بررسی تغییرات پوشش اراضی ناحیه لنجانات طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

پرستو دارویی*(دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی‌روستایی، دانشکده علوم‌جغرافیایی، دانشگاه‌خوارزمی)
وحید ریاحی(دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی)
پرویز ضیائیان فیروزآبادی(دانشیار گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی)
فرهاد عزیزپور(دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی‌روستایی، دانشکده علوم‌جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی)

چکیده

آشکارساختن انواع تغییرات پوشش سطح زمین، به عنوان اطلاعات پایه برای برنامه‌ریزی‌های مختلف، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نیازهای اساسی در مدیریت و ارزیابی منابع طبیعی است. از آن‌جاکه تغییرات در کاربری اراضی در سطوح وسیع و گسترده صورت می‌گیرد، بنابراین تکنولوژی سنجش از راه دور و استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ابزاری ضروری برای ارزیابی وسعت و میزان تغییرات پوشش اراضی است. این مطالعه به‌منظور بررسی تغییرات پوشش اراضی ناحیه لنجانات که شامل اراضی حاشیه زاینده-رود در سه شهرستان لنجان، مبارکه و فلاورجان در استان اصفهان در طی ۱۵ سال گذشته، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای انجام گرفته است. در این پژوهش، با استفاده از تصاویرماهواره‌ای لندست سال‌های۲۰۰۱ و ۲۰۱۶ و استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر احتمال، نقشه‌های پوشش اراضی تهیه گردید. در ادامه نیز با استفاده از روش مقایسه پس ازطبقه‌بندی به بررسی تغییرات ایجاد شده پرداخته شد. مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی نشان داد که سطح پوشش‌سبز منطقه که شامل اراضی‌کشاورزی و فضای سبز شهری است، کاهش یافته است. درحالی‌که سطح اراضی شهری از ۲۱۴۳۲/۲ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۳۲۱۴۸/۳ هکتار در سال ۲۰۱۶ رسیده است. در طی این دوره زمانی، سطحی حدود ۱۳۹۷۸ هکتار (حدود ۶/۷درصد) از پوشش‌گیاهی، به اراضی شهری تغییر کاربری یافته‌اند. بدین‌ترتیب در ۱۵سال گذشته بخش قابل توجهی از اراضی‌کشاورزی اطراف حاشیه‌ی زاینده‌رود به مناطق مسکونی و صنعتی تبدیل گردیده است.

کلید واژگان: پوشش اراضی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، طبقه‌بندی نظارت‌شده، مقایسه پس از طبقه‌بندی، لنجانات

ایمیل نویسنده مسئول: parastoodarouei@yahoo.com

مقدمه و طرح مساله

اطلاع از انواع پوشش سطح زمین در قسمت‌های مختلف، به‌عنوان اطلاعات پایه برای برنامه‌ریزی‌های مختلف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (مسعودی و علوی‌پناه، ۱۳۸۰) و ضرورت داشتن دیدگاه آمایشی را به برنامه‌ریزان منطقه‌ای القا می‌نماید. کاربری اراضی یکی از مهم‌ترین عواملی است که انسان از طریق آن منابع‌طبیعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی، فرآیندی است که منجر به ایجاد درک صحیحی از نحوه‌ی تعامل انسان و محیط زیست می‌شود (سنجری، ۱۳۹۵: ۲۲). آشکارسازی دقیق و به موقع این تغییرات، برای فهم روابط و برهم کنش انسان با پدیده‌های طبیعی برای بهبود و ارتقای تصمیم‌گیری، اهمیت بسیار دارد. از آن‌جایی‌که تغییرات زیست‌محیطی برای دادن دیدکلی از محیط‌زیست منطقه و ساختن فرضیه‌های معتبر بر مبنای توسعه پایدار دارای اهمیت است، لذا آشکارسازی این تغییرات، فرایند مهمی در پایش و مدیریت منابع-طبیعی و توسعه شهری و روستایی محسوب می‌شود(اموآرابور و اوودیمی، ۲۰۰۰). و به عنوان یکی از نیازهای اساسی در مدیریت و ارزیابی منابع‌طبیعی مطرح شده است. داشتن آمار و اطلاعات به‌هنگام، لازمه مدیریت صحیح عرصه‌های طبیعی می‌باشد. یکی از مبانی مدیریت منابع طبیعی، اطلاعات مربوط به نقشه‌های تغییرات کاربری اراضی می‌باشد. پوشش اراضی و تغییرات آن، متغیرهای مهمی هستند که اثرات قابل توجهی روی محیط و فرایندهای محیطی می‌گذارند(فودی، ۲۰۰۰). با مقایسه نقشه‌های پوشش اراضی دوره‌های قبل می‌توان پی به وضعیت گذشته و حال برد و با مقایسه آن نقشه‌ها و تغییر و تحولات آن‌ها، کاربردهای گذشته و حال و نتایج حاصل از آن‌ها را مشخص کرد. بنابراین چنان‌چه بخواهیم تغییرات حاصله در پوشش ارضی را درطول زمان بررسی کنیم، لازم است تا عکس‌ها و تصاویر یا نقشه‌های چند دوره زمانی را در اختیار داشته باشیم و بامقایسه آن‌ها تغییرات ایجاد شده راجستجو کنیم. نقشه‌های کاربری اراضی شرایط فعلی و توزیع جغرافیایی نحوه استفاده انسان از زمین را در فعالیت‌هایی مانند کشاورزی، جنگل‌داری، مرتعداری و غیره را نشان می‌دهند که این‌گونه اطلاعات در برنامه‌ریزی‌های فضایی نقش اساسی ایفا می‌کنند(سردشتی و همکاران، ۱۳۸۹).

امروزه باتوجه به روند رو به رشد افزایش جمعیت و تمایل به زندگی شهری، بیش‌ترین تغییرات پوشش اراضی در نواحی شهری و پیرامون آن به‌وقوع می‌پیوندد. اطلاعات به‌هنگام و دقیق در مورد پوشش اراضی، مورد نیاز تصمیم‌گیران و محققان در همه سطوح است. علاوه بر اهمیت داشتن اطلاعات به روز از پوشش اراضی، آگاهی از تغییرات و تحولات آن در طول یک‌دوره زمانی نیز برای برنامه‌ریزان و مدیران بسیار حائز اهمیت است، به‌همین دلیل استفاده از روش‌های آشکارسازی تغییرات برای مشخص‌کردن روند تغییرات با گذشت زمان ضروری به‌نظر می‌رسد(اموآرابور و اوودیمی ، ۲۰۰۷).

مشخص‌کردن تغییرات گذشته به برنامه‌ریزان کمک خواهد کرد تا به جبران خسارت‌ها مبادرت ورزند و اشتباهات گذشته را تکرار نکنند. باعطف به هزینه بالا و بهنگام نبودن تهیه این نقشه‌ها به‌وسیله عملیات‌زمینی، در سال‌های اخیر استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به عنوان روشی برای این کار مطرح شده است (شیریان، ۱۳۸۰). داده‌های حاصل از سنجش از دور و استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی می‌تواند در موقعیت‌هایی که در آن‌ها چشم‌انداز در طول زمان در نتیجه فرایندهایی از قبیل فرسایش، جنگل زدایی، رشد مناطق شهری وغیره سریعاً تغییر می‌کنند و دریافتن تنوع الگوهای مکانی، تجزیه و تحلیل علت تغییرات، ارزیابی و پیش‌بینی آثار ناشی از این تغییرات و مدلسازی آن‌ها مؤثر واقع شود. در این زمینه محققان بسیاری با استفاده از روش‌های متعدد پردازش تصویر و تجزیه و تحلیل‌های مکانی مناسب در سیستم اطلاعات جغرافیایی به آشکارسازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی مناطق مختلف جهان پرداخته‌اند (نشاط، ۱۳۸۱).

برخورداری و همکاران(۱۳۸۴) در تحقیقی به منظور تهیه نقشه پوشش اراضی حوزه سد استقلال میناب، از تصاویر ماهواره ای لندست سال‌های ۱۹۷۶، ۱۹۸۸ و ۲۰۰۲ استفاده کردند. نتایج مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی حوزه از ۲۵ سال گذشته نشان می‌دهد که سطح اراضی مرتعی و بیشه‌زارهای جنگلی از ۴۵ درصد سطح حوزه در سال ۱۹۷۶ به ۸ درصد در سال ۲۰۰۲ کاهش یافته است. سیرواستاوا و گوتا Sriva (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای در هند بیان نمودند که در فاصله سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۰، نواحی مسکونی ۸ کیلومتر مربع افزایش داشته‌اند، در حالی‌که اراضی کشاورزی ۲/۵ کیلومتر مربع کاهش سطح داشته است. الراشده و صالح (۲۰۰۶) به اندازه‌گیری و مدل‌سازی گسترش شهری شهر مسقط با استفاده از تکنیک‌های RS و GIS پرداختند. بر پایه داده‌ها و نقشه‌های موجود کاربری اراضی، تلاش‌هایی برای تخمین الگوهای رشد آینده شهر انجام گرفت. در این پژوهش برای تعیین کاربری اراضی و تعیین روند گسترش شهر مسقط، مجموع عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که شهر مسقط ۶۵۰ درصد در دوره سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۳ با نرخ رشد سالانه ۲۰درصد گسترش یافته است. فن و همکارانش(۲۰۰۷) آشکارسازی تغییرات پوشش و کاربری اراضی را برای ۵ شهر در منطقه کوانگ ژو چین انجام دادند و از روش مقایسه بعد از طبقه‌بندی برای نشان‌دادن نرخ، نوع و الگوی تغییرات استفاده نمودند.آن‌ها ازتصاویر +ETM و TM ماهواره لندست مربوط به سال‌های ۱۹۹۸ و ۲۰۰۳ برای تهیه نقشه کاربری اراضی و پوشش اراضی استفاده کردند. دراین تحقیق کاربری اراضی با استفاده از طبقه‌بندی نظارت‌شده با روش حداکثر احتمال تهیه شدند.

پژوهش حاضر با انگیزه‌ی یافتن روشی دقیق برای شناسایی پوشش اراضی حاشیه‌ی زاینده‌رود در ناحیه‌ی سنتی لنجانات با استفاده از فناوری‌های جدید سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام شده است. ناحیه لنجانات یکی از آبادترین و حاصل‌خیزترین مراکز مهم کشاورزی استان اصفهان و کشور است که به‌علت هم‌جواری با زاینده‌رود، قسمت عمده اراضی آن از گذشته‌های دور به کشاورزی اختصاص داشته است. علاوه بر

این، بسیاری از مناطق صنعتی مهم از جمله صنایع ذوب‌آهن اصفهان و فولاد مبارکه در این ناحیه قرار گرفته‌اند. در سال‌های اخیر پوشش اراضی این ناحیه دستخوش تغییرات فراوانی شده است و به‌دلیل وجود مراکز صنعتی و تولیدی جمعیت آن افزایش یافته است و باعث گسترش مناطق مسکونی شهری شده است که از نتایج آن تخریب بی‌رویه اراضی کشاورزی و پوشش گیاهی شده است. همچنین به علت بروز خشکسالی و تداوم آن، بسیاری از اراضی کشاورزی به زمین‌های بایر تبدیل شده‌اند. بنابراین هدف از نگارش این مقاله، طبقه‌بندی پوشش اراضی این ناحیه و بررسی تغییرات آن با سرعت بالا و دقت مناسب با استفاده از تحلیل تصاویر چند زمانه ماهواره‌ای لندست با روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال[1] است.

روش تحقیق

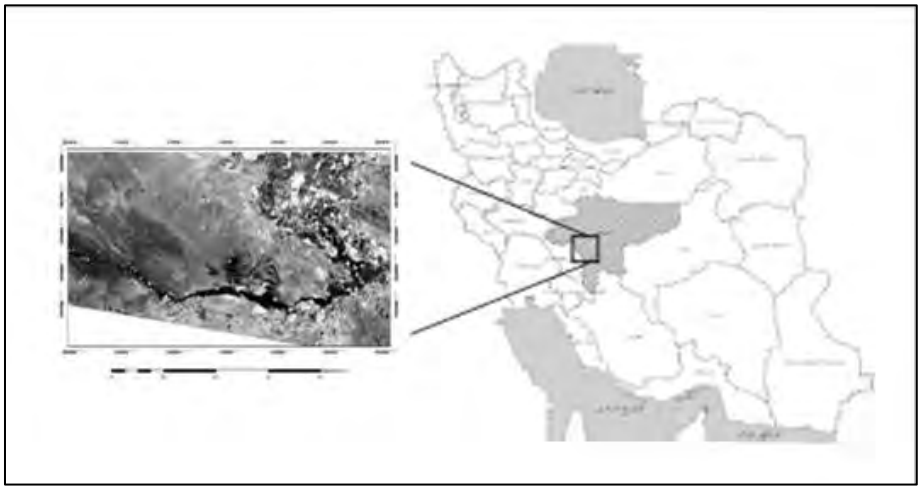
پژوهش حاضر از لحاظ هدف پژوهشی کاربردی است و از نظر زمانی، روش تحقیق مقطعی است زیرا تغییر کاربری و پوشش اراضی را بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ مورد بررسی قرار می‌دهد.

محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش بلوک لنجان معروف به لنجانات است که در ناحیه‌ی جنوب غرب استان اصفهان قرار دارد. بلوک لنجان، بلوک یازدهم و بزرگترین بلوک اصفهان است و درهر دو طرف زاینده‌رود واقع شده و رودخانه از میان آن می‌گذرد. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری درسال ۹۳، درمجموع شامل سه شهرستان کنونی فلاورجان، لنجان و مبارکه است. منطقه موردنظر با مساحت ۲۰۷۹ کیلومترمربع با مختصات ۳۵۷۰۹۶۰ تا۳۶۱۰۱۴۰ شمالی و ۴۹۶۰۲۰ و۵۶۳۲۵۰ شرقی واقع شده است. از نظر شرایط آب و هوایی، مشابه با دیگر بخش‌های مرکزی ایران از اقلیم خشک برخوردار می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه در این منطقه حدود ۱۵۰ میلی‌متر بوده که اغلب در فصل زمستان صورت می‌گیرد. جمعیت این ناحیه در سال ۱۳۹۵ برابر با ۶۶۳۱۶۷ نفر بوده است که از این تعداد، ۵۲۷۷۱۹ نفر در شهرها و ۱۳۵۴۴۷ نفر در روستاها ساکن بوده‌اند (مرکز ملی آمار، ۱۳۹۵). این منطقه از نظر کاربری‌های کشاورزی و شهری اهمیت بسیاری دارد و از مهم‌ترین قطب‌های تولید کشاورزی و صنعتی در استان اصفهان و ایران محسوب می‌شود. طبق آمار آبان ۱۳۹۳، تعداد کل واحدهای بهره‌برداری در زمینه زراعی و باغی در این ناحیه درمجموع برابر با ۲۶۶۶۲ واحد است که تعداد بهره-برداری اراضی زراعی برابر با ۱۷۹۲۱ واحد و بهره‌برداری اراضی‌باغی ۸۷۴۱ واحد بوده است (مرکز ملی آمار، ۱۳۹۵). این ناحیه دارای ۱۳۱روستا است که تعداد ۹۷روستا (۷۴درصد) درمحدوده‌ی ۵ کیلومتری درامتداد دو طرف رودخانه تجمع یافته‌اند. شکل(۱) موقعیت ناحیه‌ی لنجانات را همراه با تصویر ماهواره لندست ۸ به نمایش گذاشته است.

[1] maximum likelihood classification

شکل شماره (۱): ناحیه لنجانات به‌همراه تصویر ماهواره‌ای رنگی کاذب (**R**= **G**= و **B**=)



داده‌های مورد استفاده

در این پژوهش، برای تهیه نقشه پوشش اراضی از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷ سنجنده‌ی ETM+ مربوط به سال ۲۰۰۱ و لندست ۸ سنجده‌ی OLL مربوط به سال ۲۰۱۸ استفاده شد. هم‌چنین از نقشه‌های توپوگرافی۱:۵۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث[1] و نقاط کنترل زمینی برداشت شده با GPS از فیلدهای منتخب برای شناسایی بهتر منطقه و ارزیابی تصاویر ماهواره‌ای نیز استفاده گردید.

مراحل انجام کار

در این قسمت به بررسی مراحل انجام تحقیق پرداخته می‌شود. شکل (۲) مراحل انجام تحقیق را نشان می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] Google Earth

شکل شماره (۲): مراحل انجام کار

آماده‌سازی و پردازش تصاویر ماهواره‌ای

در مرحله پیش‌پردازش، تصاویر ماهواره‌ای از نظر اتمسفری و هندسی تصحیح گردیدند. در مورد تصحیح هندسی در این پژوهش، از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ استفاده شد. برای تصحیح اتمسفری، روش‌تصحیح - اتمسفریک ساده تفریق پیکسل تاریک استفاده شد. در حالت ایده‌آل پدیده‌های تیره دارای تابش صفر در همه طول موج‌ها هستند. دراین روش فرض می‌شود که در هر باند از تصویر می‌توان پیکسل‌هایی مانند آب یافت که مقادیر بازتابندگی آن‌ها صفر یا نزدیک به صفر باشد. به این ترتیب اثر پخش جوی به صورت مقدار ثابت به پیکسل ها در هر باند اضافه می‌گردد. به همین جهت برای حذف خطای اتمسفریک، بایستی مقدار ثابتی از ارزش پیکسل‌های هر باند کم شود(بگن و یاماگاتا، ۲۰۱۲). در این مطالعه، از منطقه‌ای واقع در دریاچه‌ی سد

زاینده‌رود که آب عمیق دارد و نیز سایه کوه‌ها، برای تصحیح تصاویر مختلف بر اساس باند مادون قرمز در تاریخ-های مختلف، استفاده شد. سپس از مناسب‌ترین ترکیب رنگی برای نمایش تصاویر استفاده شد.

طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای

مرحله بعد طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای است. بدین‌منظور با استفاده از عکس‌های هوایی، تفسیر بصری این عکس‌ها و تصویرهای ماهواره‌ای، اقدام به انتخاب و جمع‌آوری به نمونه‌های آموزشی به شکل چند ضلعی (پلیگون) با توزیع و پراکندگی مناسب شد که در انتها در ۵ کلاس آموزشی مشابه برای دو تصویر به صورت مجزا شامل اراضی مرتع، اراضی بایر، شهر (شامل مناطق مسکونی و صنعتی)، پوشش سبز (شامل اراضی کشاورزی و فضای سبز شهری) و آب انتخاب شد. سپس تصاویر ماهواره‌ای طبقه‌بندی شدند. در این پژوهش برای طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای از طبقه‌بندی نظارت شده[1] به روش حداکثر احتمال استفاده شد.

روش طبقه‌بندی نظارت شده به روش حداکثر احتمال، یکی از رایج‌ترین روش‌های طبقه‌بندی در اکثر تحقیقات می‌باشد(هاکینز و همکاران، ۲۰۰۵). میزان کمی واریانس و همبستگی ارزش‌های طیفی باندهای مختلف برای مناطق نمونه محاسبه شده و از همین خاصیت برای ارتباط یک پیکسل طبقه‌بندی نشده به یکی از گروه‌ها یا نمونه‌های طیفی نیز استفاده می‌شود. (احمدپور و همکاران، ۱۳۹۳: ۸۲). در این رویکرد نمونه‌های داده‌های آموزشی و آزمایشی با استفاده از عملیات میدانی و پیمایشی یا نقشه‌های موجود انتخاب شده و در نهایت با استفاده از داده‌های آزمایشی نتایج ارزیابی خواهد گردید (رحیم‌زادگان وپورغلام، ۱۳۹۵: ۱۰۲).

ارزیابی تصاویر طبقه‌بندی شده

پس از پایان عمل طبقه‌بندی، نتایج حاصل از طریق مقایسه نقشه‌های طبقه‌بندی شده با واقعیت زمینی و یا کمک معیارهای تعیین صحت به‌صورت کمی برآورد می‌گردد. هدف از بررسی صحت، ارزیابی میزان هم‌خوانی نقشه حاصل از طبقه‌بندی با نقشه واقعیت زمینی می‌باشد (علیپور و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۵۰). دقت‌کلی[2] یکی از ساده‌ترین پارامترهای دقت است که نیاز به عملیات پیچیده‌ای برای محاسبه نداشته و برآوردی کلی از دقت طبقه‌بندی یا به اصطلاح دقیق‌تر، میانگینی از دقت طبقه‌بندی است. یکی دیگر از پارامترهای دقت که از ماتریس خطا[3] استخراج می‌شود، ضریب کاپا[4] است که دقت طبقه‌بندی را نسبت به یک طبقه‌بندی کاملاً تصادفی محاسبه می‌کند (ماتر و سو، ۲۰۰۹). ضریب‌کاپا این مزیت را نسبت به دقت کلی دارد که از مقادیر

[1] supervise classification
[2] Overall Accuracy
[3] Confusion matrix
[4] KapaCoefficient

حاشیه‌ای ماتریس خطا نیز برای محاسبه‌ی‌دقت استفاده می‌کند. دراین مقاله برای ارزیابی دقت روش طبقه‌بندی از دو پارامتر دقت‌کلی و ضریب‌کاپا استفاده شد.

مقایسه پس از طبقه‌بندی و آشکارسازی تغییرات

بعد از حصول از دقت قابل قبول نقشه‌های تولیدی، اقدام به آشکارسازی تغییرات پوشش اراضی و مقایسه‌ی نقشه‌های تولیدی سال‌های مختلف می‌شود. برای آشکارساز ی تغییرات از روش مقا یسه بعد از طبقه‌بندی استفاده شد. این روش یکی از رایج‌ترین و پرکاربردترین روش‌های آشکارسازی تغییرات است. در روش مقایسه پس از طبقه‌بندی ماهیت تغییرات از یک طبقه به طبقه دیگر بر خلاف سایر روش ها به راحتی قابل شناسایی است.

یافته‌های تحقیق

با استفاده از روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال، اراضی‌مرتعی، اراضی‌بایر (شنزارها، شوره‌زارها و زمین فاقد پوشش گیاهی)، عوارض و تأسیسات ساخت انسان، کاربری و پوشش گیاهی شامل اراضی کشاورزی و اراضی‌جنگلی و باغ و منابع آبی شناسایی و تعریف شدند (جدول ۱ و شکل‌های۲و۳). پس از انجام طبقه‌بندی، نقشه‌های تولید شده با تصاویر ماهواره‌ای، با داده‌های مرجع با حقایق زمینی و هم‌چنین بهره‌گیری از تصاویر ماهواره‌ای موجود در نرم‌افزار گوگل ارث مقایسه شد و مقدار ضریب کاپا و صحت کلی برای نقشه ۲۰۰۱ به‌ترتیب برابر با ۰/۸۶ و ۸۸/۳ درصد و برای سال ۲۰۱۶ به‌ترتیب برابر با ۰/۸۷ و ۸۹/۱ درصد محاسبه شد.

مقایسه تغییرات صورت گرفته در دو نقشه‌ی کاربری و پوشش اراضی (شکل۳ و۴) و جدول ۱در فاصله ۱۵ سال نشان می‌دهد که در سال ۲۰۰۱ میلادی، از کل سطح منطقه، ۵۱/۵ درصد را اراضی مرتعی تشکیل داده است. هم‌چنین ۲۰/۲ درصد اراضی بایر، ۱۰/۳درصد اراضی مسکونی و صنعتی، ۱۵/۹درصد برابر اراضی کشاورزی و پوشش گیاهی تشکیل داده‌اند. کم‌ترین سطح پوشش مربوط به کلاس آب با ۲/۱ درصد برابر با ۴۴۴۶ هکتار می‌باشد.

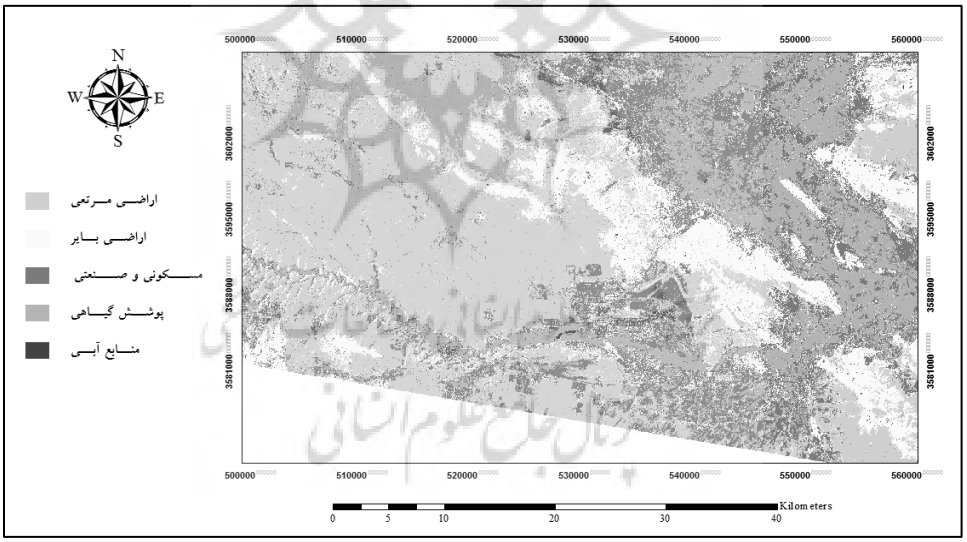
در سال ۲۰۱۶ میلادی، اراضی مرتعی۵۳/۲درصد سطح منطقه، اراضی بایر حدود ۱۸ درصد سطح منطقه، اراضی مسکونی و صنعتی ۱۵/۴ درصد سطح منطقه، پوشش گیاهی ۱۲/۸ درصد منطقه و آب حدود ۰/۳ درصد سطح منطقه را تشکیل داده‌اند.

مقایسه این نقشه‌ها نشان می‌دهد که در فاصله زمانی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶ میلادی، کلاس شهر شامل مناطق مسکونی و صنعتی، بیش‌ترین تغییرات را و آن هم در جهت مثبت داشته‌اند. اضافه شدن این مناطق به قیمت از دست رفتن سایر اراضی بوده است به طوری‌که در این فاصله از مساحت سایر اراضی کاسته شده است.

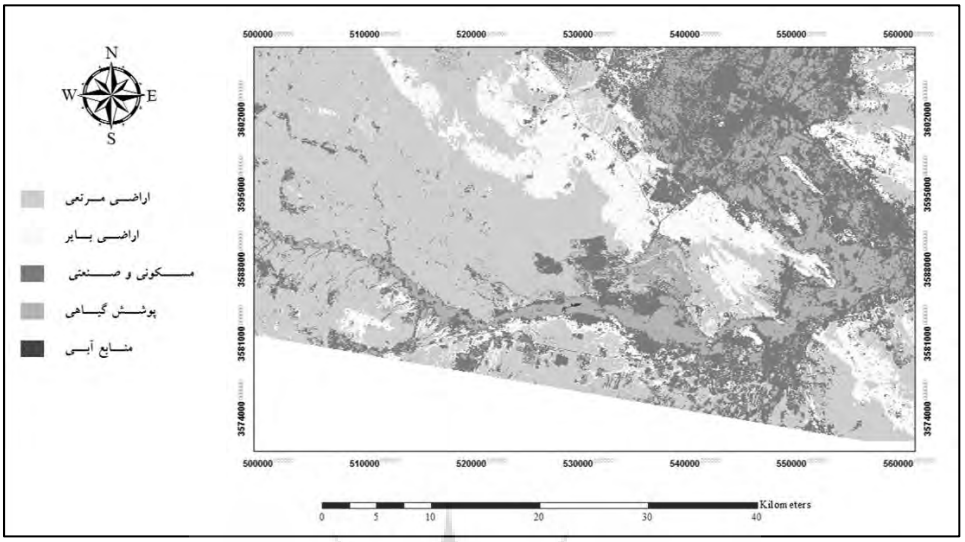
جدول شماره (۱): میزان سطح پوشش‌های مختلف اراضی

نوع کاربری	مساحت (هکتار)	درصد
میزان سطح پوشش‌های مختلف در سال ۲۰۰۱		
مرتع	۱۰۶۸۱۰/۱	۵۱/۵
بایر	۴۲۷۵۱/۰	۲۰/۲
مسکونی	۲۱۴۳۲/۲	۱۰/۳
پوشش گیاهی	۳۲۹۹۴/۵	۱۵/۹
آب	۴۴۴۶/۰	۲/۱
میزان سطح پوشش‌های مختلف در سال ۲۰۱۶		
مرتع	۱۱۰۴۹۸/۸	۵۳/۲
بایر	۳۸۲۶۰/۱	۱۸/۴
مسکونی	۳۲۱۴۸/۳	۱۵/۴
پوشش گیاهی	۲۶۶۱۶/۱	۱۲/۸
آب	۴۱۵/۱	۰/۲
منبع: یافته‌های پژوهش		

شکل شماره (۳): نقشه پوشش اراضی منطقه در سال ۲۰۰۱

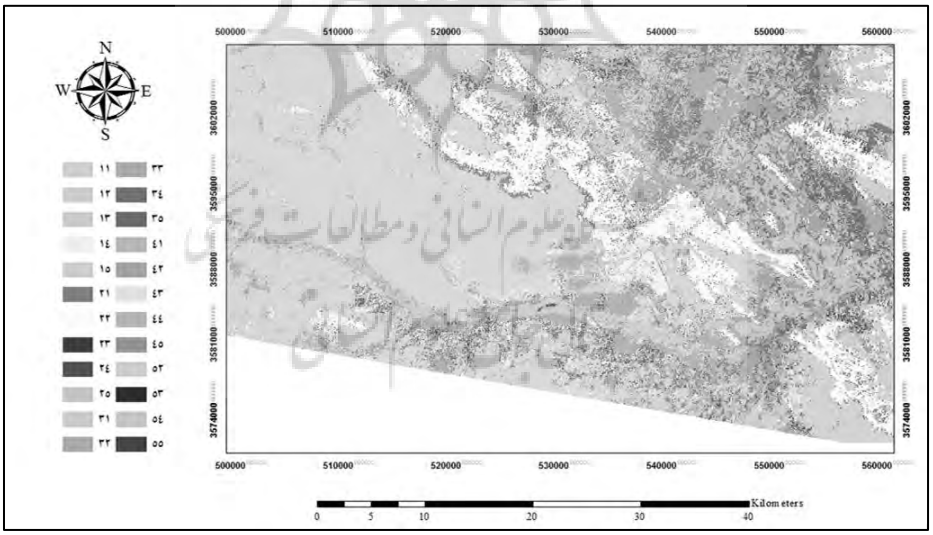


شکل شماره (۴): نقشه پوشش اراضی منطقه در سال ۲۰۱۶

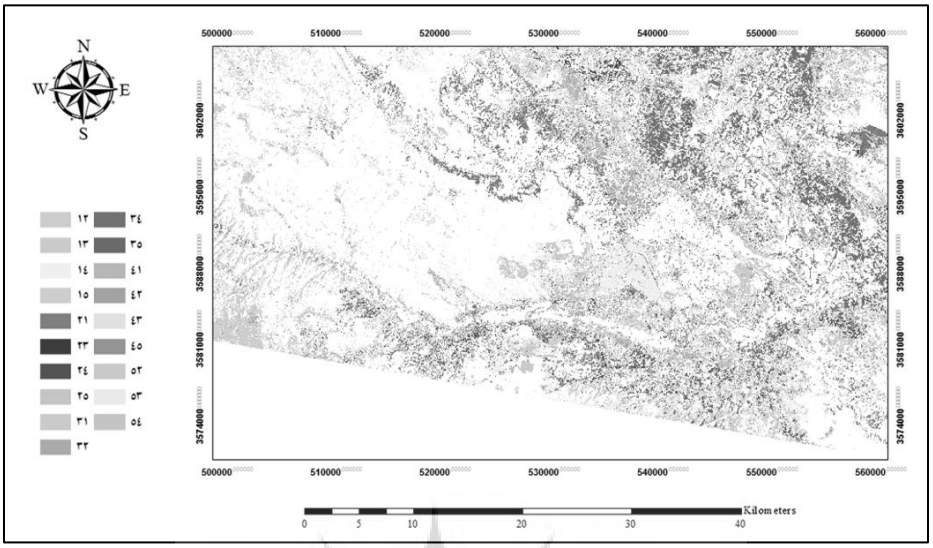


در ادامه به آشکارسازی طبقه‌بندی و تهیه نقشه نهایی تغییرات در طی این ۱۵ سال پرداخته شد. شکل (۵) و (۶) و نمودار (۱) نشان‌دهنده نتایج حاصل از مقایسه پس از طبقه‌بندی می‌باشد. در این تصاویر نوع تغییرات مشخص شده است.

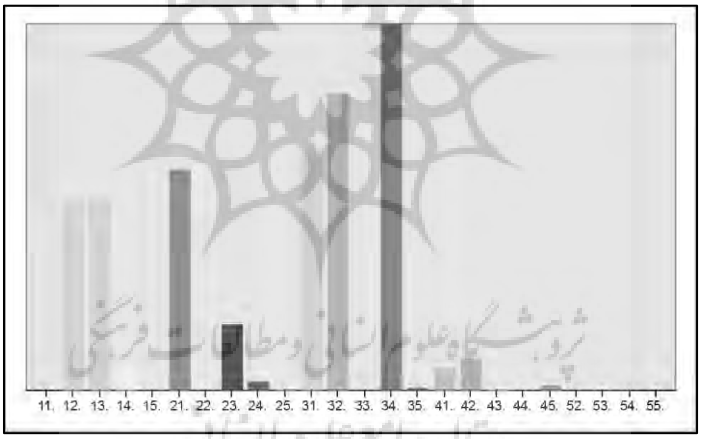
شکل شماره (۴): نقشه نوع تغییرات پوشش و کاربری منطقه از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶



شکل شماره (۶): نقشه نهایی تغییرات پوشش و کاربری منطقه از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶



شکل شماره (۷): نتایج نهایی نوع تغییرات کاربری و پوشش اراضی در طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۶



نتایج حاصل از مقایسه پس از طبقه‌بندی نشان می‌دهد که بیشترین تبدیل و تغییرات طبقه پوشش گیاهی به طبقه شهر تعلق داشته است. تخریب اراضی پوشش سبز و تبدیل آن به شهر در همه قسمتهای تصویر به خصوص قسمت شرقی و شمال‌شرقی نقشه بارنگ نارنجی دیده می‌شود(کد۳۴). با دقت در نقشه تغییرات مشخص می‌گردد که بیشتر این اراضی جزو اراضی کشاورزی حومه شهر به‌خصوص در قسمت شمال شرقی است. از دیگر تغییرات این ناحیه می‌توان به تغییر اراضی بایر و مرتعی به اراضی مسکونی و صنعتی اشاره نمود (کد۳۱و۳۲). از دیگر تغییرات عمده در طبقه شهر می‌توان به تغییرات این طبقه به اراضی پوشش سبز اشاره

کرد. دلایل این نوع تبدیلات بیان‌گر گسترش فضای سبز شهری در کنار خیابان‌ها و بزرگراه‌ها و هم‌چنین گشترش جنگل مصنوعی کارخانه ذوب‌آهن در حاشیه شمالی رودخانه زاینده‌رود اشاره کرد (کد۴۳).

نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش بررسی تغییرات پوشش اراضی ناحیه لنجانات با استفاده از روش‌های نوین سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌منظور برنامه‌ریزی و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در مدت ۱۵ سال است. بر اساس فرآیند برنامه‌ریزی، کاربری زمین شهری باید در چارچوبی فراهم گردد که بر پایه آن از استفاده نامناسب زمین جلوگیری به عمل آید و در عین حال اهداف اقتصادی، اجتماعی، محدودیت‌های فیزیکی و سیاست‌های زیست محیطی رعایت شود و در آن اصل حفاظت از اراضی رعایت گردد (زیاری، ۱۳۸۱). این اصل بر جلوگیری از تخریب زمین، برقراری ارتباط و پیوند میان شهر و طبیعت، حفظ منابع پایدار و تجدید ناپذیر، حفظ مواریث تاریخی و فرهنگی، حفظ فضاهای سبز و مکان یابی بهینه کاربری‌ها تاکید دارد که در خصوص توسعه شهر خصوصاً در ارتباط با اراضی کشاورزی که در ردیف منابع طبیعی پایدار است این اصل رعایت نشده است و گسترش این شهر بیش‌تر بر روی زمین‌های کشاورزی و باغات بوده است(سفانیان، ۱۳۸۷: ۹). این فقدان برنامه-ریزی در ناحیه‌ی لنجانات که با بحران شدید آب در دهه‌های اخیر مواجه شده است نیز به‌چشم می‌خورد و ضرورت مطالعات بیش‌تری را در این زمینه ایجاد می‌کند.

یافته‌های حاصل از بررسی پوشش اراضی ناحیه لنجانات در دو سال ۲۰۰۱ و ۲۰۱۶ نشان می‌دهد که بخش اعظمی از اراضی کشاورزی این ناحیه بیش‌تر در امتداد رودخانه‌زاینده‌رود قرار دارند و آب رودخانه به‌عنوان اولین منبع تامین آب برای زراعت این زمین‌ها محسوب می‌شود. علاوه بر این، بسیاری از مناطق صنعتی مهم از جمله صنایع ذوب‌آهن اصفهان و فولاد مبارکه در مجاورت با رودخانه قرار گرفته‌اند و بخش قابل‌توجهی از آب رودخانه را مورد استفاده قرار می‌دهند. هم‌چنین ۹۷روستا از۱۳۰روستا (۷۴درصد) و ۱۸ شهر از ۲۳ شهر این ناحیه (۷۸درصد)، درمحدوده‌ی ۵ کیلومتری دو طرف رودخانه تجمع یافته‌اند. بدین‌ترتیب تمرکز جمعیتی و فعالیتی در این قسمت از ناحیه لنجانات به‌چشم می‌خورد. امروزه نظریه‌پردازان بر این مسئله تأکید بیش‌تری دارند که جمعیت و تمرکز آن در یک ناحیه، باید تابع تخصیص منابع باشدکه این امر می‌تواند شرایط نامساعد طبیعی را تحت الشعاع قرار دهد.

هم‌چنین با توجه به دستاوردهای این تحقیق و بررسی تغییرات پوشش اراضی این ناحیه نشان می‌دهد که در مدت ۱۵ سال حدود ۱۳۹۷۸ هکتار از اراضی کشاورزی اطراف شهر تخریب شده است که از نظر توسعه پایدار قابل توجه است. هم‌چنین ۴/۴ درصد از اراضی مرتعی به مناطق مسکونی و صنعتی تغییر یافته‌اند. از دلایل گسترش شهر در این مناطق می‌توان به توسعه شبکه راه‌ها، تاسیس کارخانه‌های متعدد صنعتی، ایجاد مراکز علمی مانند دانشگاه‌ها و مدارس مختلف، ادارات متعدد، احداث شهرک‌های مسکونی و مواردی از این قبیل اشاره

نمود با توجه به این‌که اراضی کشاورزی و مراتع جزو سرمایه ملی کشور به شمار می‌روند و حاصل کار سال‌ها تلاش و کوشش بشر می‌باشد، باید در حفظ آن‌ها کوشید و از تبدیل آن‌ها به زمین‌های مسکونی و صنعتی جلوگیری کرد و ساخت و سازها و تمرکز جمعیت را حتی الامکان در زمین‌های غیرکشاورزی و مرتعی قرار داد. کارشناسان معتقدند ایجاد مدیریت واحد شهری در شهرهای بزرگ، سالم سازی محیط زیست، دستیابی به تعادل فضایی و مهار و کنترل رشد جمعیتی و کالبدی، حفظ، احیا و بهره برداری مناسب از منابع پایه و طبیعی، ساماندهی صنعت گردشگری، نهادینه سازی، بهره‌وری و افزایش آن در بخش‌های اقتصادی و عوامل تولید، از جمله اهداف بلندمدت تلقی می‌گردد که دست‌یابی به این اهداف فقط با داشتن دیدی از گذشته تا به‌حال و پیش‌بینی روند رشد آینده شهر امکان‌پذیر می‌شود. بی‌گمان بدون بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مطالعات محیطی برآورد دقیق، صحیح، سریع و اقتصادی این تغییرات غیرممکن می‌باشد. در این رابطه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی نقش بسزایی دارد که می‌تواند موجب کاهش هزینه‌ها و زمان مورد نیاز برای جمع-آوری اطلاعات و آمار گردد و با در دست داشتن میزان و جهت تغییرات کاربری اراضی در منطقه می‌توان اقدامات مدیریتی لازم را جهت کاهش تخریب اراضی منطقه اعمال نمود و توصیه می‌شود مطالعات بیش‌تری در این زمینه انجام شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و ماخذ

۱- برخورداری ،جلال؛ محمد زارع مهرجردی، محمد خسروشاهی (۱۳۸۶) بررسی روند تغییرات پوشش اراضی در حوزه آبخیز سد استقلال میناب با استفاده از GIS و RS، مجله علمی ترویجی حفاظت آب و خاک پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، جلد ۱،شماره ۲.

۲-رحیم‌زادگان، مجید و مصطفی پورغلام(۱۳۹۵)، تعیین سطح زیر کشت گیاه زعفران با استفاده از تصاویر لندست (مطالعه‌ی موردی: شهرستان تربت حیدریه)، سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۷(۴): ۹۷-۱۱۵.

۳- سردشتی، ماهرخ، قنواتی، عزت‌اله، ضیاییان، پرویز و جعفر مرشدی (۱۳۸۹) آشکار سازی سازی تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز طالقان از سال۱۹۸۷-۲۰۰۲ با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست و سنجش از دور، همایش ژئوماتیک ۹۸، سازمان نقشه برداری کشور، تهران.

۴- سفانیان، علی‌رضا؛ لیلا یغمایی و سامره فلاحتکار (۱۳۸۷) بررسی روند رشد شهر اصفهان در طی ۵ دهه گذشته، همایش ژئوماتیک ۸۷، سازمان نقشه برداری کشور، تهران.

۵- شیریان، رضا (۱۳۸۰) تهیه نقشه پوشش گیاهی پارک ملی گلستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و داده های ماهواره ای لندست TM ، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.دانشکده مرتع و آبخیزداری.

۶- علوی‌پناه، سید کاظم و مسعود مسعودی (۱۳۸۰) تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده های رقومی ماهواره‌ای لندست و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعه موردی منطقه موک استان فارس، مجله علوم و کشاورزی و منابع طبیعی، سال اول، شماره ۷، صص ۶۵-۷۶.

۷-علیپور، فریده، محمدحسین آق خانی، محمدحسن عباسپورفرد و عادل سپهر (۱۳۹۳). تفکیک محدوده و تخمین سطح زیر کشت محصولات کشاورزی به کمک تصاویر ماهواره‌ای ETM+ (مطالعه موردی :مزرعه نمونه آستان قدس رضوی)، نشریه ماشین‌های کشاورزی، ۴(۲): ۲۴۴-۲۵۴.

۸-مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). جمعیت برحسب جنس، سن و وضعیت سکونت برحسب تفکیک استان و شهرستان براساس نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵. https://www.amar.org.ir

۹-مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). تعداد بهره‌برداری و مساحت زمین بهره برداری‌های با زمین برحسب نوع‌کشت و شهرستان: آبان ۱۳۹۳، سالنامه آماری استان اصفهان ۱۳۹۵.https://salnameh.sci.org.ir

۱۰- نشاط، عبدالحمید (۱۳۸۱) تجزیه و تحلیل و ارزیابی تغییرات کاربری و پوشش زمین با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در استان گلستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

11- Al Rawashdeh,S & and B.Saleh (2006) Satellite Monitoring of Urban Spatial Growth in the Amman Area, Jordan, Journal of Urban Planning and Development, Vol. 132, No. 4, 47-56.

12-Bagan, H., & Yamagata, Y. (2012). Landsat analysis of urban growth: How Tokyo became the world's largest megacity during the last 40years. Remote sensing of Environment, 127, 210-22- Fan, F., Q. Wang and Y. Wang. (2007) Land use and land cover change in Guangzhou, China, from 1998 to 2003, based on Landsat TM/ETM+ imagery. Sensors 7: 1323-1342.

13- Foody, G. M. (2000) "Mapping Land Cover from Remotely Sensed Data with a Softened Feedforward Neural Network Classification", Journal of Intelligent and Robotic Systems, Vol. 29, No. 4, pp. 433 –449.

14-Hopkins, P. F., A. L. Maclean, and T. M. Lillesand. 2005. Assessment of thematic mapper imagery for forestry applications under Lake States conditions. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 54 (1): 61- 68.

15-Mather PM, Tso B. 2009. Classification Methods for Remotely Sensed Data. Second Edition, CRC Press. New York.

16-Omo-Irabor, O. O. and K. Oduyemi (2000) A hybrid image classification approach for the systematic analysis of land cover changes in the Niger Delta region. Built and Natur. Environ. University of Abertay, Scotland.

17-Omo-Irabor, O. O. and K. Oduyemi (2007) "A hybrid image classification approach for the systematic analysis of land cover (LC) changes in the Niger delta region", 5th International Symposium on spatial data quality, The Netherlands.

18-Srivastava,S.k and D.Gupta (2003). Monitoring of changes in land use/land cover using multi – sensor satellite data. Map India conference.

19- Zare Ernani, M. and D. Gabriels (2006). Detection of land cover changes using Landsat MSS, ETM+ sensors in Yazd-Ardakan basin, Iran. Proc. of Agro Environ. PP. 414-518.