بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

آشکارسازی و پیش‌بینی تغییرات پوشش اراضی اطراف رودخانه زاینده‌رود

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی- محیط‌زیست

محسن ایرانمهر

اساتید راهنما

دکتر علیرضا سفیانیان

دکتر سعید پورمنافی

۱۳۹۳

دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده منابع طبیعی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی- محیط زیست آقای محسن ایرانمهر

تحت عنوان

آشکارسازی و پیش‌بینی تغییرات پوشش اراضی اطراف رودخانه زاینده‌رود

در تاریخ ۱۳۹۳/۶/۳۰ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای پایان‌نامه	دکتر علیرضا سفیانیان
۲- استاد راهنمای پایان‌نامه	دکتر سعید پورمنافی
۳- استاد داور	دکتر سیما فاخران
۴- استاد داور	دکتر حسین بشری

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده دکتر محمد رضا وهابی

تشکر و قدردانی

راز و رمز پویای علم و کشف معانی بدیع و تجلی جلوه های شهودی معرفت، کیمیایی است که آسمان علم به برکت سیما و سیره ی نورانی نبی مکرم صلی الله علیه و آله و سلم، انسان در بند خاک را به معراج حضور می خواند. و چه خرم علمی که از چشمه ی معارف سیراب شود و چه زیبا دانشی که قبای پرنیانش به عطر و بوی گلستان محمدی معطر شود و چه معماری باشکوهی، بنایی که سنگ هویت و فرهنگ آن ریشه در مدینة النبی بیابد. و امروز کاخ آباد علم به سروش معنوی و مفهوم پیام او بیش از پیش محتاج راهنمایانی است که علاوه بر حفظ آبادانی آن در راه اعتلای آن به فرزندان خویش محبت نمایند.

اکنون که خداوند توفیق به پایان رساندن این تحقیق را عنایت فرمود بر خود واجب میدانم از زحمات بی شائبه و جبران ناپذیر خانواده عزیزم، تشکر نمایم هرچند که زبان و قلم قادر به بیان محبت های بی پایان آنها نمی باشد.

از ریاست محترم دانشکده منابع طبیعی جناب آقای دکتر علیرضا سفیانیان که با نکته های دلاویز و گفته های بلند، صحیفه های سخن را علم پرور نمود و همواره راهنما و راه گشای اینجانب در اتمام و اکمال پایان نامه بوده است، تشکر و قدردانی می نمایم.

از استاد فرهیخته و فرزانه؛ جناب آقای دکتر سعید پور منافی که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ تشکر و قدردانی می نمایم.

همچنین از جناب آقای دکتر خواجه الدین، جناب آقای مهندس راهداری و سرکار خانم مهندس ملکی که در طول انجام این تحقیق از کمک های خالصانه شان بهره بردم سپاسگزارم و از خداوند منان توفیق روز افزون آن عزیزان را خواستارم.

محسن ایرانمهر تابستان ۹۳

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع
این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان است.

تقدیم به

به استوارترین تکیه گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان مادرم

که هر آنچه آموختم در مکتب عشق شما آموختم و هر چه بکوشم قطره ای از دریای بی کران مهربانیتان را سپاس نتوانم گفت

و امروز هستی ام به امید شماست و فردا کلید باغ بهشتم رضای شما...

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده ۱

فصل اول : مقدمه ۲

۱-۱- طرح موضوع..... ۲

۱-۲- ضرورت انجام تحقیق..... ۶

۱-۳- اهداف..... ۷

۱-۴- فرضیات پژوهشی ۷

۱-۵- روش‌شناسی و محتوای پایان‌نامه..... ۷

فصل دوم : تعاریف و بررسی منابع ۹

۲-۱- سنجش از دور..... ۹

۲-۲- ماهواره لندست..... ۱۰

۲-۳- مشخصات سنجدههای ماهواره لندست..... ۱۱

۲-۳-۱- سنجنده اسکن کننده چند طیفی MSS ۱۱

۲-۳-۲- سنجنده نقشه برداری موضوعی TM..... ۱۱

۲-۳-۳- سنجنده نقشه بردار موضوعی بهبود یافته ETM^{+} ۱۱

۲-۳-۴- ماهواره LDCM..... ۱۳

۲-۴- نقشه نحوه استفاده از زمین یا نقشه کاربری اراضی..... ۱۴

۲-۵- بررسیهای اولیه و آماده سازی اطلاعات یا پیش‌پردازش داده‌های ماهواره‌ای..... ۱۶

۲-۵-۱- تصحیح هندسی تصاویر ۱۷

۲-۵-۲- تصحیح اتمسفری ۱۸

۲-۵-۳- تصحیح ارتفاعی ۱۹

۲-۶- پردازش تصاویر ماهواره ای..... ۱۹

۲-۶-۱- روش‌های بهبود تصاویر رقومی. ۱۹

۲-۷- طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای..... ۲۵

۲-۷-۱- طبقه‌بندی نظارت نشده ۲۵

۲-۷-۲- طبقه‌بندی نظارت شده ۲۶

۲-۷-۳- طبقه‌بندی هیبرید یا نامتجانس ۲۷

۲-۸- ارزیابی صحت طبقه بندی ۲۸

۲-۹- آشکارسازی تغییرات ۲۹

۲-۹-۱- مقایسه پس از طبقه‌بندی ۳۰
۲-۹-۲- جداول متعامد ۳۱
۲-۱۰- شبیه‌سازی و پیش‌بینی توسعه شهری..... ۳۲
۲-۱۰-۱- مدل زنجیره مارکوف..... ۳۳
۲-۱۰-۲- مدل سلول‌های خودکار و کاربرد آن در مدل‌سازی توسعه شهری ۳۳
۲-۱۰-۳- مدل تلفیقی CA-Markov ۳۴
۲-۱۰-۴- سنجش اعتبار نقشه‌های شبیه‌سازی شده..... ۳۵
۲-۱۱- اهمیت منابع آبی برای اراضی زراعی..... ۳۵
۲-۱۲- مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور ۳۸
۲-۱۲-۱- مطالعات انجام شده در خارج از کشور ۳۸
۲-۱۲-۲- مطالعات انجام شده در داخل کشور ۴۴
فصل سوم : مواد و روش..... ۵۳
۳-۱- منطقه مورد مطالعه ۵۳
۳-۲- آشکارسازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی با استفاده از سنجش از دور..... ۵۵
۳-۲-۱- ابزارها و داده‌های مورد استفاده ۵۵
۳-۳- پیش‌پردازش داده‌های مورد استفاده ۵۶
۳-۳-۱- تصحیح هندسی..... ۵۶
۳-۳-۲- تصحیحات اتمسفریک و رادیومتریک ۵۶
۳-۳-۳- تصحیحات ارتفاعی ۵۷
۳-۴- جداسازی منطقه مورد مطالعه بر روی تصویر..... ۵۷
۳-۵- پردازش تصاویر ماهواره‌ای..... ۵۷
۳-۵-۱- بارزسازی تصاویر ۵۷
۳-۶- طبقه‌بندی تصاویر ۵۹
۳-۶-۱- طبقه‌بندی نظارت نشده ۵۹
۳-۶-۲- طبقه‌بندی نظارت شده ۵۹
۳-۶-۳- طبقه‌بندی هیبرید ۵۹
۳-۷- تهیه لایه‌های مختلف کاربری و پوشش اراضی..... ۵۹
۳-۷-۱- سنجنده OLI ۶۰
۳-۷-۲- سنجنده ETM^+ ۶۰
۳-۷-۳- سنجنده TM ۶۰
۳-۸- تهیه نقشه‌های نهایی ۶۱
۳-۹- موزاییک نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی..... ۶۱
۳-۱۰- ارزیابی صحت نقشه‌های تولیدی..... ۶۱

۳-۱۱- آشکارسازی تغییرات ۶۱
۳-۱۲- مدل‌سازی توسعه شهری ۶۴
۳-۱۳- سنجش اعتبار نقشه‌های مدل‌سازی شده ۶۴
۳-۱۳-۱- تهیه نقشه خطای پیش‌بینی مدل ۶۴
۳-۱۳-۲- محاسبه جدول توافق و عدم توافق ۶۴
۳-۱۴- میزان آب مصرفی کاربری کشاورزی در سالهای ۱۳۸۲و ۱۳۹۲ و بررسی روند تغییرات آن..... ۶۴
فصل چهارم : نتایج و بحث ۶۵
۴-۱- انتخاب تصاویر ماهواره‌ای..... ۶۵
۴-۲- نتایج حاصل از پیش‌پردازش تصاویر..... ۶۶
۴-۲-۱- تصحیح هندسی ۶۶
۴-۲-۲- تصحیحات ارتفاعی ۶۷
۴-۳- نتایج حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای برای تهیه نقشه کاربری اراضی..... ۶۹
۴-۳-۱- تهیه بهترین ترکیب رنگی ۶۹
۴-۳-۲- میزان شاخص فاکتور مطلوبیت برای ترکیب‌های باندی سنجنده OLI، ETM^{+} و TM..... ۶۹
۴-۳-۳- فیوژن تصاویر ۷۴
۴-۳-۴- تجزیه مؤلفه‌ی اصلی ۷۴
۴-۳-۵- تبدیل رنگ اشباع و شدت ۷۵
۴-۴- طبقه‌بندی تصاویر ۷۶
۴-۴-۱- طبقه‌بندی نظارت نشده ۷۶
۴-۴-۲- طبقه‌بندی نظارت شده ۷۶
۴-۴-۳- طبقه‌بندی هیبرید ۷۷
۴-۵- صحت نقشه‌های تولیدی ۷۸
۴-۶- نتایج حاصل از طبقه‌بندی تصاویر ۹۰
۴-۷- آشکارسازی تغییرات ۹۲
۴-۷-۱- تغییرات پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۸۲- ۱۳۶۴..... ۹۳
۴-۷-۲- تغییرات پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۹۲- ۱۳۸۲..... ۹۸
۴-۷-۳- روند کلی تغییرات پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۹۲- ۱۳۶۴..... ۱۰۲
۴-۸- آشکارسازی تغییرات کلی پوشش اراضی در منطقه مورد مطالعه..... ۱۰۷
۴-۹- نتایج مدل CA-Markov ۱۱۱
۴-۹-۱- بررسی نقشه خطای پیش‌بینی مدل CA مارکوف برای شبیه‌سازی سال ۱۳۹۲ ..... ۱۱۱
۴-۹-۲- جدول توافق و عدم توافق نقشه هیبرید و نقشه شبیه‌سازی شده بر مبنای مدل CA مارکوف در سال ۱۳۹۲ ..... ۱۱۲
۴-۹-۳- پیش‌بینی نقشه توسعه شهری و جاده‌های استان اصفهان در سال ۱۴۱۹..... ۱۱۳
۴-۱۰- میزان آب مصرفی کاربری کشاورزی در سال‌های ۱۳۸۲و ۱۳۹۲..... ۱۱۸

فصل پنجم : نتیجه‌گیری و پیشنهادها ۱۲۳
۵-۱- مقدمه..... ۱۲۳
۵-۲- انتخاب تصاویر ماهواره‌ای ۱۲۴
۵-۳- نتیجه‌گیری پیش پردازش و پردازش تصاویر ماهواره‌ای..... ۱۲۴
۵-۴- صحت نقشه‌های تولیدی ۱۲۵
۵-۵- آشکارسازی تغییرات ۱۲۵
۵-۶- مدل CA مارکوف..... ۱۲۶
۵-۷- روند تغییرات آب مصرفی کاربری کشاورزی در سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۹..... ۱۲۶
۵-۸- جمع‌بندی ۱۲۷
۵-۹- پیشنهادات ۱۲۷
مراجع..... ۱۲۸

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۲- ۱- مشخصات سنجنده های MSS و TM در لندست‌های ۴ و۵. ۱۲
جدول۲- ۲- مشخصات سنجنده ETM^{+}. ۱۲
جدول۲- ۳- خصوصیات باندهای طیفی سنجنده OLI و TIRS لندست ۸. ۱۴
جدول۲- ۴- روشهای تشخیص تغییرات در تصاویر ماهوراهای چند زمانه. ۳۱
جدول۳- ۱- برخی از ویژگی‌های تصاویر مورد استفاده. ۵۶
جدول۴- ۱- RMSe حاصل از تصحیح هندسی تصاویر OLI، +ETM و TM ۶۶
جدول۴- ۲- میزان همبستگی بین باندها و میزان شاخص فاکتور مطلوبیت برای فریم ۳۷-۱۶۴ سنجنده OLI. ۷۱
جدول۴- ۳- میزان همبستگی بین باندها و میزان شاخص فاکتور مطلوبیت برای فریم ۳۸-۱۶۴ سنجنده OLI. ۷۱
جدول۴- ۴- میزان همبستگی بین باندها و میزان شاخص فاکتور مطلوبیت برای فریم ۳۷-۱۶۳ سنجنده OLI. ۷۲
جدول۴- ۵- میزان همبستگی بین باندها و میزان شاخص فاکتور مطلوبیت برای فریم ۳۸-۱۶۳ سنجنده OLI. ۷۲
جدول۴- ۶- میزان همبستگی بین باندها و میزان شاخص فاکتور مطلوبیت برای تصاویر سنجنده ETM^{+}. ۷۳
جدول۴- ۷- میزان همبستگی بین باندها و میزان شاخص فاکتور مطلوبیت برای تصاویر سنجنده TM. ۷۳
جدول۴- ۸- درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌های اصلی سنجندههای OLI، ETM^{+} و TM. ۷۵
جدول۴- ۹- ماتریس خطای نقشه پوشش اراضی حاصله از روش هیبرید تصویر سنجنده OLI سال ۱۳۹۲. ۸۵
جدول۴- ۱۰- ماتریس خطای نقشه پوشش اراضی حاصله از روش هیبرید تصویر سنجنده ETM^{+} سال ۱۳۸۲. ۸۶
جدول۴- ۱۱- ماتریس خطای نقشه پوشش اراضی حاصله از روش هیبرید تصویر سنجنده TM سال ۱۳۶۴. ۸۷
جدول۴- ۱۲- ضریب کاپای هر کلاس کاربری. ۸۸
جدول۴- ۱۳- مساحت و درصد طبقات نقشه‌های نهایی کاربری اراضی. ۹۰
جدول۴- ۱۴- راهنمای نقشه تبدیل کاربریها و پوشش اراضی. ۹۵
جدول۴- ۱۵- روند تغییرات پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۶۴ بر حسب هکتار. ۹۶
جدول۴- ۱۶- روند تغییرات پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۹۲- ۱۳۸۲ بر حسب هکتار. ۱۰۰
جدول۴- ۱۷- روند کلی تغییرات پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۹۲- ۱۳۶۴ بر حسب هکتار. ۱۰۵
جدول۴- ۱۸- تغییرات کلی پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۸۲- ۱۳۶۴، ۱۳۹۲- ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲- ۱۳۶۴. ۱۰۷
جدول۴- ۱۹- مقایسه مساحت(به هکتار) اراضی ساخت‌وساز شده و جاده‌های اصلی. ۱۱۱
جدول۴- ۲۰- ماتریس خطای نقشه پیش‌بینی سال ۱۳۹۲. ۱۱۲
جدول۴- ۲۱- راهنمای نقشه خطای پیش‌بینی مدل CA مارکوف برای شبیه‌سازی سال ۱۳۹۲. ۱۱۲
جدول۴- ۲۲- جدول توافق و عدم توافق نقشه هیبرید و نقشه شبیه‌سازی شده سال ۱۳۹۲. ۱۱۲
جدول۴- ۲۳- درصد اختلاف اراضی ساخت‌وساز شده و جاده‌های اصلی با نقشه پیش‌بینی سال ۱۳۹۲. ۱۱۳
جدول۴- ۲۴- ماتریس احتمال انتقال پوشش اراضی از سال۱۳۸۲ به سال ۱۳۹۲. ۱۱۴
جدول۴- ۲۵- میزان آب مصرفی کاربری کشاورزی در سال‌های آبی ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲. ۱۱۸
جدول۴- ۲۶- متوسط مصرف آب در بخش‌های متفاوت استان و در ۳ زون غربی، مرکزی و شرقی در سال ۱۳۸۲. ۱۲۱
جدول۴- ۲۷- متوسط مصرف آب در بخش‌های متفاوت استان و در ۳ زون غربی، مرکزی و شرقی در سال ۱۳۹۲. ۱۲۲

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل۲- ۱- محدوده طیفی و پهنای باندهای لندست ۷ و لندست ۸ در طیف الکترومغناطیس. ۱۴
شکل۲- ۲- منحنی بازتاب طیفی تعمیم یافته پوشش گیاهی در طول موجهای مختلف. ۲۲
شکل۲- ۳- طبقه‌بندی با روش حداکثر احتمال. ۲۷
شکل۲- ۴- مثالی از دیاگرام انتقال. ۳۳
شکل۳- ۱- محدوده مورد مطالعه..... ۵۵
شکل۳- ۲- فلوچارت روش کار..... ۶۳
شکل۴- ۱- نمایی از منطقه مورد مطالعه را پس از انجام تصحیحات، نشان می‌دهد..... ۶۸
شکل۴- ۲- نقشه کاربری و پوشش اراضی تهیه شده با روش طبقه‌بندی نظارت نشده تصویر لندست TM سال ۱۳۶۴..... ۷۹
شکل۴- ۳- نقشه کاربری و پوشش اراضی تهیه شده با روش طبقه‌بندی نظارت نشده تصویر لندست ETM^{+} سال ۱۳۸۲. ..... ۸۰
شکل۴- ۴- نقشه کاربری و پوشش اراضی تهیه شده با روش طبقه‌بندی نظارت نشده تصویر لندست OLI سال ۱۳۹۲. ..... ۸۱
شکل۴- ۵- نقشه کاربری و پوشش اراضی تهیه شده با روش طبقه‌بندی هیبرید تصویر لندست TM سال ۱۳۶۴..... ۸۲
شکل۴- ۶- نقشه کاربری و پوشش اراضی تهیه شده با روش طبقه‌بندی هیبرید تصویر لندست ETM^{+} سال ۱۳۸۲..... ۸۳
شکل۴- ۷- نقشه کاربری و پوشش اراضی تهیه شده با روش طبقه‌بندی هیبرید تصویر لندست OLI سال ۱۳۹۲. ..... ۸۴
شکل۴- ۸- نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی را در سال‌های الف : ۱۳۶۴، ب : ۱۳۸۲ و ج : ۱۳۹۲ نشان می دهد. ۸۹
شکل۴- ۹- نقشه تبدیل کاربری و پوشش اراضی بین سالهای ۱۳۸۲- ۱۳۶۴. ..... ۹۷
شکل۴- ۱۰- نقشه تبدیل کاربری و پوشش اراضی بین سال های ۱۳۹۲- ۱۳۸۲. ..... ۱۰۱
شکل۴- ۱۱- خشک شدن تالاب گاوخونی و تبدیل آن به شوره‌زار در سال ۱۳۹۲..... ۱۰۳
شکل۴- ۱۲- نقشه تبدیل کاربری و پوشش اراضی بین سال‌های۱۳۹۲- ۱۳۶۴. ..... ۱۰۶
شکل۴- ۱۳- نقشه تغییرات کلی کاربریها و پوشش اراضی بین سال‌های ۱۳۸۲- ۱۳۶۴..... ۱۰۸
شکل۴- ۱۴- نقشه تغییرات کلی کاربریها و پوشش اراضی بین سال‌های۱۳۹۲- ۱۳۸۲. ..... ۱۰۹
شکل۴- ۱۵- نقشه تغییرات کلی کاربریها و پوشش اراضی بین سال‌های۱۳۹۲- ۱۳۶۴. ..... ۱۱۰
شکل۴- ۱۶- نقشه پیش‌بینی شده اراضی ساخت‌وساز شده و جاده‌های اصلی سال ۱۳۹۲. ..... ۱۱۵
شکل۴- ۱۷- نقشه خطای پیش‌بینی سال ۱۳۹۲. ..... ۱۱۶
شکل۴- ۱۸- نقشه پیش‌بینی شده اراضی ساخت‌وساز شده و جاده‌های اصلی سال ۱۴۱۹. ..... ۱۱۷
شکل۴- ۱۹- الف) زون غربی ب) زون مرکزی ج) زون شرقی..... ۱۱۸
شکل۴- ۲۰- روند تغییرات سطح کاشت آبی در استان اصفهان در فاصله سالهای ۸۱-۱۳۸۰ الی ۸۹-۱۳۸۸. ..... ۱۱۹

چکیده

کاربری زمین همواره یکی از مهمترین عواملی می‌باشد که انسان از طریق آن محیط زیست خود را تحت تاثیر قرار داده است. تکنولوژی سنجش از دور به عنوان راهکاری ارزشمند در جهت پایش، تشخیص، شناسایی و پهنه‌بندی منابع طبیعی، محیط زیست و به ویژه در روند تهیه نقشه‌های کاربری اراضی در مناطق مختلف جهان به صورت علمی مورد استناد قرار می‌گیرد. این نقشه‌ها از نیازهای اساسی برای مدیریت و نظارت زیست محیطی میباشند و در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها در بخش‌های مختلف استفاده می‌شوند. پایش تغییرات فرآیند مهمی در روند کاربردی کردن سنجش از دور می باشد. مقایسه پس از طبقه‌بندی یکی از کاربردی‌ترین روش‌های است که برای پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از این مطالعه آشکارسازی و پیش‌بینی تغییرات کاربری و پوشش اراضی اطراف رودخانه زاینده رود میباشد. در این تحقیق از تصاویر ماهواره لندست OLI، ETM^{+} و TM به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۹۲، ۱۳۸۲ و ۱۳۶۴ برای تهیه نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی اطراف رودخانه زاینده رود و بررسی روند تغییرات آن استفاده گردید. برای انجام این تحقیق ابتدا تمامی تصاویر پس از انجام پیش پردازش‌های مورد نیاز با استفاده از آنالیزها و شاخص‌های متفاوتی مورد بارزسازی قرار گرفتند و در نهایت از طبقه‌بندی هیبرید که ترکیبی از طبقه‌بندی نظارت نشده و نظارت شده می‌باشد جهت طبقه‌بندی تصاویر استفاده گردید. پس از انجام طبقه‌بندی، نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی در ۱۰ طبقه اراضی کشاورزی، جنگل، دیم، مراتع، اراضی بایر و پوشش پراکنده، پهنه‌های آبی، اراضی ساخت‌وساز شده، جاده‌های اصلی، رخنمون سنگی و شوره‌زارها تهیه شدند. برآورد صحت نقشه‌های تولیدی با استفاده از ماتریس خطا صورت پذیرفت. صحت کلی نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی تولید شده از تصاویر OLI، ETM^{+} و TM به ترتیب ۹۱/۴۳، ۸۸/۴۵ و ۸۱/۷۶ محاسبه شد. سپس از روش مقایسه پس از طبقه‌بندی و Change Detection برای آشکارسازی تغییرات به وجود آمده در این بازه زمانی استفاده گردید. از مدل تلفیقی CA-Markov نیز برای پیش‌بینی نقشه توسعه شهرها و جاده‌های اصلی سال ۱۳۹۲ استفاده گردید و سپس این نقشه با نقشه اراضی شهری و جاده‌های اصلی سال ۱۳۹۲ مورد مقایسه قرار گرفت تا توانایی مدل CA-Markov در پیش‌بینی تغییرات مورد ارزیابی قرار گیرد و در نهایت نقشه مناطق شهری و جاده‌های اصلی تا افق سال ۱۴۱۹ با استفاده از مدل CA-Markov پیش بینی شد. نتایج آشکارسازی تغییرات نشان داد که بیش از ۸۰ درصد رودخانه زاینده‌رود و تالاب گاوخونی در این مدت خشک شده است و ساختار و پایداری فیزیکی- اجتماعی و اکولوژیکی این منطقه دچار آسیب جدی شده است. همچنین شوره‌زارها در این مدت بیش از ۴ برابر توسعه یافته‌اند و بیشترین توسعه مناطق شهری در بین سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۳ با گسترش متوسط ۹۵۲ هکتار در هر سال و کمترین رشد آن بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ با مساحتی حدود ۵۵۲ هکتار در هر سال رخ داده است. نتایج مدل مارکوف ماتریسی است که احتمال تغییرات را در هر طبقه پوشش یا کاربری اراضی به سایر طبقات را در آینده نشان می‌دهد. به منظور پی بردن به صحت نقشه‌های شبیه‌سازی شده و بدست آوردن اعتبار پیش‌بینی مدل CA-Markov از ۲ روش محاسبه جدول توافق و عدم توافق و تهیه نقشه خطای پیش‌بینی مدل استفاده گردید. نتایج مؤلفه‌های توافق و عدم توافق نشان می‌دهد که توافق نقشه هیبرید و پیش‌بینی سال ۱۳۹۲، ۰/۸۱ و عدم توافق آنها ۰/۱۹ است و بررسی نقشه خطای پیش‌بینی مدل CA مارکوف برای شبیه‌سازی سال ۱۳۹۲ در ۳ طبقه مورد نظر صحت بالایی را بین نقشه مرجع و پیش‌بینی نشان دادند. همچنین مدل‌سازی‌ها نشان داد که تا سال ۱۴۱۹ مناطق شهری و جاده‌های اصلی به ترتیب به مساحتی حدود ۸۵۲۴۷ و ۲۲۱۱۷ هکتار خواهند رسید. باتوجه به خشک شدن رودخانه زاینده‌رود و تنش‌های حاصل از کم آبی‌های به وجود آمده، توسعه ۱/۳۷ برابری اراضی تحت کشت آبی در بخش غربی منطقه مورد مطالعه مشاهده شد، به گونه‌ای که میزان آب مصرفی در زون غربی در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ به ترتیب ۵۲/۵۹ و ۶۰/۲۲ درصد بوده و بعد از آن زون مرکزی و کمترین مصرف آب برای کشت آبی در زون شرقی محاسبه گردید.

کلمات کلیدی : آشکارسازی تغییرات، مقایسه پس از طبقه‌بندی، مدل CA-Markov،میزان مصرف آب، لندست، زاینده رود.

فصل اول

مقدمه

۱-۱ - طرح موضوع

لازمه دست یابی به مدیریت و توسعه پایدار شناخت محیط و عوامل موثر برآن است. افزایش جمعیت و رشد فزآینده‌ی شهرها، مناطق مسکونی وتوسعه صنعتی، اراضی کشاورزی زیادی را به کام خود فرو می‌برد و این مسئله موجب بروز مشکلاتی در زمینه تأمین نیازهای آینده بشر می‌شود. بنابراین لازم است منابع و مناطق جدید شناسایی شده و به عرصه تولید اختصاص یابند [۴۱]. همچنین توسعه ارتباطات جهانی در ابعاد مختلف و گسترش شهرها شرایطی را به وجود آورده که انسان خواسته یا ناخواسته پا را از چارچوب مجاز بهره‌برداری ضابطه‌مند از محیط زیست فراتر گذاشته است که سبب افزایش روند تغییرات غیراصولی در کاربری زمین شده است [۶۴].

انتخاب نوع استفاده از زمین همواره قسمتی از سیر تکاملی جوامع انسانی را تشکیل داده است. استفاده از اراضی بایستی بر پایه شناخت کامل محیط طبیعی و همچنین انواع استفاده‌های مورد نظر استوار باشد. به عبارتی ارتباط متقابل و تعامل بین انواع اراضی و استفاده‌های ممکنه از آن همواره باید مد نظر قرار گرفته و در برنامه‌ریزی سرزمین مورد توجه باشد. یکی از مهم‌ترین وظایف ارزیابی اراضی، درک و تشخیص ارتباط بین محیط طبیعی و انواع استفاده‌های ممکنه در راستای تأمین اطلاعات پایه برای برنامه‌ریزان اراضی می‌باشد [۳۳].

تمامی مطالعات و تجزیه و تحلیل‌ها در منابع طبیعی بر پایه و اساس اطلاعات محیطی استوارند. از آنجایی که این اطلاعات به طور فزاینده‌ای با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی انجام می‌شود و بخش مهمی از اطلاعات مورد نیاز

نیز ازطریق عملیات دورسنجی کسب می‌شوند این دو فناوری قرابت زیادی را با یکدیگر دارند. به همین دلیل یکی از ابزارهای موثر در زمینه مطالعات محیط زیست و علوم زمین استفاده از فناوری دورسنجی و بهره‌گیری از داده‌های ماهواره‌ای است. فناوری سنجش از دور که گاه از آن به عنوان تکنولوژی دور سنجی الکترومغناطیسی نیز یاد می‌کنند، به منظور پایش و جمع‌آوری مشاهده‌های مربوط به عوارض و پدیده‌های محیطی سطح زمین توسط سنجنده‌های پیشرفته، در سطح بین‌المللی مطرح شده است. فن دور سنجی در اواخر نیمه قرن بیستم ظهور کرده و تا امروز با سرعت شگفت‌انگیزی مراحل پیش‌رفت بی‌نظیری را پشت سر گذاشته است. بطوریکه امروزه فناوری سنجش از دور به منزله مطمئن‌ترین راهکار در پایش دایمی محیط‌های طبیعی و انسانی سطح زمین شناخته می‌شود [۲۲و۴۱]. ویژگی‌های خاص تصاویر ماهواره‌ای از جمله پوشش وسیع، امکان تولید با مقیاس‌های مختلف، امکان استفاده از طول موج‌های متفاوت (باندهای طیفی) برای تولید تصاویر با رنگ‌های گوناگون و متناسب با هر مطالعه و سرانجام تکراری بودن آن‌ها، موجب گردیده که امروزه این‌گونه از تصاویر در اجرای پژوهش‌ها و تهیه نقشه‌های مختلف، به طور گسترده‌ای استفاده شوند و نقشه‌های به هنگام و با دقت مطلوب تولید گردند [۲۷]. داده‌های سنجش از دور، منابع اولیه‌ای هستند که به طور گسترده برای پایش تغییرات محیطی در دهه‌های اخیر مورد استفاده واقع شده‌اند [۳].

از آنجا که آگاهی از خصوصیات کمی و کیفی تغییرات در برنامه‌ریزی‌های محیطی، آمایش سرزمین و توسعه پایدار بسیار حائز اهمیت‌اند، اطلاع از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در قسمت‌های مختلف و به بیان دیگر نحوه استفاده از زمین، به عنوان اطلاعات پایه برای برنامه‌ریزی‌های مختلف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نقشه‌های که نمایشگر چنین فعالیت‌های در سطوح مختلف زمین باشد نقشه کاربری اراضی یا نحوه استفاده از زمین[1] گفته می‌شود [۲۲و۲۷].

با توجه به اینکه تغییرات در کاربری اراضی و پوشش گیاهی در سطوح وسیع و گسترده صورت می‌گیرد، لذا تکنولوژی سنجش از دور یک ابزار ضروری و با ارزش در ارزیابی تغییرات به دلیل پوشش مکرر و تکراری کره زمین می‌باشد [۳]. مهم‌ترین کاربری انسان از سرزمین شامل کشاورزی، ساخت و ساز، مناطق حفاظت شده و جنگل‌کاری صنعتی است و با این حال، در سال‌های اخیر ساخت‌وساز و توسعه شهری مهم‌ترین فعالیتی بوده است که پوشش سرزمین را به ویژه در مناطق در حال توسعه جهان تغییر داده است [۲۳].

به دلیل افزایش تغییرات کاربری اراضی آن هم عمدتاً به وسیله فعالیت‌های انسانی، پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی، ارزیابی روند آن‌ها و اثرات زیست محیطی آن‌ها برای برنامه‌ریزی‌های آینده و مدیریت منابع ضروری می‌باشد. آشکارسازی تغییرات شامل کاربرد مجموعه داده‌های چند زمانه به منظور مشخص کردن مناطقی است که کاربری و پوشش زمینی آن‌ها در تاریخ‌های مختلف تصویربرداری تغییراتی داشته‌اند، که این تغییرات ممکن است ناشی از تغییرات پوشش در کوتاه مدت و تغییرات کاربری چون توسعه شهری و تبدیل اراضی طبیعی به کشاورزی یا سایر کاربری‌ها باشد. در نتیجه استفاده از داده‌های حاصل از سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌تواند در موقعیت‌های که در آن‌ها چشم‌انداز در طول زمان در نتیجه فرآیندهای از قبیل فرسایش، جنگل زدایی، رشد مناطق شهری و ... سریعاً تغییر می‌کنند

[1]- Landuse map.

و دریافتن تنوع الگوهای مکانی، تجزیه و تحلیل علت تغییرات، ارزیابی و پیش‌بینی آثار ناشی از این تغییرات و مدل‌سازی آن‌ها موثر واقع شود [۴ و ۲۱].

از جمله لایه‌های اطلاعاتی مهم، به خصوص در مطالعات و تحقیقات منابع طبیعی، تهیه لایه پوشش و کاربری اراضی در شرایط فعلی است، که می‌تواند شناخت دقیقی از کم و کیف منابع طبیعی منطقه مورد مطالعه را ارائه نماید [۶۵]. امروزه نقشه‌های کاربری اراضی مستخرج از تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند به عنوان منابع اطلاعاتی بسیار مهمی جهت دستیابی به پتانسیل‌های زراعی در هر منطقه تلقی گردد[۱۰۱]. با توجه به اینکه هدف اساسی فناوری سنجش از دور شناسایی و تفکیک پدیده‌های زمینی است، بنابراین طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای مهم‌ترین مرحله تفسیر اطلاعات ماهواره‌ای محسوب می‌گردد که هدف از پردازش داده‌های رقومی و طبقه‌بندی آن‌ها، شناسایی بهتر و تشخیص دقیق تر عوارض سطح زمین است[۴۱]. در صورتی که روش مناسبی برای طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای بکار گرفته شود، رسیدن به این هدف سریع‌تر و مطمئن‌تر خواهد بود. داده‌های سنجش از دور و GIS فرصت مناسبی را جهت آنالیز کامل داده-های مکانی فراهم می‌کنند و کاربردهای موثری را برای بررسی پوشش و کاربری اراضی و تغییرات آن‌ها در زمینه‌های محیط زیست، هیدرولوژی، کشاورزی و مدیریت شهری دارند [۱۲۰].

آشکارسازی تغییرات[1] فرآیندی است که امکان مشاهده و تشخیص تفاوت‌ها و اختلاف سری زمانی پدیده‌ها، عارضه‌ها و الگوهای سطح زمین را فراهم می‌کند. در روند تهیه و تدوین برنامه‌های ارزیابی و آمایش سرزمین، تشخیص و درک به موقع تغییرات کاربری و پوشش اراضی بسیار مهم است. داده‌های سنجش از دور به دلیل داشتن ویژگی‌های مانند به هنگام بودن، چند طیفی بودن، تنوع رادیومتریک، توان تفکیک مکانی مناسب[2] فرمت رقومی و امکان پردازش کامپیوتری، از پتانسیل بالای برای بررسی تغییرات زمانی و مکانی محیط زیست برخوردار هستند که آشکارسازی تغییرات یکی از بیشترین و مهمترین کاربردهای تصاویر ماهواره‌ای است [۳۲].

همان طور که گفته شد داده‌های ماهواره‌ای منبع مهم تولید نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی محسوب می‌شوند [۶۵]. در یک نگاه کلی هدف اصلی طبقه‌بندی تصاویر رقومی، ایجاد نقشه‌های موضوعی است که به عنوان نقشه‌های پوشش زمین یا کاربری اراضی نامیده می‌شوند و چندین روش طبقه‌بندی طیفی و فضایی نیز در امر تهیه نقشه‌های مذکور پیشنهاد شده است و هم اکنون مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتخاب روش مناسب و برتر از بین روش‌های موجود به منظور استفاده بهینه از داده‌های ماهواره‌ای برای تولید نقشه‌های کاربری اراضی مستلزم ارزیابی اصولی این روش‌ها است، که با به‌کارگیری روش‌های متنوع طبقه‌بندی، می‌توان انواع پوش‌های زمین آشکارشده در تصاویر ماهواره‌ای را بر اساس به‌کارگیری الگوریتم خاص ممیزی کرد [۲۲].

آشکارسازی تغییرات به علت وابسته بودن به علوم سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی جزء علوم جدید محسوب می‌گردد که تاکنون روش‌های متعددی برای تشخیص تغییرات توسط داده‌های رقومی ماهواره‌ای ارائه شده است. روش‌های تشخیص تغییرات را می‌توان به دو روش کلی تشخیص تغییرات چشمی[3] و تشخیص تغییرات رقومی[4]

---

[1] - Change Detection.
[2] - Spatial resolution.
[3] - Visual change detection approach..
[4] - Digital change detection approach.

تقسیم کرد. با روش چشمی امکان استخراج اطلاعات به طور ساده فراهم است و کاربرد این روش برای هر سطح از مدیریت منابع و تصمیم‌گیری سودمند است. با استفاده از این روش می‌توان یک طبقه‌بندی اجمالی و تشخیص مناطق برای تجزیه و تحلیل دقیق‌تر رقومی و کارهای میدانی دست یافت. روش‌های مختلفی برای تشخیص تغییرات رقومی کاربری و پوشش اراضی وجود دارد. از این روش‌ها می‌توان به تفریق تصاویر، نسبت گیری تصاویر، مقایسه پس از طبقه‌بندی، آنالیز تغییر بردار، آنالیز ترکیب طیفی، آنالیز مؤلفه‌های اصلی، استفاده از منطق فازی، آنالیز ترکیب طیفی چند زمانه و آنالیز رگرسیون اشاره کرد [۴۱].

نیاز روزافزون به منابع آب در پی رشد جمعیت و توسعه فزاینده در بخش‌های کشاورزی و صنعت سبب ناپایداری در مدیریت سنتی منابع آب به ویژه در مقیاس‌های بزرگ نظیر حوضه‌های آبریز شده است. رشد فزاینده‌ی تقاضای آب برای انواع مصارف و محدودیت نسبی منابع آب به ویژه در کشورهای با اقلیم خشک و نیمه‌خشک و از طرف دیگر کاهش کیفیت منابع آب قابل‌دسترس، باعث شده که در بسیاری از کشورهای جهان نگرش سیستماتیک و سنتی مدیریت منابع آب مورد بازنگری کلی قرارگرفته و از دیدگاه صرفاً تأمین، به دیدگاه یکپارچه و یکپارچه عرضه و تقاضا با دیدگاه فرابخشی در حوضه‌های آبخیز تغییر یابد. خوشبختانه این نحوه نگرش در ماده ۱۷ قانون توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران هم دیده شده که دولت مکلف است نظر به جایگاه محوری آب در توسعه کشور، منابع آب کشور را با نگرش مدیریت یکپارچه و یکپارچه عرضه و تقاضا در کل چرخه آب با رویکرد توسعه پایدار در واحدهای طبیعی حوضه‌های آبریز با لحاظ نمودن ارزش اقتصادی آب، آگاه‌سازی عمومی و مشارکت مردم برنامه‌ریزی و مدیریت نماید [۳۶].

امروزه پایش ویژگی‌های سطحی زمین به ویژه منابع آب، همچنین یکی از مهم‌ترین کاربردهای اصیل فناوری سنجش از دور را مطرح می‌کند. در محدوده کشور ایران حوضه‌های آبی کوچک و بزرگ متعددی مشاهده می‌گردد که به ازای زمان دارای نوسان‌های قابل توجهی هستند که یکی از ابزارهای مناسب در این زمینه فناوری سنجش از دور می‌باشد. این فناوری اطلاعات مورد نیاز برای محاسبه برخی از پارامترهای بیلان آبی را فراهم می‌کند که این امر موجب صرفه‌جویی در وقت و هزینه می‌شود و با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای تکراری، منابع روباز و تغییرات فصلی، آب آن‌ها مورد مطالعه قرار می‌گیرد [۲۲ و ۴۱].

استان اصفهان با قابلیت‌ها و ظرفیت‌های بالقوه و بالفعل طبیعی، صنعتی و کشاورزی یکی از استان‌های فعال کشور است. منطقه مورد مطالعه قسمتی از حوضه رودخانه زاینده‌رود می‌باشد که بخش وسیعی از جمعیت استان اصفهان، سرمایه‌گذاری‌های صنعتی و تجاری، زمین‌های کشاورزی مرغوب، باغات و جاذبه‌های توریستی را در بردارد. جمعیت شهر اصفهان طبق نتایج سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰، برابر با ۴۸۱۵۸۶۳ نفر می‌باشد که حدود ۸۰٪ از جمعیت استان را در بر دارد [۵و۳۹]. با توجه به رشد و توسعه سریع استان اصفهان در چند دهه اخیر و خشک‌سالی‌های پیاپی در این منطقه باعث شد تا تغییرات بسیاری را در پوشش و کاربری اراضی در محدوده مورد مطالعه نظاره‌گر باشیم. از جمله مهمترین تغییرات به وجود آمده در چند دهه اخیر می‌توان به خشک شدن بخش وسیعی از رودخانه زاینده‌رود و تالاب گاوخونی، توسعه زمین‌های زراعی در بخش غربی استان، تنش و بحران آبی به وجود آمده در دو دهه اخیر و افزایش مصارف آب در بخش‌های مختلف و افزایش شوره‌زارها و همچنین رشد سریع مناطق شهری، صنعتی و روستایی را نام برد.

۱-۲ - ضرورت انجام تحقیق

از آنجا که زمین به عنوان یکی مهمترین نهاده‌های بخش تولید می‌باشد، نه تنها در اقتصاد کشاورزی و منابع طبیعی بلکه در اقتصاد کل کشور نقش به سزایی دارد و توجه به زمین و تغییرات به وجود آمده در آن امری ضروری است. در طی چند دهه اخیر تغییر کاربری اراضی تحت تأثیر عوامل محیطی و انسانی سبب بروز اثرات جدی بر محیط زیست، اقتصاد و اجتماع شده است. بنابراین داشتن اطلاع از نوع استفاده از اراضی و تغییرات آن در طی زمان از موارد مهم در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در کشور است و همچین می‌توان با اطلاع از روند تغییرات کاربری اراضی در راستای هدایت اکوسیستم به سمت تعادل قدم برداشت [۲۹]. در همین راستا اطلاعات به هنگام و دقیق در مورد پوشش و کاربری اراضی مورد نیاز تصمیم گیران و محققان در همه سطوح است. علاوه بر اهمیت و ضرورت داشتن اطلاعات به‌روز از پوشش اراضی، آگاهی از تغییر و تحولات آن در طول یک دوره زمانی برای برنامه‌ریزان و مدیران بسیار حائز اهمیت است. به همین دلیل استفاده از روش‌های آشکارسازی تغییرات برای مشخص کردن روند تغییرات با گذشت زمان ضروری به نظر می‌رسد. همچنین آشکارسازی دقیق و به موقع تغییرات سیما و پستی و بلندی‌های سطح زمین، پایه‌ای برای فهم بهتر روابط و تعاملات انسان و پدیده‌های طبیعی برای مدیریت و استفاده بهتر از منابع را فراهم می‌آورد و به طور کلی یکی از نیازهای اساسی در مدیریت و ارزیابی منابع طبیعی است [۱۱۷، ۱۲۶و۱۳۷].

از آنجا که توزیع جغرافیایی اراضی کشاورزی در استان اصفهان، متأثر از ویژگی‌های آب و هوایی، سیمای طبیعی عوارض توپوگرافیک و جریانات جوی حاکم است، حدود ۴۳/۳ درصد اراضی کشاورزی استان تنها در ۲۸/۲ درصد از وسعت استان واقع شده‌اند که عمدتاً در محدوده میانی و حاشیه زاینده‌رود می‌باشد. از طرفی ناحیه غرب و شمال غربی نیز قطب مهم کشاورزی استان در منطقه خشک و نیمه‌خشک واقع گردیده است. در چنین شرایطی نزولات جوی کشور، که تأمین‌کننده آب مورد نیاز کشاورزی است، بسیار اندک می‌باشد. از این رو استان اصفهان جزء مناطق کشت فشرده به شمار می‌رود که در آن کشاورزی فشرده آبی با مهار منابع آب رایج است و گرایش قوی به تولید محصولات سودآور و غلبه مناسبات تجاری از ویژگی‌های آن محسوب می‌شود. به طور کلی اراضی کشاورزی استان اصفهان را از لحاظ کشت می‌توان به دو دسته تقسیم نمود. اول مناطق کشت فشرده که عمدتاً در حاشیه زاینده‌رود و شمال غربی استان تمرکز دارد و دوم کشاورزی گسترده که در دیگر نواحی استان متداول می‌باشند. به همین دلیل تحلیل و برنامه‌ریزی برای کاربری کشاورزی استان مستلزم تفکیک این دو نوع بهره‌برداری می‌باشد، زیرا تهدیدها و فرصت‌های هر نوع بهره‌بردای متفاوت است، به نحوی که در مناطق کشت فشرده به علت محدود بودن منابع آب و زمین و وجود مراکز شهری عمده استان، خطر تبدیل اراضی کشاورزی به کاربری‌های دیگر بیشتر بوده و به ویژه تقابل ناهماهنگ صنایع با بخش کشاورزی در کاربری زمین در این مراکز همچین به عنوان یک عامل محدود کننده برای توسعه بخش کشاورزی محسوب می‌شود. عوامل متعددی از جمله آب و هوا ، خاک مناسب و پتانسیل آبی در توزیع فضایی فعالیت‌های زراعی و باغی دخیل می‌باشند. استان اصفهان که بخش عمده آن در منطقه نیمه‌خشک واقع شده مهم‌ترین عامل توزیع فضایی فعالیت‌های فوق، آب موجود در دسترس کشاورزان می‌باشد [۳۵]. مطابق با تبصره ۲ ماده ۲ قانون حفظ کاربری اراضی زراعی و باغ‌ها، وزارت مسکن و شهرسازی مکلف است جهات توسعه شهرها و شهرک‌ها (متصل و منفصل) را حتی‌المقدور در خارج از اراضی زراعی و باغ‌ها طراحی و از اراضی غیر زراعی و غیرقابل کشاورزی استفاده نمایند و تغییر کاربری اراضی زراعی و باغ‌های موجود داخل محدوده قانونی شهرها را به حداقل ممکن برساند. با توجه به اینکه محدوده مورد مطالعه مساحت

وسیعی از بهترین اراضی زراعی و باغات را در برگرفته و از نظر جاذبه‌های توریستی در مقایس محلی، ملی و جهانی اهمیت ویژه‌ای دارد و بر اساس ضوابط ملی آمایش سرزمین کاهش تمرکز و تراکم جمعیت و فعالیت در مناطق پرتراکم کشور، به ویژه تهران و اصفهان و مهار روند رو به رشد جمیعت و فعالیت‌ها در این مناطق، از طریق دگرگونی ساختار فعالیت‌های صنعتی و خدماتی آن‌ها در اولویت قرار دارد. لذا آشکارسازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی، پیش‌بینی آتی این تغییرات و اهمیت منابع آب با توجه بحران آبی در استان اصفهان، به عنوان مقدمه‌ای برای ضرورت برنامه‌ریزی و مدیریت گسترده و همچنین اجرای اهداف آمایش سرزمین در این محدوده محسوب می‌شود. از جمله ابزارهای مناسب برای آشکارسازی و پی بردن به تغییرات رخ داده استفاده از فناوری سنجش از دور و داده‌های ماهواره‌ای می‌باشد [۴۷ و ۴۸]. در این تحقیق با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ سال ۱۳۹۲، لندست ETM^+ سال ۱۳۸۲ و لندست TM سال ۱۳۶۴ و نقشه‌های توپوگرافی منطقه مورد مطالعه به آشکارسازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی در اطراف رودخانه زاینده‌رود طی ۳ دهه گذشته پرداخته شده است. همچنین با استفاده از اطلاعات منابع آبی استان میزان آب مصرفی کاربری کشاورزی در دو سال آبی ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفته است.

۱-۳ - اهداف

اهداف کلی این مطالعه به دو دسته اصلی و فرعی تقسیم می‌شود که عبارت‌اند از :

هدف اصلی

- آشکارسازی تغییرات پوشش اراضی اطراف رودخانه زاینده‌رود طی ۳ دهه گذشته .

اهداف فرعی

- تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی اطراف رودخانه زاینده‌رود مربوط به سال‌های ۱۳۶۴ و ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲.
- بررسی توانایی مدل CA-Markov در پیش‌بینی تغییرات آینده.
- مدل‌سازی توسعه شهری با استفاده از مدل CA-Markov.
- بررسی میزان آب مصرفی کاربری کشاورزی در سال‌های آبی ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲.

۱-٤ - فرضیات پژوهشی

فرضیه ۱

- تصاویر ماهواره لندست به ویژه لندست ۸ از قابلیت خوبی برای تهیه نقشه پوشش اراضی برخوردارند.

فرضیه ۲

- با استفاده از تصاویر ماهواره لندست می‌توان تغییرات رخ داده در پوشش اراضی را آشکار ساخت.

۱-۵ - روش‌شناسی و محتوای پایان‌نامه

در فصل اول پس از اشاره به اهمیت و ضرورت موضوع و بیان طرح موضوع، در فصل دوم این مطالعه، به شرح تعاریف و بررسی منابع علمی در ایران و جهان در زمینه آشکارسازی تغییرات پوشش و کاربری اراضی، بررسی روش‌های

متعدد تهیه نقشه کاربری اراضی، روش‌های متفاوت آشکارسازی تغییرات و اهمیت استفاده از دو فن سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی پرداخته شده است.

در فصل سوم، سعی گردید منطقه مورد مطالعه و مواد و روش‌ها با توجه به نیاز مطالعه و همچنین همبستگی با مطالب فصل دوم ذکر گردد. به گونه‌ای که در این فصل به شرح روش‌های طبقه‌بندی نظارت نشده و نظارت شده، روش هیبرید، مدل سلول‌های خودکار و زنجیره مارکوف، و روش بکار رفته برای آشکارسازی تغییرات(مقایسه پس از طبقه‌بندی) به طور جداگانه پرداخته شده است.

در فصل چهارم نتایج و بحث حاصل از طبقه‌بندی‌های انجام‌شده، جداول مربوط به صحت نقشه‌های تولیدشده برای هر یک از تصاویر به کار گرفته‌شده شرح داده می‌شود. سپس نتایج حاصل از روش مقایسه پس از طبقه‌بندی (یا روش‌های دیگر) و تغییرات رخ داده بین پوشش اراضی در ۳ دهه گذشته و همچنین پیش‌بینی تغییرات آتی بر مبنای روش CA-Markov تا سال ۱۴۱۹ شمسی تشریح می‌گردد. همچنین میزان آب مورد نیاز کاشت آبی بر اساس منابع آبی موجود مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل پنجم نیز نتیجه‌ی حاصل از این پژوهش ارائه شده است و پیشنهاداتی کاربردی برای ادامه کار بیان گردیده است.