

نقش تصاویر ماهواره‌ای در توسعه پایدار شهری
(مطالعات کاربری اراضی کلانشهر تهران)

رومینا سیاح‌نیا^{1*}، مجید مخدوم²، شهرزاد فریادی³

1. سازمان فضایی ایران rsayahnia@yahoo.com

2. دانشگاه تهران majidfmakhdoum@yahoo.com

3. دانشگاه تهران sfaryadi@ut.ac.ir

چکیده:

سرزمین یک منبع محدود و آسیب پذیر است اما بسیاری از سودمندی های آن اگر بیجا استفاده نشوند، ابدی و قابل تجدید هستند. با توجه به محدود بودن سرزمین و لزوم داشتن اطلاعات و داده های بهنگام برای انجام برنامه ریزی سرزمین، اهمیت انجام مطالعات کاربری اراضی سرزمین کاملاً مشخص می باشد. آنچه مسلم است داده های سنجش از دور به همراه سیستم های اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزارهایی قدرتمند در اندازه گیری الگوهای سرزمین و تغییرات آن در نواحی بزرگ هستند و از لحاظ زمانی و هزینه نیز کاملاً به صرفه می باشند. در این تحقیق نیز برای استخراج اطلاعات به هنگام از کاربری اراضی حریم کلانشهر تهران از تصاویر ماهواره ای در سامانه اطلاعات جغرافیایی بهره گرفته شد و نقشه کاربری اراضی منطقه مطالعاتی با استفاده از سه روش طبقه بندی (اطلاعات نظارت نشده، نظارت شده و تفسیر چشمی) تهیه گردید.

واژه های کلیدی: تصویر ماهواره ای، سنجش از دور، کاربری اراضی.

¹ دانش آموخته دکتری برنامه ریزی محیط زیست دانشکده محیط زیست ، دانشگاه تهران و کارشناس ارشد سازمان فضایی ایران
² استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
³ دانشجویار دانشکده محیط زیست ، دانشگاه تهران

1- مقدمه

در طول 50 سال گذشته بشر به شدت چهره زمین را دگرگون نموده است یکی از علل اصلی این دگرگونی گسترش شهرنشینی بوده است [1]. شهرنشینی یک مولفه مهم در تغییر شکل سرزمین‌های جهان است [2]. در حال حاضر نیمی از جمعیت کره زمین در شهرها زندگی می‌کنند و مناطق شهری سالانه 67 میلیون افزایش جمعیت دارند. تا سال 2030 نزدیک به 5 میلیارد نفر در شهرها زندگی خواهند کرد و در 25 سال آینده جمعیت روستایی کاهش خواهد یافت و این بدان معناست که رشد جمعیت متعلق به مناطق شهری خواهد بود [3].

این رشد برق آسا باعث شده توازن یا تعادل بین شبکه‌های شهری و الگوهای طبیعی بهم خورده و شبکه‌های شهری بر شبکه‌های اکولوژیکی آسیب‌پذیر تسلط یابند و موجب افت کیفیت و سلامت سیستم‌های اکولوژیکی که حیات خود شهر نیز به آنها وابسته است گردند [4].

آنچه مسلم است داده‌های سنجش از دور به همراه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزارهایی قدرتمند در اندازه‌گیری الگوهای سرزمین و تغییرات آن در نواحی بزرگ هستند و از لحاظ زمانی و هزینه نیز کاملاً به صرفه می‌باشند [5]. تمامی مطالعات و تجزیه و تحلیل‌ها در منابع طبیعی بر پایه و اساس اطلاعات محیطی استوارند. از آنجائی که این مطالعات بطور فزاینده‌ای با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی انجام می‌شوند و گردآوری اطلاعات پایه یکی از مهمترین ارکان این سامانه‌ها می‌باشد لذا لازمست در این زمینه از فن‌آوری سنجش از دور بهره گرفته شود. با توجه به اهمیت اطلاعات دقیق در برنامه‌ریزی و ارزیابی، در این تحقیق نیز برای استخراج اطلاعات به هنگام از کاربری اراضی کلانشهر تهران و حریم آن از تصاویر ماهواره ای در سامانه اطلاعات جغرافیایی بهره گرفته شد.

2- اهمیت مطالعات کاربری اراضی در رسیدن به توسعه پایدار

از سطح کره ای به عظمت زمین تنها درصد کوچکی می‌تواند توسط انسان اشغال شده و یا کشت شود. فقط حدود 1 یا 2 درصد سطح جهان به شهرها و شهرک‌ها و 11 درصد آن به کشتزارها اختصاص دارد [6]. به همان نحو که از سرزمین در سراسر جهان استفاده می‌شود تغییراتی نیز در آن رخ می‌دهد. اکثر تغییرات حاصله ظاهراً برای بشر سودمند است. اما برخی از این تغییرات می‌تواند از نظر اکولوژیکی زیانبخش باشد. ساده کردن اکوسیستم‌ها برای کشت محصولات کشاورزی آنها را بارور تر نموده اما می‌تواند آن‌ها را به آفات، امراض و تغییرات اقلیم نیز آسیب‌پذیر ساخته و خاک پر ارزش مراتع بیش از حد چرپا شده و کشتزارهای متراکم کشت شده را فرسایش داده و سرزمین‌های تولیدکننده را به کویر لم یزرع تبدیل نماید.

سرزمین یک منبع محدود و آسیب‌پذیر است اما بسیاری از سودمندی‌های آن اگر بیجا استفاده نشوند، ابدی و قابل تجدید هستند. به نسبت رشد شعور اکولوژیکی، انسان تشخیص داده که تمام انواع سرزمین و استفاده از آن بهم مربوطند. کاربری اراضی بیانگر یک رابطه دینامیکی بین انسان و اراضی با ابعاد مکانی و زمانی می‌باشد. هر نوع مداخله بشر برای تأمین نیازهای انسانی اعم از مادی و معنوی در منابع پیچیده طبیعی و مصنوعی مجموعاً بیانگر کاربری اراضی به شمار می‌رود. در سال‌های اخیر کاربری اراضی جنبه رقابتی پیدا کرده که نتیجه فشارهای افزایش جمعیت و کوچکتر شدن نسبت زمین به انسان است.

حال با توجه به محدود بودن سرزمین اهمیت انجام مطالعات کاربری اراضی سرزمین را می‌توان چنین برشمرد: [7]

- 1- نقطه مشترک برنامه ریزی و طراحی محسوب می‌گردد.
- 2- نتایج مطالعات جمعیت، اقتصاد و طبیعت و ... در آن انعکاس می‌یابد.
- 3- رابطه تنگاتنگی بین کاربری زمین و شبکه دسترسی وجود دارد.

4- مقایسه دو نقشه با زمان های متفاوت ، تغییر و تحولات در بین فاصله زمانی موجود را نشان می دهد.

5- مقایسه دو نقشه از 2 محل متفاوت در یک زمان بیانگر تفاوت های موجود می باشد.

در حال حاضر مطالعات جهت برنامه ریزی کاربری زمین در کلیه سطوح ملی، منطقه ای، ناحیه ای و محلی یکی از اهرم های توسعه پایدار محسوب می گردد. از دیدگاه توسعه پایدار اصولاً مفهوم و نقش زمین هم از نظر اقتصادی - اجتماعی و هم کالبدی - فضایی تغییر کرده است. امروزه زمین و فضا بعنوان یک منبع عمومی حیات و یا ثروت همگانی تلقی می شود که می باید هرچه سریعتر از سلطه اقتصاد بازار و منافع بخش خصوصی رهایی یابد و در حیطه نظارت حقوق عمومی قرار گیرد. با توجه به این ملاحظات نقشه کاربری اراضی را می توان به عنوان زیربنای مطالعات پایش محسوب نمود.

با توجه به هدف حفاظت و پایش محیط زیست لازم است حداقل اصطکاک ممکن بین کاربری های مختلف برقرار نمود. با انجام این مطالعات باید تلاش نمود تا کلیه توقعات و انتظارات نسبت به فضا طوری نسبت به یکدیگر تنظیم شوند که شرایط زیر برقرار باشد :

1- مسائل و اختلالات زیست محیطی موجود در منطقه ترمیم و برطرف شوند.

2- از بروز مسائل و مشکلات زیست محیطی در آینده که ممکن است در نتیجه استقرار کاربری های جدید بوجود آید ، جلوگیری شود و یا حداقل این قبیل مسائل تا سطحی کاهش داده شوند که بتوان از طریق برنامه ریزی، طراحی و ایجاد فضاهای موازنه اکولوژیکی و نیز استفاده از تجهیزات فنی (تصفیه خانه و پالایش هوای آلوده و ...) آنها را تحت کنترل در آورد.

مطالعات کاربری اراضی نقش بسیار مهمی را در پیش بینی تغییرات آتی امکان پذیر می سازد که با اقدامات بموقع می توان از اثرات و پیامدهای سوء زیست محیطی پیشگیری نمود. در سال های اخیر مطالعه و تحلیل روند کاربری اراضی با

استفاده از فناوری های سیستم های اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور (GIS/RS) امکان پذیرگشته است. در مقوله ارزیابی کاربری اراضی به دفعات از این دو فناوری استفاده می شود که وظیفه سنجش از دور، تهیه اطلاعات به روز در مورد کاربری اراضی فعلی می باشد در صورتیکه سامانه اطلاعات جغرافیایی قادر است یک ارزیابی درست از مقایسه کاربری فعلی با گذشته را انجام دهد [8].

3- ضرورت استفاده از سنجش از دور (RS)

تصاویر ماهواره ای ضمن توانایی کاهش محسوس هزینه تهیه اطلاعات جغرافیایی، ترتیب منظم بازنگری و بروز در آوردن اطلاعات را نیز بهبود می بخشد و به لحاظ تکنیکی تصاویر ماهواره ای شرایطی از جمله موارد زیر را به راحتی میسر می سازد. در واقع سنجش از دور بعنوان منبع تأمین بسیاری از داده های مورد نیاز و GIS بعنوان سامانه ای که عمده تاً مدیریت، تحلیل و ارائه مجدد اطلاعات را برعهده دارند ارتباط تنگاتنگی پیدا نموده اند [5].

مزایای استفاده از تصاویر ماهواره ای را در موارد ذیل می توان برشمرد:

الف - دید جامع و یکنواخت از هر ناحیه زمین

- امکان مطالعه یک منطقه وسیع در زمان کوتاه

- مسلط بودن به کل منطقه و امکان بررسی ارتباط

پدیده ها

ب - چند طیفی بودن تصاویر

- امکان تفکیک بهتر پدیده ها از طریق خصوصیات

طیفی

- امکان تهیه تصاویر در رنگ های مختلف در راستای

هدف

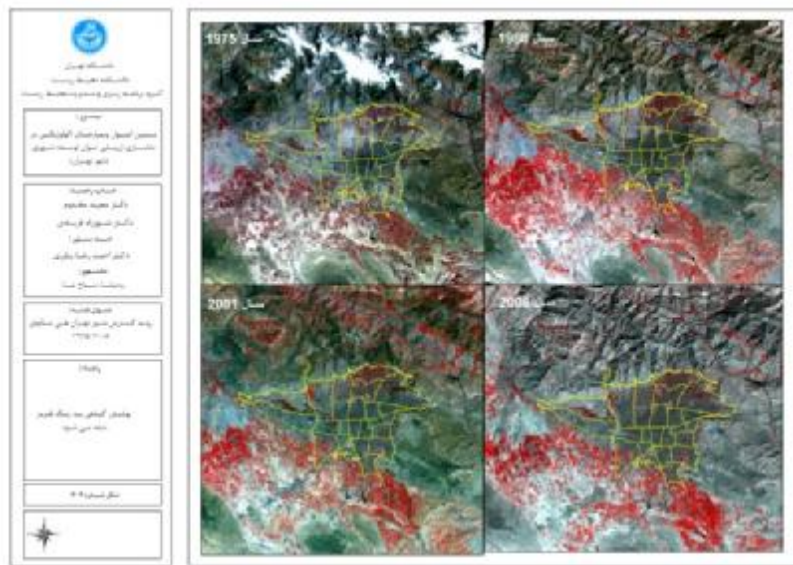
ج - توانایی بازنگری و بروز در آوردن منظم و پیوسته اطلاعات جغرافیایی مانند:

- بررسی جهت و نحوه گسترش آلودگی های نفت

- بررسی گسترش شهرها و تغییرات کاربری اراضی

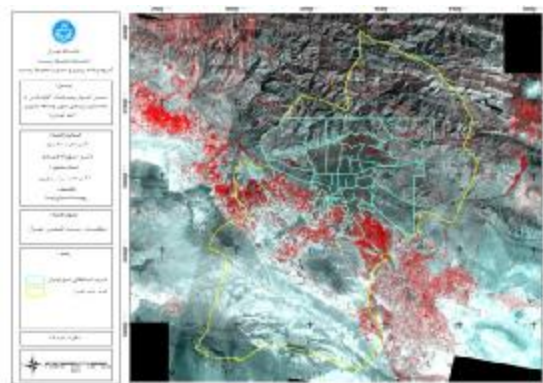
در شکل (1) گسترش شهر تهران به وضوح بر روی

تصاویر ماهواره ای مشهود است.



شکل 1: روند گسترش شهر تهران طی سال‌های 1975-2008 میلادی در تصاویر ماهواره‌ای

IRS در سال 2008 می باشد که در برگزیده شهر تهران و حریم آن می باشد. حریم شهر تهران، (بدون احتساب وسعت شهر) گستره ای به وسعت قریب 591663 کیلومترمربع است، که حوزه آبخیز شمال تهران، مرتفعات شرقی تا رودخانه جاجرود و پهنه‌های هموار جنوبی تهران تا رود شور را در بر گرفته و کاربری اصلی آن به ویژه در قلمرو شمالی و شرقی، با توجه به وجود مناطق حفاظت شده، پارک‌های ملی و سایر پهنه‌های زیست محیطی نیازمند حفاظت، عمدتاً حفاظتی است.



شکل 2: موقعیت منطقه مطالعاتی و بستر طبیعی شهر تهران

د- Format مناسب رقومی

- قابلیت ورود مستقیم به سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی

- قابلیت و توانایی پردازش در سیستم‌های سنجش از دور و ورود آن‌ها به GIS

4- مواد و روشها 4-1- منطقه مطالعاتی

محدوده مطالعاتی در این تحقیق شهر تهران و حریم آن می باشد. بستر طبیعی شهر تهران، گستره‌ای است وسیع بین 35 تا 36 عرض شمالی و 50 تا 53 طول شرقی، در حدفاصل دامنه‌های البرز و کویر مرکزی ایران. تهران از شمال محدود به بلندی‌های البرز است. لبه‌های شرقی و جنوب شرقی شهر را کوه‌های واقع در این قسمت تعریف و تدقیق می‌کنند. دشت‌ها و زمین‌های جنوب و جنوب غربی، گستره‌هایی

متنوع از مراکز سکونت و فعالیت تا اراضی زیرکشت را پیش‌رو می‌نهند و معرف حدود تهران هستند. موقعیت منطقه مطالعاتی و بستر طبیعی شهر تهران به خوبی در شکل شماره (2) نمایش داده شده است. تصاویر تهیه شده مربوط به سنجنده

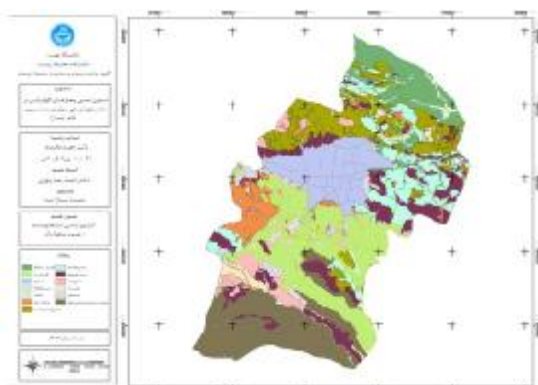
4-2- روش تحقیق

روش تحقیق در این مطالعه تحلیلی-کاربردی می باشد. بطور کلی برای تجزیه و تحلیل داده‌های دورسنجی سه نوع آنالیز بر روی این داده‌ها انجام می‌شود که عبارتند از: اندازه‌گیری⁴، طبقه‌بندی⁵ و تخمین⁶ [8]. برای هر کاربرد خاص این سه نوع آنالیزها ممکن است به تنهایی یا با یکدیگر استفاده شوند. از آنجا که داشتن نقشه کاربری اراضی بهنگام از ضروری‌ترین پیش‌نیازهای هر نوع برنامه‌ریزی می‌باشد، لذا برای تهیه آن از داده‌های سنسجش از دور (RS) بهره گرفته شد. در این تحقیق از طبقه‌بندی نظارت نشده برای تشخیص اولیه از تفکیک‌پذیری پدیده‌ها در منطقه و بعنوان یک پیش طبقه‌بندی مرحله نظارت شده، با تعیین تعداد کلاس‌های موردنظر انجام پذیرفت. سپس با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده که خود شامل چهار مرحله تعیین طبقات موردنظر، تعیین نمونه‌های تعلیمی و اصلاح آنها، طبقه‌بندی و تهیه خروجی می‌باشد، استفاده گردید. بدین ترتیب که بعد از تعیین کلاسهای موردنظر و بهره‌گیری از تجارب مفسران در زمینه تشخیص پدیده‌های موردنظر بر روی تصویر، براساس قابلیت‌های داده‌های دورسنجی و همچنین انتخاب مجموعه‌ای از باندهای مناسب با توجه به مشخصات طیفی آنها، طبقه‌بندی نظارت شده انجام گرفت. چون این طبقه‌بندی فقط براساس تشابه ارزش پیکسل‌ها (DN) صورت می‌پذیرد لذا در برخی موارد مانند زمین کشاورزی و مرتع و فضای سبز بدلیل تشابه DN در یک طبقه قرار می‌گیرند بهمین جهت برای دقت بیشتر از تفسیر چشمی برای تکمیل تفسیر رقومی استفاده شد. در نهایت نقشه نهایی کاربری اراضی از تلفیق تفسیر چشمی و رقومی بدست آمد (شکل 3).

برای تعیین صحت کلی نقشه بدست آمده از مطالعات میدانی با کارگیری GPS بهره گرفته شد.

4-3- گام های انجام تحقیق

- 1- مطالعه منابع و جمع آوری داده های جانبی مانند نقشه توپوگرافی
- 2- تهیه تصویر ماهواره ای منطقه مطالعاتی با فرمت رقومی
- 3- ژئوکد نمودن تصاویر و موزائیک نمودن آنها (پروژه کسیون WGS&4 و Datum: UTM)
- 4- استخراج اطلاعات با سه روش (الف) نظارت نشده (ب) نظارت شده (ج) تفسیر چشمی
- 5- تلفیق اطلاعات بدست آمده و تهیه نقشه کاربری اراضی (شکل 3)
- 6- مراجعه به منطقه و مطابقت نقشه کاربری اراضی تهیه شده با واقعیت زمینی با استفاده از GPS⁷



شکل 3: نقشه کاربری اراضی مستخرج از تصاویر ماهواره‌ای

⁴ measurement

⁵ classification

⁶ estimation

⁷ Global Point System

5- نتیجه گیری

زیست بعنوان بستر توسعه نیازمند توجه و برنامه‌ریزی می‌باشد و لازمه پیشگیری از لطمات جبران ناپذیر به محیط زیست داشتن اطلاعات بهنگام برای ارزیابی و تصمیم‌گیری است که نیازمند بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌باشد.

در پایان لازم است به این مهم اشاره شود که مسئله اساسی زندگی بشر امروزی، بالا بردن کیفیت زندگی در چارچوب محدودیت‌های موجود و در هماهنگی با فرآیندهای طبیعی تشکیل دهنده بستر این زندگی است. در این راستا مسلم است بدون استفاده از فناوری‌های نوین رسیدن به هدف ارتقاء کیفیت زندگی امکانپذیر نمی‌باشد. در این میان، محیط

فهرست منابع

[1].Alberti, M, *Advances in Urban Ecology: Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems*, 1st Ed., Springer, 2008.

[2].Pickett, S.T.A. et al, "Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress", *Journal of Environmental Management*, 92, 2011, pp.331-362.

[3].UN, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population*, 2007.

Database.<http://www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005wup.htm>

[4]. ستوده، ا، "شناسایی شاخص سلامت اکولوژیکی برای انتخاب گزینه مطلوب توسعه شهری در بیوم ایرانوتورانی"، رساله دکتری، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، 1389.

[5]. مخدوم، م. درویش‌صفت، ع.ا. جعفرزاده، ه. مخدوم، ع.ر، "ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی"، انتشارات دانشگاه تهران، 1380.

[6]. مخدوم، م، "شالوده آمایش سرزمین"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، 1378.

[7]. بحرینی، ح، "فرایند طراحی شهری"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، 1380.

[8]. آرنوف، ا، "سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی. ترجمه سازمان نقشه‌برداری"، انتشارات سازمان نقشه‌برداری، 1375.

[9]. سیاح‌نیا، ر. "تجزیه و تحلیل نمایه‌های اکولوژیکی توان توسعه شهری". دانشگاه تهران. دانشکده محیط زیست. 1390.