انجام پذیرفت.

۳- یافته‌های پژوهش

۳-۱- ویژگی‌های تاریخی - گردشگری شهر

شهر تاریخی فیروزآباد آثار باستانی بسیار مهمی از اردشیر بابکان نخستین شاهنشاه ساسانی و فرزندش شاپور اول در پیرامون خود دارد، که از نظر اهمیت می‌توان آثار تاریخی فیروزآباد را هم تراز با تخت جمشید دانست (مصطفوی، ۱۳۷۵: ۹۸). نقش برجسته‌های اردشیر بابکان، قلعه دختر، مناره شهر گور، آتشکده و کاخ اردشیر بابکان از آن جمله می‌باشند؛ نقشه موقعیت مکان‌های مهم تاریخی - گردشگری شهر فیروزآباد در شکل (۴) نمایش داده شده است.



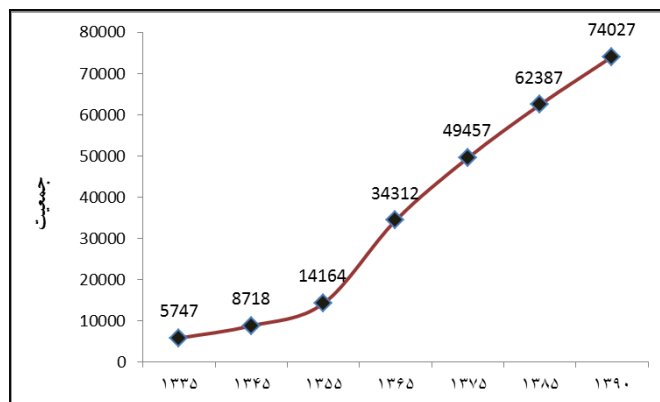
شکل ۴- نقشه موقعیت جغرافیایی مکان‌های تاریخی - گردشگری شهر فیروزآباد

۳-۲- روند جمعیتی شهر فیروزآباد

جمعیت شهر فیروزآباد در بازه زمانی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵ از ۵۷۴۷ نفر به حدود ۶۲۳۸۷ نفر رسید. در این دوره نرخ رشد جمعیت به ۹/۲۵ درصد بالغ بوده است. در سرشماری سال ۱۳۸۵ جمعیت این شهر

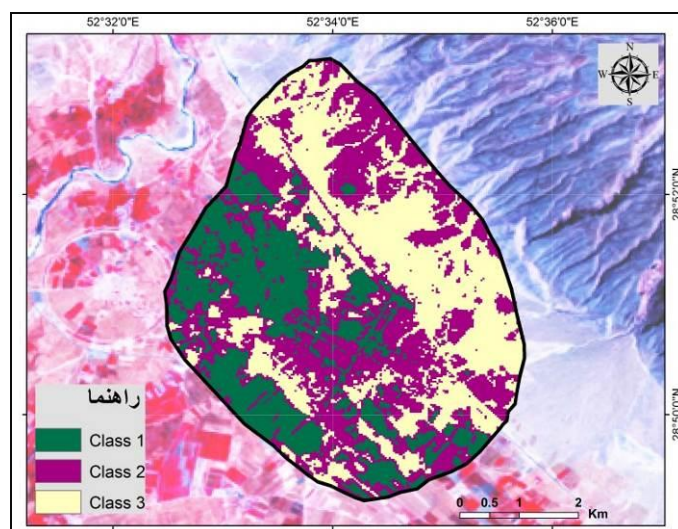
¹ - Unsupervised Classification

به ۶۲۳۸۷ نفر و در سال ۱۳۹۰ به ۷۴۰۲۷ نفر رسیده است، روند صعودی تغییرات جمعیتی در این شهر در شکل (۵) نشان داده شده است.

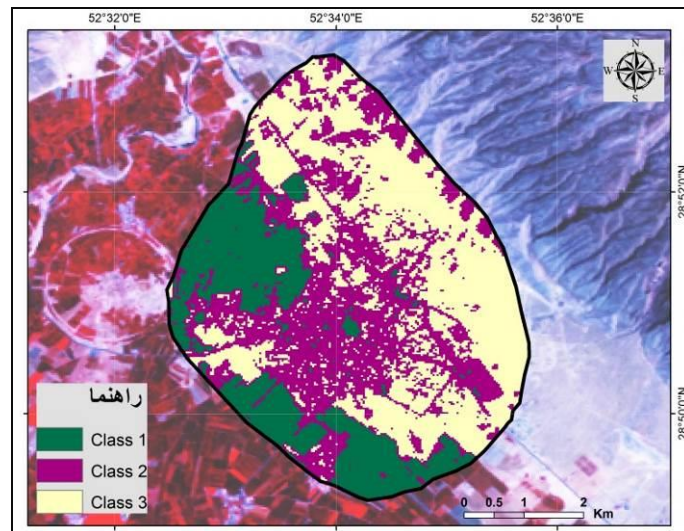


شکل ۵- روند جمعیتی شهر فیروزآباد ۱۳۳۵-۱۳۹۰

در ادامه براساس روش طبقه‌بندی نظارت نشده، به روش ISODATA منطقه مورد مطالعه به سه کلاس تقسیم گردید. شکل (۶) طبقه‌بندی تصویر در سال ۱۹۸۷ و در شکل (۷) در سال ۲۰۰۹ به روش نظارت نشده نمایش می‌دهد. کلاس یک منطبق بر کاربری پوشش گیاهی، کلاس دو منطبق بر کاربری مسکونی و کلاس سه منطبق بر کاربری بایر می‌باشد. بر این اساس در سال ۲۰۰۹ گسترش کاربری مسکونی از چهار جهت صورت گرفته که با گسترش بیشتر در مناطق شمالی و شمال باختر همراه بوده است. در عین حال مساحت پوشش گیاهی تغییر محسوسی نشان نمی‌دهد.



شکل ۶- طبقه‌بندی نظارت نشده شهر فیروزآباد در سال ۱۹۸۷



شکل ۷- طبقه‌بندی نظارت نشده شهر فیروزآباد در سال ۲۰۰۹

۴- نتیجه‌گیری

امروزه داده‌های سنجش از دور قادر به ارائه جدیدترین اطلاعات برای مطالعه پوشش زمین و کاربری‌های اراضی می‌باشند. این تصاویر به دلیل ارائه اطلاعات به هنگام، تنوع اشکال، رقومی بودن و امکان پردازش در تهیه نقشه‌های کاربری از اهمیت بالایی برخوردارند. در واقع طبقه‌بندی یک تصویر فرایندی اجرایی برای شناسایی کلاس‌های طیفی مختلف و ارتباط آن با کلاس‌های عوارض زمینی است. در این حالت پدیده‌های گوناگون ترکیب‌های مختلفی از مقادیر عددی را در تصویر انعکاس داده و خصوصیات بازتابندگی در تصویر ایجاد می‌کنند (جعفری و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۳). روش‌های طبقه‌بندی نظارت نشده معمولاً به نام روش‌های خوشه‌بندی^۱ مطرح می‌گردند. در این حالت، تصویر به تعدادی کلاس با برچسب نامشخص طبقه‌بندی می‌شود؛ بنابراین کاربر پس از عمل طبقه‌بندی باید برچسب کلاس‌ها را بر اساس سایر منابع اطلاعاتی مشخص کند (حدادی و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۴). با توجه به اهمیت صنعت گردشگری و لزوم حفظ میراث تمدنی و فرهنگی شهر فیروزآباد و ثبت این آثار در فهرست میراث جهانی، ضروری است حریم مکان‌های مورد حفاظت و پایش قرار گیرد. در این راستا استفاده از داده‌های سنجش از دور می‌تواند کمک موثری در این زمینه باشد. روند افزایشی جمعیت متأثر از رشد بالا جمعیت و مهاجرت و مشخص نبودن حریم بناهای باستانی عواملی هستند که ماندگاری این آثار را با چالش مواجه کرده‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از داده‌های سنجنده TM ماهواره لندست جهت استخراج کاربری‌های

^۱ - Clustering

اراضی با بکارگیری طبقه‌بندی نظارت نشده می‌تواند در گام نخست موثر باشد، اما اعمال طبقه‌بندی نظارت شده با معرفی علائم طیفی نتایج بهتری به همراه دارد.

۵- مراجع

- ۱- ابراهیم‌زاده، عیسی و شکراله زارعی (۱۳۹۱)، تحلیلی بر مکان‌یابی بهینه مراکز بهداشتی- درمانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: شهر فیروزآباد)، جغرافیا، سال دهم، شماره ۳۵، صص ۸۳-۱۰۴.
- ۲- باعقیده، محمد، علیجانی، بهلول، ضیائی‌ان، پرویز (۱۳۹۰)، بررسی امکان استفاده از شاخص پوشش گیاهی NDVI در تحلیل خشکسالی‌های استان اصفهان، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال اول، شماره ۴، صص ۱-۱۶.
- ۳- پوراحمد، احمد، اکبرپور سراسکانرود و سمانه ستوده (۱۳۸۸)، مدیریت فضای سبز شهری منطقه ۹ شهرداری تهران، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۹، صص ۲۹-۵۰.
- ۴- پوراحمد، احمد، سیف‌الدینی، فرانک و زیبا پرنون (۱۳۹۰)، مهاجرت و تغییر کاربری اراضی در شهر اسلامشهر، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال دوم، شماره ۵، صص ۱۵۲-۱۳۱.
- ۵- جعفری، مهدی، زهتابیان، غلامرضا و امیرهوشنگ احسانی (۱۳۹۲)، بررسی تأثیر باند حرارتی و الگوریتم‌های طبقه‌بندی نظارت شده داده‌های ماهواره‌ای در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی (مطالعه موردی: کاشان)، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۲۰، شماره ۱، صص ۷۲-۸۷.
- ۶- حدادی، عطا اله، صاحبی، محمودرضا، مختارزاده، مهدی، فتاحی، هیرش (۱۳۸۸)، ارائه روشی ترکیبی از شبکه‌های عصبی نظارت شده و نظارت نشده در طبقه‌بندی تصاویر سنجنش از دور، سنجنش از دور و GIS ایران، سال اول، شماره سوم، صص ۲۳-۵۰.
- ۷- رسولی، علی‌اکبر (۱۳۸۷)، مبانی سنجنش از دور کاربردی با تأکید بر پردازش تصاویر ماهواره‌ای، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز.
- ۸- رضویان، محمدتقی و حبیب بیرام‌زاده (۱۳۸۷)، عملکرد مدیریت شهرهای کوچک در برنامه‌ریزی کاربری اراضی (مطالعه موردی: شهر بناب)، پژوهش‌های جغرافیایی، دوره ۴۰، شماره ۶۳، صص ۱۰۱-۱۱۴.
- ۹- قربانی، رسول، محمودزاده، حسن و علی‌اکبر تقی‌پور (۱۳۹۲)، تحلیل تناسب اراضی (LSA) برای توسعه شهری در محدوده مجموعه شهری تبریز با استفاده از روش تحلیل فرایند سلسله مراتبی، جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، شماره ۸، صص ۱-۱۴.
- ۱۰- مبارکی، امید، محمدی، جمال و اصغر ضرابی (۱۳۹۲)، ارائه‌ی الگوی بهینه‌ی گسترش کالبدی - فضایی شهر ارومیه، جغرافیا و توسعه، شماره ۳۲، صص ۷۵-۸۸.
- ۱۱- مصطفوی، سید محمدتقی (۱۳۷۵)، اقلیم پارس آثار تاریخی و اماکن باستانی فارس، تهران، نشر اشاره.

۱۲- وارثی، حمیدرضا، علی‌نژاد طیبی، کاووس و حسین پورقیومی (۱۳۹۲) بررسی وضعیت فضای سبز شهر فیروزآباد و مکان‌یابی آن با بهره‌گیری از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۸، شماره ۱، صص ۱۳-۳۴.

13- Fichera, C. R., Modica, G., & Pollino, M. (2012), Land Cover classification and change-detection analysis using multi-temporal remote sensed imagery and landscape metrics. *European Journal of Remote Sensing*, 45 (1), 1-18.

14- <http://earthexplorer.usgs.gov>

15- Lu, D., P. Mausel, E. Brondi'zio and E. Moran (2004), Change detection techniques, *INT. J. Remote Sensing*, Vol. 25, No. 12, Pp 2365-2407.

16- Paria, P., & Bhatt, B. (2012), A Spatio-temporal land use change analysis of waghodia taluka using RS and GIS. *Geoscience Research*, 3 (2). Pp 96-99.

17- Vatsavai, Ranga R and Jordan Graesser (2012), Probabilistic Change Detection Framework for Analyzing Settlement Dynamics Using Very High-resolution Satellite Imagery, *Procedia Computer Science*, No. 9, Pp 907 – 916.