

مقایسه دو روش تعیین تغییرات کاربری سرزمین به منظور استفاده در ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست

رضا رفیعی^۱

^۱ دانشکده علوم دریایی - دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

جواد قاسم زاده^{۱*}

چکیده

تعیین تغییرات محیط زیست را می‌توان به منظور برنامه ریزی و مدیریت به کار برد. این روش با در نظر گرفتن وضعیت محیط زیست در زمان های مختلف تغییرات محیط زیست را طی دوره زمانی مورد مطالعه، به دست می‌دهد. از این طرق با در دست داشتن موقعیت مکانی تغییرات و نیز ارتباط آن با سایر فاکتورها می‌توان به منظور مدیریت محیط زیست برنامه ریزی لازم را ارائه نمود و یا با تکیه بر روند تاریخی سناریوهای مختلف را بررسی کرد. در این راستا صحت تعیین تغییرات و نیز آسانی به کارگیری آن بسیار با اهمیت است. در این مطالعه دو روش طبقه بندی مستقیم داده های چند زمانه و روش تفاضل مؤلفه های اصلی با همدیگر به منظور بررسی کاربرد و صحت آن مقایسه شد. در روش طبقه بندی مستقیم داده های چند زمانه تمام داده های مربوط به دو زمان در قالب یک مجموعه تصویر و انتخاب نمونه های تعلیمی به دو طبقه تغییر و بدون تغییر طبقه بندی شد. در روش مقایسه های مؤلفه ای اصلی ابتدا برای هر یک از سال های مورد مقایسه تصویر مؤلفه اصلی به دست آمد و در مرحله بعد این دو تصویر با یکدیگر مقایسه شدند. نهایت با تعیین حدود آستانه مناسب مناطق تغییر یافته از یکدیگر جدا شد. نتایج نشان داد که در منطقه مورد مطالعه طبقه بندی مستقیم داده های ماهواره ای چند زمانه از کاپای ۸۲٪ و مقایسه مؤلفه های اصلی از صحت ۶۲٪ برخوردار است. در روش طبقه بندی مستقیم انتخاب نمونه های تعلیمی در بسیار از موارد کار مشکلی است و در عین حال این روش احتیاج به تصحیح رادیومتریک ندارد. در حالی که در روش مقایسه مؤلفه های اصلی مهمترین مسئله تعیین حدود آستانه برای تعیین تغییرات می‌باشد.

کلمات کلیدی: تعیین تغییرات، مقایسه، روش طبقه بندی مستقیم داده های چند زمانه، مقایسه مؤلفه های اصلی

* Corresponding author

E-mail address: ghasemzadeh@cmu.ac.ir

Postal Address: Chabahar Maritime University

University Avenue, Chabahar ۹۹۷۱۷ ۵۶۴۹۹, Iran

(۱) مقدمه

پایش جنبه های اکولوژیکی و زیست محیطی به منظور مدیریت پایدار سرزمین شامل منابع آب و زمین نیازمند ابزارهای پشتیبان تصمیم گیری دارد که مدیران و برنامه ریزان را برای مدیریت بهتر منابع زمین یاری کند. امروزه مدیریت پایدار منابع به دلیل رشد چشمگیر و افزایش پیچیدگی های پیوند بین منابع طبیعی و اکولوژیکی و نیز منابع اقتصادی و بشر دارای پیچیدگی های بیشتری نسبت به گذشته است (Simonovic, ۱۹۹۶). تعیین تغییرات به عنوان ابزاری کمی و مکانی، می تواند به عنوان ابزار آسان و معتبری مدنظر قرار گیرد که طی آن پیچیدگی هایی توسعه صورت پذیرفته در منطقه مورد مطالعه به صورت کمی و فضایی در قالب جداول قابل تفسیر و نقشه های مکانی در اختیار مدیران قرار گیرد و به آنان در مدیریت پایدار منابع یاری رساند.

تعیین تغییرات^۱ فرآیندی است که طی آن تغییرات یک موضوع یا پدیده به کمک مشاهده آن در زمان های مختلف، مشخص می شود (Singh, ۱۹۸۹). از این طریق می توان تغییرات فضایی سیمای سرزمین را با در اختیار داشتن اطلاعات فضایی آن در زمان های مختلف مشخص نمود. بعد از سال ۱۹۷۲ با پرتاب ماهواره منابع زمینی (Landsat)، تصاویر ماهواره داده های سازگار و مناسب، با پوشش وسیع و دارای جزئیات زیاد مکانی و نیز برداشت های مکرر فراهم کرده اند. در این راستا تاکنون روش های مختلفی به منظور تعیین خودکار تغییرات پیشنهاد شده است و در مقالات مختلف مورد بررسی قرار گرفته اند (نگاه کنید به ۲۰۰۴، Lu et al., ۱۹۹۶; Coppin and Bauer, ۱۹۹۶; Jensen, ۱۹۹۶) که به طور کلی می توان آن ها را در دو دسته روش های پیش از طبقه بندی^۲ و طبقات پس از طبقه بندی^۳ گروه بندی نمود. روش های پیش از طبقه بندی امکان تعیین دقیق تغییرات فراهم می کنند اما این روش ماتریس کاملی از انتقال تغییرات را ارائه نمی کنند. در حالی که روش های پس از طبقه بندی ماهیت انتقال کاربری ها را به صورت کامل ارائه می کنند. با این وجود روش های پس از طبقه بندی به دلیل اینکه وابسته به صحت نقشه های مورد استفاده هستند و نیز به جهت این که معمولاً داده های مناسبی برای تعیین نمونه های تعلیمی در دسترس نیست دارای خطا بیشتری نسبت به روش های پیش از طبقه بندی هستند. از مزیت های روش های پس از طبقه بندی مستقل بودن آنها از تصحیح رادیومتریک داده های نسبت به همدیگر است. در این تحقیق در نظر است دو روش مقایسه مؤلفه های اصلی^۴ از دسته روش های پیش از طبقه بندی و روش طبقه بندی مستقیم تصاویر چند زمانه^۱ از روش های تعیین تغییرات به منظور مقایسه صحت خروجی های آنها و نیز بکارگیری آنها در مطالعات محیط زیست مقایسه گردد.

^۱: Change Detection

^۲: Per-Classification

^۳: Post-Classification

^۴: Principal Component Comparison

۲) مواد و روش ها

۲-۱- داده ها مورد استفاده در این مطالعه از داده های سنجه TM سال ۱۳۶۶ و داده های ماهواره IRS که در تیر سال ۱۳۸۵ از منطقه مشهد اخذ شده است، استفاده شد. تصاویر IRS با استفاده از نقاط کنترل از نقشه ۱/۲۵۰۰۰ در سیستم مختصات UTM و اندازه سلول ۳۰ متر تطابق هندسی مطلق داده شدند. سپس تصاویر TM با استفاده از ۱۳ نقطه کنترل و $RMSE=0.21$ با تصاویر خام تطابق هندسی نسبی داده شدند.

۲-۲- تعیین تغییرات

۲-۲-۱- روش طبقه بندی مستقیم داده های چند زمانه

در این روش داده های سنجش از دوری مربوط به دو زمان مورد نظر، به عنوان یک دسته از ذخیره می-شوند. سپس توسط یک طبقه بندی کننده مانند حداکثر احتمال یا شبکه های عصبی مصنوعی و نیز استفاده از تعداد نمونه تعلیمی از مناطق بدون تغییر و مناطق تغییر یافته، نقشه تغییرات تعیین می-شود (Yuan, ۱۹۹۹). به منظور تعیین نمونه های تعلیمی می-توان از طبقه بندی کننده نظارت نشده استفاده نمود. به این منظور داده های مورد بررسی در یک دسته ذخیره شد. نرم افزار ERDAS این امکان را فراهم می-کند. در مرحله بعد به کمک طبقه بندی کننده نظارت نشده و استفاده از تصاویر بزرگ مقیاس و نقشه توپوگرافی نمونه های تعلیمی برای آموزش طبقه بندی کننده نظارت شده انتخاب شد. سپس با استفاده از طبقه بندی کننده حداکثر احتمال داده ها طبقه بندی شد.

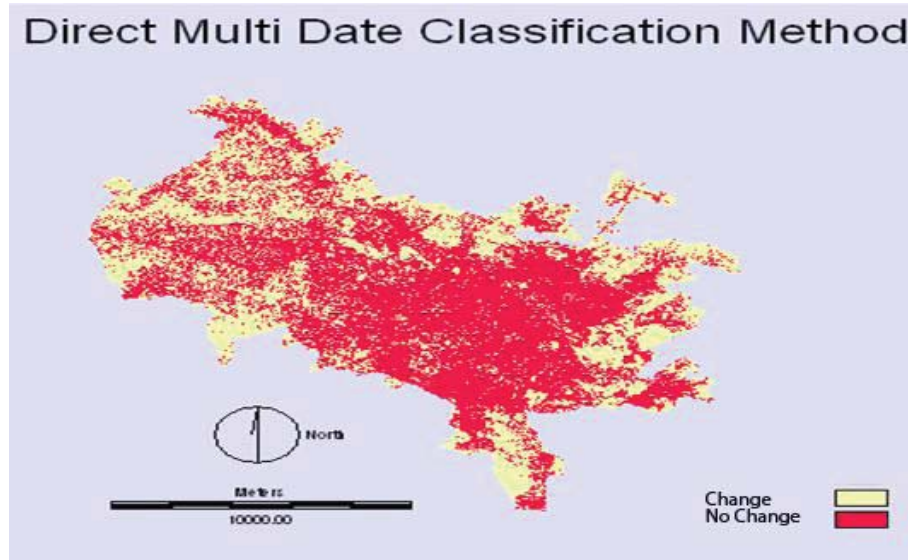
۲-۲-۲- روش مقایسه مؤلفه های اصلی و استفاده از روش تفاضل تصاویر

در این روش ابتدا با استفاده از تمام باندهای موجود تصویر مؤلفه اصلی تولید شد. در مرحله بعد با استفاده از تفاضل تصاویر و استفاده از منحنی ارزیابی صحت جهت تعیین حد آستانه مناطق تغییر یافته از بدون تغییر به دست آمد.

۳) نتایج

پس از تعیین نمونه های تعلیمی مناسب و استفاده از داده های طبقه بندی کننده حداکثر احتمال روش تعیین تغییرات با استفاده از طبقه کننده مستقیم انجام شد. در مرحله بعد با تفسیر چشمی و استفاده از تصاویر بزرگ مقیاس و نیز نقشه توپوگرافی تعدادی نمونه برای انجام ارزیابی صحت نقشه های تولید شده به تعیین شد. سپس برای ماتریس خطا به دست آمده ضریب کاپا محاسبه شد. ضریب کاپا معیار مناسبی

برای مقایسه روش شناختی های مختلف است (علوی پناه، ۱۳۸۵). شکل ۱ نقشه تغییرات و جدول ۱ ماتریس اشتباه را نشان می دهد.

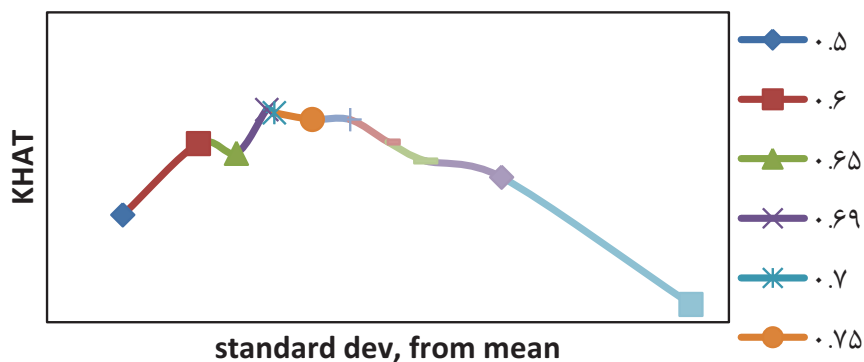


شکل ۱: تعیین تغییرات به روش طبقه بندی مستقیم داده های چند زمانه

جدول ۱: ماتریس اشتباه در روش طبقه بندی مستقیم داده های چند زمانه

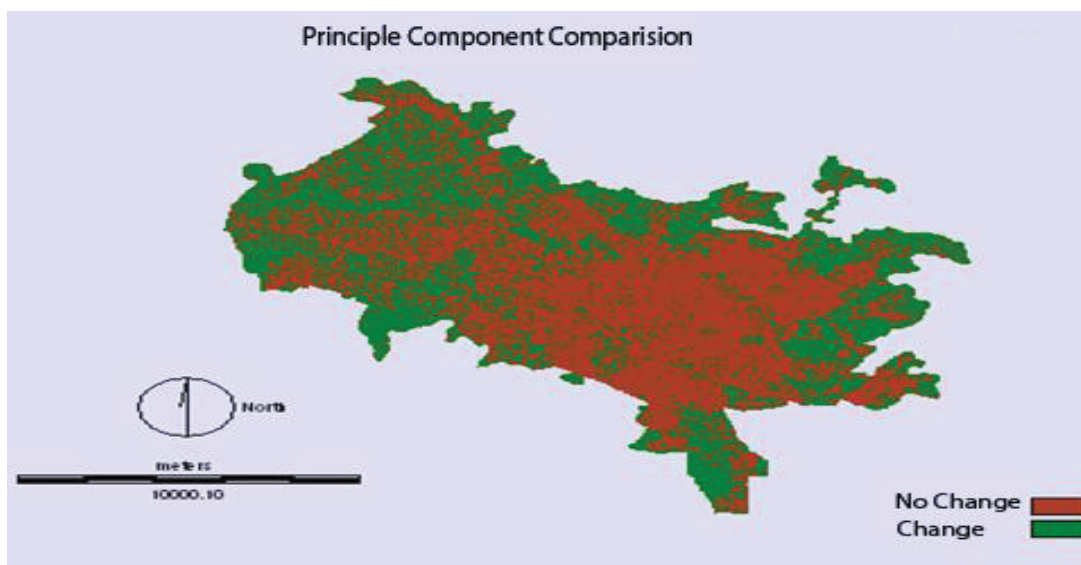
Map/Reference map	No Change	Change	Total	Commission Error
No Change	۴۴۱	۲۹	۴۷۰	۰.۰۶۱۷
Change	۵۸	۴۵۹	۵۱۷	۰.۱۱۲۲
Total	۴۹۹	۴۸۸	۹۸۷	Overall: ۰.۹۱.۱۹
Omission Error	۰.۱۱۶۲	۰.۰۵۹۴		Kappa: ۰.۸۲۳۸

در مرحله بعد با استفاده از تمام باندها در هر تاریخ، مؤلفه اصلی تولید شد. سپس تصاویر مؤلفه اصلی از یکدیگر کم شدند. پس از ایجاد تصویر تفاضل با استفاده از معیارهای میانگین و انحراف معیار داده ها استاندارد شدند. در مرحله بعد با استفاده از روش منحنی صحت و استفاده از ضریب کاپا بهترین حدود آستانه در دو دنباله هیستوگرام تصویر تفاضل برابر با ۰/۶۹ انحراف معیار به دست آمد (شکل ۲). از این طریق کاپای بهینه ۰/۶۳۷۲ به دست آمد.



شکل ۲: منحنی ارزیابی صحت به منظور تعیین حد آستانه بهینه

شکل ۳ تعیین تغییرات را به روش مؤلفه های اصلی را نشان می دهد و ماتریس اشتباه در جدول ۲ نشان داده شده است.



شکل ۳: تعیین تغییرات به روش مقایسه مؤلفه های اصلی و استفاده از تفاضل تصاویر

جدول ۲: ماتریس اشتباه در روش مقایسه مؤلفه های اصلی و استفاده از تفاضل تصاویر

Map/Reference map	No Change	Change	Total	Commission Error
No Change	۴۱۱	۹۱	۵۰۲	۰.۱۸۱۳
Change	۸۸	۳۹۷	۴۸۵	۰.۱۸۱۴
Total	۴۹۹	۴۸۸	۹۸۷	Overall: ۰.۸۱.۸۶
Omission Error	۰.۱۷۶۴	۰.۱۸۶۵	Kappa: ۰.۶۳۷۲	

ملاحظه می شود که بر اساس ماتریس اشتباه به دست آمده روش طبقه بندی کننده مستقیم داده ها نتایج بهتری ارائه کرده است.

۴) نتیجه گیری

تغییرات کاربری سرزمین هسته مرکزی در مدیریت محیط زیست است به طوری که بر روی تنوع زیستی، انتشار گازها، چرخه های ژئوشیمیایی تأثیر می گذارد. بنابراین مدیریت محیط زیست و برنامه ریزی استفاده از سرزمین احتیاج به آگاهی از پویایی کاربری سرزمین دارد. روش های تعیین تغییرات می توانند به مدیران و برنامه ریزان در فهم بهتر تغییرات و برنامه ریزی محیط زیست کمک نمایند استفاده از روش های موثق در ارزیابی تغییرات کاربری سرزمین دید معتبری از بعد تغییرات را به دست می دهد که منجر به تصمیمات صحیح می گردد. در این راستا انتخاب روش مناسب تأثیر چشمگیری بر روی داده های تولید شده در روند تعیین تغییرات دارد.

مطالعه حاضر نشان داد که روش های تعیین تغییرات به شیوه طبقه بندی مستقیم و نیز روش استفاده از تفاضل مؤلفه های اصلی به خوبی می توانند در تعیین تغییرات به کار گرفته شوند. با این حال داده ها در روش طبقه بندی مستقیم داده ای ماهواره ای و انتخاب نمونه های تعلیمی کار بسیار مشکلی است، به ویژه که در خیلی از موارد داده های مناسبی نیز در دسترس نیست. از مهمترین نکات در روش مقایسه مؤلفه ای اصلی تعیین حد آستانه بود که بسیار وقت گیر است.

منابع

- Coppin, P.L. & Bauer M. E.(۱۹۹۶) Change Detection in Forest Ecosystems With Remote Sensing Digital Imagery. Remote Sensing Reviews, ۱۳(۱۹۹۶) ۲۰۷-۲۳۴.
- D. Lu, P. Mausel, E. Brondizio & E. Moran, Change Detection Techniques, INT. J. Remote Sensing ۲۵(۱۲)(۲۰۰۴) ۲۳۶۵-۲۴۰۷.
- J. R. Jensen, Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Second Edition. Prentice Hall, ۳۱۶ P, (۱۹۹۶).
- Simonovic, S.P., (۱۹۹۶). Decision Support Systems for Sustainable Management of Water Resources, General Principles. Water International ۲۱ (۴), ۲۲۳-۲۳۲