

## ارزیابی و پیش‌بینی تغییرات و پراکنش افقی شهرها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی: شهر تبریز در مقطع زمانی ۱۳۸۹-۱۳۶۳)

محسن احدنژادروشتی: استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران\*  
سید احمد حسینی: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

### چکیده

امروزه شهرها با رشدی شتابان در حال گسترش و توسعه هستند، به طوری که فرایند توسعه شهرها در حال حاضر یکی از مهمترین موضوعات پیش روی پژوهشگران مسائل شهری است. افزون بر میزان رشد شهرها، چگونگی تغییرات کاربری‌ها در سطح کلان نیز مورد توجه می‌باشد. در پژوهش حاضر چارچوبی برای تهیه نقشه و تحلیل الگوهای قابل پیش‌بینی از گسترش شهر در مقیاس‌های فضایی-کالبدی متفاوت، با هدف تحلیل فرایندهای رشد و گسترش شهر تبریز فراهم شده است. در این مقاله با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه لندست ۵ و با استفاده از تکنیک‌های پردازش تصاویر ماهواره‌ای تغییرات کاربری اراضی در مقطع زمانی ۱۳۶۳ تا ۱۳۸۹ با تاکید بر گسترش فضائی شهر تبریز مورد ارزیابی قرار گرفته و نیز با استفاده از فنون پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی از جمله روش سلول‌های خودکار و زنجیره‌های مارکوف روند احتمالی گسترش شهر تبریز تا سال ۱۴۰۰ مورد پیش‌بینی قرار گرفته است. بر اساس نتایج این تحقیق، مشخص شد که گسترش شهر تبریز در چه ابعاد و مقیاسی به ترتیب شدت عمل، کاربری‌های کشاورزی، مرتعی، آبی، بایر، کوهستانی پیرامون خود را تحت گسترش فضایی-کالبدی خود قرار داده است. بر اساس نتایج حاصله مقدار مساحت شهر تبریز از ۵۷۶۸ هکتار در سال ۱۳۶۳ به ۱۱۸۵۳ هکتار در سال ۱۳۸۹ رسیده و با این روند، طبق پیش‌بینی‌های انجام شده در سال ۱۴۰۰ به بیش از ۱۴۳۱۲ هکتار خواهد رسید. همچنین روند توسعه شهر نشان دهنده این است که تمایل گسترش کالبدی-فضایی شهر تبریز در امتداد شرقی و غربی است؛ یعنی منطقه‌ای که زمین‌های مرغوب کشاورزی اطراف شهر در آنجا قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: تغییرات کالبدی، گسترش افقی، تصاویر ماهواره‌ای، توسعه شهری، شهر تبریز

## ۱- مقدمه

## ۱-۱- طرح مسأله

شهرها از نظر بیولوژیک در استفاده از منابع حیاتی همچون هوا، آب و غذا، در متابولیسم شهری همچون انگل عمل می‌کنند. هرچه شهر بزرگ‌تر باشد از اطراف خود بیشتر طلب می‌کند و بدین ترتیب خطر تخریب محیط زیست افزایش می‌یابد (بحرینی، ۱۳۶۸: ۷۶). یکی از آثار این توسعه کالبدی، گسترش در حاشیه شهر یا منطقه ده- شهرها و آن سوی مرزهای اداری شهرها است. این توسعه شهری به سوی مناطق بیرونی پیش رفته و موجب تغییراتی در کاربری اراضی پیرامونی آن می‌شود (شیعه، ۱۳۷۷: ۶۵). با وجود این موضوع، طرح‌های شهری دارای نگرشی مبتنی بر کیفیات یک سیستم بسته و منفک از محیط است و در شرح خدمات طرح‌های شهری قدیم و جدید ایران، برنامه‌ریزی منطقه‌ای نقشی کم‌رنگ دارد. بدین ترتیب با توجه به بعد زیست‌بومی و عنایت به این مهم که هر چه سیستم پیچیده‌تر می‌گردد، وابستگی بیشتری به محیط و امکانات زیست‌بومی خود می‌یابد (مشهودی، ۱۳۸۶: ۸۰)، یکی از موضوعات حیاتی قرن ۲۱ درباره پایداری شهر، چگونگی رشد و توسعه شهر در فضا است.

شکل شهر به عنوان الگوی توسعه فضایی فعالیت‌های انسان در برهه خاصی از زمان تعریف می‌شود (Anderson, 1996,8) و به دو الگوی اصلی (که از اواخر قرن بیستم به عنوان آلترناتیوهای رقیب عمل کرده‌اند): پراکندگی شهری (تراکم کم و توسعه شهری) و تراکم شهری (افزایش و تشدید کاربری‌های شهری) تقسیم می‌شود (کاتی ویلیامز و همکاران،

۱۳۸۳: ۱). از آنجا که شکل پراکندگی شهری یا گسترش افقی و ساخت و سازهای جدید در اطراف شهر، باعث آسیب‌های اجتماعی- اقتصادی و تخریب منابع زیست محیطی در شهرها و اطراف آن‌ها گردیده است، در پژوهش حاضر ابعاد کمی و کیفی آن مورد مطالعه قرار می‌گیرد. شهرها همواره تحت تأثیر نیروها و عوامل گوناگونی شکل گرفته و گسترش می‌یابند، در نتیجه شناخت و مکان‌یابی اراضی مناسب برای توسعه کالبدی شهرها بسیار ضروری است. تحلیل تناسب زمین برای گسترش شهرها فرآیندی است که به ارزیابی‌های دقیقی نیاز دارد. در مطالعه حاضر، با تقسیم بندی چشم اندازها به واحدهای پوشش اراضی (اراضی شهری، اراضی کشاورزی، اراضی بایر و ...) نقشه پوشش اراضی تولید شده که در بسیاری از مسائل به عنوان نقش مبنا مورد استفاده قرار گرفته است (علی محمدی، ۱۳۸۸: ۵۱)؛ و جهت بررسی روند توسعه کالبدی، از روش توصیفی و تحلیلی و برای بررسی تغییرات توسعه کالبدی در طول زمان، از سامانه‌های مکانی و ماهواره‌ای استفاده شده است. رشد سریع شهر تبریز در دهه‌های اخیر با الگوی توسعه موجود، آسیب‌های اجتماعی- اقتصادی و به ویژه پیامدهای نامطلوب زیست محیطی، مانند تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی، آلودگی هوا، آب، خاک، تأثیرات منفی بر فضای سبز شهری و غیره را به بار آورده است. بر این اساس، یافتن الگویی مناسب در جهت رشد و توسعه کالبدی شهر اهمیت ویژه‌ای یافته است و باید در برنامه ریزی‌ها مورد توجه قرار گیرد.

## ۲-۱- اهمیت پژوهش

زمین پدیده‌ای است مطلق و ثابت، با این وجود تحت تأثیر عوامل گوناگونی چون توسعه و گسترش شهرها قرار می‌گیرد که از مقایسه رشد جمعیت شهری با فضای آشفته آن معلوم می‌شود. همچنین به موازات رشد جمعیت، فضاهای اطراف شهرها نیز آشفته می‌شود و در برخی موارد مانند بانکوک، سائوپولو، تهران و تبریز، میزان رشد زمین از رشد جمعیت به شدت پیشی می‌گیرد و ضمن نابودی حاصلخیزترین اراضی کشاورزی، موجب آسیب پذیری چرخه حیات، ارگانسیم گیاهی و جانوری و نیز چشم اندازهای طبیعی می‌شود (محمدزاده: ۱۳۸۶، ۹۳). با توسعه شهر ممکن است بسیاری از زمین‌های قابل کشت مجاور شهرها برای ساختمان‌سازی استفاده شود. در چنین موقعیتهایی، کشاورزان اطراف شهر بر اثر چند برابر شدن قیمت زمینها، به تولید محصول علاقه نشان نمی‌دهند، در نتیجه تولید محصول نیز کاهش می‌یابد (شکوئی، ۱۳۸۵: ۳۰۳-۳۰۴).

توسعه کالبدی- فضایی شهر تبریز، با توجه به تحولات جمعیتی این شهر، نشان می‌دهد که این شهر طی سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰ همواره روبه گسترش بوده است. با توجه به این اصل که حداقل در ایران هیچ شهری نمی‌توانست وجود داشته باشد مگر اینکه منابع بالفعل یا بالقوه محیطی شرایط توسعه آن را فراهم سازند، به دنبال رشد فیزیکی شتابان مجتمعهای زیستی، بخش وسیعی از بهترین و بالطبع باارزش ترین اراضی بلافصل، که از دیرباز شرایط زیست محیطی لازم و کافی برای تجمع انسانها در آنها وجود داشته است، در معرض نابودی قرار می‌گیرد (محمدزاده: ۱۳۸۶، ۹۳). همچنین رشد فیزیکی

شهرها، اراضی مرغوب کشاورزی را بلعیده و از بین می‌برد. اکثر شهرهای ایران در مراحل اولیه شکل گیری، با هدف استفاده از خاکهای مرغوب برای زراعت، در کنار و یا در میان اراضی مرغوب زراعی استقرار یافته اند و به مرور زمان همراه با گسترش روستاها و تبدیل آنها به شهر و سپس توسعه شهرها، اراضی مرغوب زیر پیکر شهرها مدفون شده و فعالیت‌های زراعی ناگزیر به سمت اراضی نامرغوب عقب نشسته است (بهرام سلطانی، ۱۳۷۱: ۱۹).

شهر تبریز هم از این قاعده مستثنی نیست و در این مقاله، مشکل یادشده به طور توصیفی ترسیم می‌شود تا بر این مبنا، توجه مسئولان و برنامه ریزان بیش از پیش به تلاش برای رفع این معضل معطوف شود. بر این اساس ضروری است پژوهشی بنیادی و جامع برای بررسی و تجزیه و تحلیل الگوی رشد شهر و ابعاد مختلف آن صورت گیرد تا بتوان به شناسایی الگوی مناسب رشد شهری در مسیر توسعه پایدار اقدام کرد. علاوه بر آن مهمترین ضرورت‌های تحقیق حاضر عبارت اند از:

- کنترل پراکنش افقی شهر و در پیش گرفتن راهکارهایی برای جلوگیری از این نوع الگوی توسعه، مانند راهکار استفاده از امکانات موجود زمین یا استفاده از اراضی بایر داخل شهر؛
- هدایت سمت توسعه شهر در جهاتی که باعث از بین رفتن اراضی مرغوب کشاورزی و باغات نشود؛
- ضرورت کاهش آثار منفی زیست محیطی پراکنش افقی، مانند آلودگی هوا، آب، خاک و صوت؛
- ضرورت تهیه و اجرای برنامه‌های کاربری زمین برای استفاده صحیح از زمین در شهر.

## ۳-۱- اهداف پژوهش

اهداف این پژوهش عبارت‌اند از:

- بررسی تغییرات کاربری منطقه شهری تبریز برای ارائه راهکارهای بهبود الگوی گسترش شهری؛
- پیش‌بینی جهات گسترش شهر تبریز به منظور مناسب‌سازی آن طبق معیارها و ضوابط شهری؛
- ایجاد شرایطی برای گسترش مناسب و معقول به منظور حفظ منابع بالفعل یا بالقوه محیطی شهر تبریز.

## ۴-۱- پیشینه تحقیق

به طور کلی در زمینه نقش گسترش شهر و تأثیر آن در تغییرات کاربری اراضی منطقه، مطالعات زیادی صورت نگرفته است و در این زمینه تنها می‌توان از مطالعات زیر یاد کرد که به طور غیرمستقیم به بررسی این پدیده در مناطق شهری توجه کرده‌اند.

جنرت و همکاران (2001) به منظور درک چگونگی تغییر چشم‌انداز بیابانها در مرکز آریزونا به واسطه گسترش مناطق شهری، به آنالیز مکانی مجموعه‌هایی از الگوی کاربری اراضی از سال 1912 تا 1995 پرداختند. نتایج گسترش مناطق شهری با نتایج افزایش جمعیت در این دوره مطابق بوده است. در این تحقیق، به منظور شبیه‌سازی تغییرات کاربری اراضی، از مدل Markov-cellular automata استفاده شد (Jenerette and all, 2001).

تینگ وی ژانگ در تحقیقی تحت عنوان «نیروهای بازار زمین و نقش حکومت در پراکندگی» به بررسی پراکندگی در شهرهای چین و مقایسه آنها با شهرهای آمریکا پرداخته است. حاصل تحقیقات او این است که ۵/۸ میلیون هکتار اراضی کشاورزی از بین رفته یا

تغییر کاربری داده، که از این مقدار یک پنجم آن در اثر الگوی گسترش افقی و پراکندگی در طی سالهای ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۶ به زیر ساختارهای شهری رفته است. (Ting Wei Zhang, 2000).

قراگوزلو و همکاران به منظور برنامه‌ریزی شهری و ارزیابی ظرفیتهای توسعه شهری و مشکلات زیست محیطی و ارائه راهکارها با تکیه بر تکنولوژی روز دنیا، به ارزیابی تغییرات کالبدی و تحلیل توسعه شهری با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا و سامانه‌های GIS/RS در منطقه ۵ شهر تهران پرداخته‌اند. (قراگوزلو و همکاران، ۱۳۸۸).

طاهری در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به ارزیابی الگوی توسعه فیزیکی شهر رامشیر و مشکلاتی که برای شهروندان ایجاد کرده، پرداخته و در پایان یک الگوی مناسب عرضه کرده است. (طاهری، ۱۳۸۱).

پورمحمدی در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی گسترش فضایی - کالبدی شهر تبریز با تأکید بر تغییر کاربری زمین طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۵۵، به پیش‌بینی و نمایش دینامیسم‌های زمانی و فضایی - کالبدی گسترش شهر تبریز در مقیاسهای متفاوت پرداخته است (پور محمدی و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۹-۴۶).

ظاهری به منظور شناخت میزان دخالت گسترش شهر تبریز در تغییرات کاربریهای اراضی پیرامون، به بررسی نقش روند گسترش کالبدی شهر تبریز در به وجود آمدن این تغییرات پرداخته است. (ظاهری، ۱۳۸۷: ۱۸۱-۱۹۸).

عبدالامیر با استفاده از رویکرد ارزیابی چندمعیاری (MCE) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (gis) و با هدف شناخت نواحی اولویت‌دار و مناسب جهت

باعث نابودی اراضی مناسب و کارآمد کشاورزی بیش از سایر اراضی شده است.

#### ۱-۷- روش پژوهش

شالوده مطالعه مبتنی بر بهره‌گیری از داده‌ها و تصاویر ماهواره‌ای (تصاویر چندزمانه سنجنده بندست ۵) مربوط به سالهای مختلف می‌باشد و از نرم-افزارهای GIS، IDRISI، GOOGLE EARTH و روش‌ها و مدل‌های FUZZY ARTMAP، LCM، MARKOV استفاده شده است. در تحقیق حاضر با توجه به ماهیت کاربردی پژوهش برای بررسی هرچه بهتر موضوع و زوایای مختلف آن، از روش‌های مختلفی به شرح زیر استفاده شده است:

مطالعات کتابخانه‌ای: فیش‌برداری و جمع‌آوری اطلاعات از منابع و مآخذ موجود در کتابخانه‌ها و مراکز پژوهشی و مؤسسات مرتبط در وزارتخانه‌ها، سازمانها و ادارات مختلف انجام گرفته است.

مطالعات میدانی: روش میدانی به روش‌هایی اطلاق می‌شود که محقق برای گردآوری اطلاعات ناگزیر است به محیط بیرون برود و با مراجعه به افراد یا محیط و ارتباط مستقیم با واحد تحلیل اعم از انسان، مؤسسات، سکونتگاهها و غیره، اطلاعات مورد نظر خود را گردآوری نماید. در روش میدانی ابزار سنجش شامل پرسشگری، مصاحبه، مشاهده و تصویربرداری می‌شود (حافظ نیا، ۱۳۸۵: ۱۵۱). در این تحقیق نیز برای بررسی بعضی از امور مانند آثار پراکندگی شهری از قبیل زمین‌های کشاورزی، باغات و غیره، از روش‌های میدانی و مراجعات مکرر به منطقه مورد مطالعه و مشاهده شهر استفاده شده است.

توسعه کالبدی برای استفاده برنامه‌ریزان شهری و تصمیم‌گیرندگان فضایی، به بررسی و تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمالغرب شیراز پرداخت (عبدالامیر، ۱۳۸۴: ۹۳-۱۰۶).

عباسپور و همکاران به عرضه مدل‌های توسعه شهری، با کاربرد سامانه‌های GIS و RS و مدل‌های زیست محیطی پرداختند. در این مقاله، با توجه به انواع عملکردهای شهری، با ملاحظه دیدگاه توسعه پایدار، توجه ویژه‌ای به ظرفیتهای طبیعی منطقه از دیدگاه بوم‌شناختی و زیست محیطی شده و مدل‌های مناسب برای توسعه شهری در ایران و قابل استفاده در سامانه‌های اطلاعات مکانی، با در نظر گرفتن ملاحظات و استانداردهای محیط زیست، عرضه شده است. (عباسپور و همکاران، ۱۳۸۴: ۵۴-۶۱).

#### ۱-۵- سؤالات تحقیق

- چه عواملی باعث توسعه فیزیکی شدید شهر تبریز شده‌اند؟
- آیا توسعه فیزیکی شهر باعث تغییر کاربری اراضی کشاورزی و باغهای اطراف شهر گردیده است؟
- برای هدایت الگوی رشد شهر به سمت پایداری بیشتر، از چه اقدامات و الگوهای باید استفاده نمود؟

#### ۱-۶- فرضیه پژوهش

این پژوهش به منظور بررسی فرضیه زیر تدوین شده است:

به نظر می‌رسد که بی‌توجهی به ضوابط و مقررات گسترش کالبدی فضایی شهری در ۳۰ سال اخیر،

جمعیتی این شهر نشان می‌دهد که جمعیت آن طی سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰ همواره رو به افزایش بوده است. چگونگی گسترش شهر در طول رشد خود تحت تأثیر ویژگیهای توپوگرافیک قرار گرفته است و به دلیل قرارگیری در منطقه مرتفع کوهستانی، معتدل و خوش آب و هوای شمال غرب کشور و در میان سلسله کوههای مرتفع منطقه، توسعه کالبدی فضایی آن در امتداد شرقی و غربی صورت می‌گیرد.

## ۲- تعاریف و مفاهیم

### ۱-۲- پراکنش افقی شهر<sup>۱</sup>

پراکنش افقی شهری واژه‌ای است که در نیم قرن اخیر در قالب اصطلاح «اسپرال» در متون پژوهشهای شهری وارد شده است و امروزه موضوع محوری اکثر سمینارهای شهری در کشورهای توسعه یافته است. سابقه کاربرد این اصطلاح به اواسط قرن بیستم برمی‌گردد، زمانی که در اثر استفاده بیش از حد از اتومبیل شخصی و توسعه بزرگراهها، بسط فضاهای شهری در آمریکا رونق گرفت (Hess: 2001, 4).

اسپرال یا پراکنش افقی اصطلاحی است به معنای رشد سریع و پراکنده نواحی کلان‌شهرها و حتی شهرهای کوچک که در برخی موارد تا نواحی روستایی کشیده شده است (عباس‌زاده، ۱۳۸۴: ۱۹). همچنین به گسترش شهر در اطراف و حاشیه شهرها و به سمت روستاها، یا در طول بزرگراهها و یا گسترش بی‌برنامه و کنترل نشده در سطح شهر نیز گفته می‌شود (Hadly, 2000: 25).

علت پراکنش افقی شهرها را می‌توان در عوامل زیر جستجو کرد:

سایر روشها: علاوه بر روشهای کتابخانه‌ای و میدانی، برای بررسی میزان پراکنش شهر تبریز و شناخت الگوی توسعه فیزیکی این شهر، روشها و مدل‌هایی مانند LCM (مدل بررسی تغییرات کاربری اراضی)، زنجیره‌های مارکوف که به پیش‌بینی تغییرات کاربریها با ضرایب درصدی می‌پردازد، و طبقه‌بندی نظارت شده کاربریها با استفاده از FUZZY ART MAP به کار گرفته شده است و به منظور نشان دادن نقشه‌های مراحل رشد و توسعه فضایی شهر، از نرم-افزارهای ARC GIS, IDRISI و GOOGLE EARTH استفاده شده است.

### ۱-۸- موقعیت جغرافیایی شهر تبریز

بررسی موقعیت نسبی شهر تبریز از اهم مطالعات مربوط به تکوین شهر است، زیرا در طول تاریخ تا به امروز این شهر در موقعیت برتر ارتباطی قرار داشته است. موقعیت جغرافیایی این شهر منطبق بر ۴۶ درجه و ۱۱ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۰۱ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع متوسط حدود ۱۳۴۰ متر از سطح دریا است. این شهر، بجز در قسمت غربی، در میان سلسله کوههای مرتفع منطقه محصور شده و به شکل مثلث‌گونه‌ای در امتداد شرقی و غربی شکل گرفته است. بدین ترتیب شهر در بستر ملایم دره تلخه رود (آجی چای) از تمامی جهات بجز در غرب به شیبهای تند کوههای پیرامون محدود می‌شود (محمدزاده، ۱۳۸۶: ۱۰۰).

تبریز به دلیل موقعیت خاص خود و قرارگیری بر سر راه یکی از محورهای توسعه، در سطح کشور موقعیت و شرایط خاصی برای جذب سرریزهای جمعیت، فعالیت و سرمایه دارد. بررسی تحولات

<sup>1</sup> . Urban sprawl

و شهرهای ما در نظام اقتصاد جهانی و تحت تأثیر آن قرار گرفت، سرمایه‌گذاری در زمین شهری تشدید شد و این نقطه ضعف اصلی بازار خصوصی بدون برنامه زمین، الگوی توسعه بسیاری از شهرهای ایران را دیکته کرده است (ماجدی، ۱۳۷۸: ۶). این امر باعث نابسامانی بازار زمین شهری و مخصوصاً بلااستفاده ماندن بخش وسیعی از اراضی داخل محدوده و عارضه منفی گسترش افقی شهرها شده است (اطهاری، ۱۳۷۶: ۳۶).

مسأله رشد سریع و گسترش افقی شهرها در کشور ما شاید حادثر از بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه باشد. این مسأله در دوران پس از انقلاب اسلامی پیچیده‌تر گردیده است. دلایل و عوامل عمده این پدیده را در شهرهای ایران، که شهر تبریز هم از این مسأله مستثنی نیست، می‌توان در قالب موارد ذیل دسته‌بندی کرد:

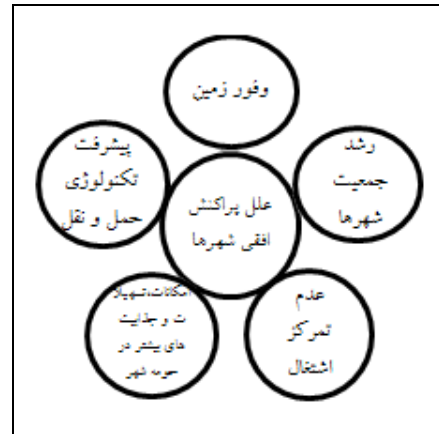
- فقدان مبانی آمایش سرزمین در ایران، نظام شهری کشور را نابسامان کرده است.

- رشد جمعیت شهرنشین کشور در دهه‌های اخیر روند صعودی داشته است.

- قوانین زمین شهری در دوران پس از انقلاب اسلامی احتمالاً یکی از مؤثرترین عوامل گسترش کالبدی شهرها بوده است.

- در بیشتر موارد فوق، شیوه‌های واگذاری و آماده‌سازی زمین نیز مزید بر جریان گسترش کالبدی شهرها گردیده است. (عزیزی، ۱۳۸۳: ۱۴).

از مجموع بحثهای این بخش می‌توان نتیجه گرفت که پراکنش افقی به علت آثار نامطلوب اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و تأثیر منفی آن



علل پراکنش افقی شهر عبارت‌اند از:

- گسترش نامحدود بیرونی؛
  - زیستگاههای تجاری و مسکونی کم تراکم؛
  - توسعه‌های جسته و گریخته و منفک؛
  - خرد شدن قدرت کاربری زمین در میان محله‌های کوچک؛
  - تسلط حمل و نقل عمومی بر وسائط نقلیه خصوصی شهری؛
  - نبود برنامه‌ریزی متمرکز یا نظارت بر زمین؛
  - توسعه تجاری به صورت خطی و طولانی؛
  - هرج و مرج‌های عظیم مالی در میان محلات؛
  - تفکیک انواع کاربریهای مختلف؛
  - اتکا بر فرآیند حذف پیگیری مالی برای خانه سازی کم درآمد (کیویساری، ۱۳۸۳: ۴۱).
- در کشور ما، تا زمانی که الگوی رشد شهرها ارگانیک، و تعیین کننده رشد شهری، عوامل درون‌زا و محلی بوده است، زمین شهری نیز کفایت کاربریهای سنتی شهری را می‌داده و حسب شرایط اقتصادی، اجتماعی و امنیتی شهر، فضای شهر را به‌طور ارگانیک سامان می‌داده است، اما از زمانی که مبنای توسعه و گسترش شهرها ماهیتی برون‌زا به خود گرفت و درآمدهای حاصل از نفت در اقتصاد شهری تزریق شد

- بازیافت فضا و استفاده مجدد از فضاهای بلا استفاده و یا در حال تخریب.

- توجه دقیقی به مسئله تداوم حیات ساختمان‌ها برای چند نسل متوالی (دوام‌پذیری).

- توجه به مسئله ترکیبی کاربری‌ها و استفاده چند منظوره از فضاها.

- فشرده کردن بافت شهرها برای کاهش فاصله‌ها و صرفه‌جویی در مصرف زمین.

- افزایش تراکم، بر اساس مطالعات دقیق از نظر میزان و تشخیص و تعریف نحوه توزیع تراکم در فضای شهر.

- انجام مطالعات تفصیلی برای تعریف و معرفی شاخص‌های پایداری شهری به عنوان ابزاری برای سنجش میزان حرکت به سوی پایداری در فرآیند توسعه شهری.

### ۳- یافته‌های تحقیق

#### ۳-۱- فرایند تغییر کاربری اراضی و میزان گسترش

##### فضایی-کالبدی شهر تبریز

در این پژوهش از تصاویر رقومی ماهواره‌ای، نقشه‌ها و جداول و سایر اطلاعات به دست آمده از این تصاویر، با هدف ارزیابی رشد فیزیکی شهر تبریز در دوره‌های مختلف و همچنین بررسی وضعیت توزیع کاربری اراضی در سطح کلان (اراضی شهری، کشاورزی، مراتعی و...) در پیرامون شهر، استفاده شده است.

در فرایند رشد در سطح کلان، بحث گسترش شهری مطرح است که شامل دو نوع رشد برنامه‌ریزی شده و برنامه‌ریزی نشده است.

بر زمین‌های کشاورزی، شهر را به سمت ناپایداری بیشتر سوق می‌دهد.

#### ۲-۲- پایداری کاربری اراضی

برنامه ریزی کاربری زمین، به چگونگی استفاده، توزیع و حفاظت اراضی، اطلاق می‌شود (مهدیزاده، ۱۳۷۹: ۱). این برنامه ریزی باید چارچوبی را برای طرح کاربری بهینه زمین به وجود آورد تا براساس این چارچوب از استفاده نامناسب زمین جلوگیری شود و اهداف اجتماعی-اقتصادی، محدودیت‌های فیزیکی و سیاست‌های زیست محیطی رعایت گردد (رضویان، ۱۳۸۱: ۳۲)؛ و با مطرح شدن مفهوم توسعه پایدار شهری، کاربری زمین به سمت دیدگاههای استفاده بهینه و پایدار از زمین با توجه به عوامل اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و غیره متمایل شده است. کاربری‌های پایدار نه تنها وضعیت سیستمهای استفاده از اراضی موجود در یک منطقه را پوشش می‌دهد بلکه شرایط و اثرات احتمالی آنها را که در آینده بر روی آن محیط خواهند داشت، نیز شامل می‌گردد که برای نیل به این منظور راهکارهای زیر بعث پایدار شدن کاربری‌های اراضی مناطق شهری می‌شوند.

- توزیع نظام یافته شهرها در فضا، بر اساس سلسله مراتب و متناسب با ظرفیت حمل بستر اکولوژیک هر شهر.

- در نظر گرفتن موقعیت خاص زیست محیطی شهر به عنوان یک عامل کلیدی در برنامه‌ریزی توسعه.

- تعیین ضوابط برنامه‌ریزی و طراحی شهری.

- توزیع فضایی متعادل امکانات و تسهیلات عمومی بین مناطق مختلف شهری.





شکل ۱- مدل مفهومی تحقیق

همچنان که در نمودار بالا که مربوط به فرایند کار و مراحل اجرایی تحقیق است نشان داده، این فرایند شامل ۷ مرحله است:

مرحله اول، انتخاب مقاطع زمانی: ابتدا با توجه به دو عامل هدف تحقیق و موجود بودن داده‌ها یا اطلاعات مربوط به محدوده مورد مطالعه، دو مقطع زمانی ۱۳۶۳ تا ۱۳۸۹ انتخاب گردیده است. (اشکال شماره ۳ و ۴).

مرحله دوم که مربوط به تفکیک کاربریها می‌باشد، با توجه به اقتضای تحقیق که سعی در تشخیص میزان تغییر کاربریهاست، کاربریها به شش دسته تفکیک گردیده‌اند:

کاربری شهری: شامل تمام محدوده‌های زیرساخت و انواع کاربریهای مسکونی، تجاری، صنعتی و غیره؛

کاربری کشاورزی: منظور از آن زمین‌های زیر کشت انواع محصولات کشاورزی و باغات است.

کاربری آبی: منظور از کاربری آبی کلیه زمین‌های پوشیده از آب است.

کاربری مرتعی: منظور از آن زمین‌های دارای پوشش گیاهی، به جز زمین‌های زیر کشت انواع محصولات کشاورزی و باغات، است.

کاربری کوهستان: شامل تپه‌ها، تپه ماهورها و کوهستان است.

کاربری بایر: شامل زمین‌های خالی و کشت نشده است (اشکال شماره ۳ و ۴).

مرحله سوم به طبقه‌بندی، تجزیه و تحلیل یا پردازش تصاویر ماهواره‌ای پرداخته شده است. طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای: به جداسازی مجموعه‌های طیفی مشابه و تقسیم‌بندی طبقاتی آنها که دارای رفتار طیفی یکسانی باشند، طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای گفته می‌شود. به عبارت دیگر، طبقه‌بندی پیکسل‌های تشکیل‌دهنده تصاویر، اختصاص دادن یا معرفی کردن هر یک از پیکسل‌ها به کلاس یا پدیده خاص را، طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای می‌گویند. در عمل طبقه‌بندی، هر کدام از

نشان می‌دهد هر یک از کاربریها در دوره مورد مطالعه چه مقدار تغییر یافته‌اند و در آینده این تغییرات چگونه خواهد بود.

حال با استناد به تصاویر موجود حاصل از پردازش تصاویر TM ماهواره‌ای (لندست ۵) از شهر تبریز و نیز استخراج کاربریهای عمده موجود در منطقه شهری تبریز و مقایسه آنها، تحولات و تغییرات رخ داده در ساختار کالبدی فضایی منطقه شهری تبریز مطالعه و تشریح می‌گردد. به طور کلی از بررسی نقشه‌ها و تصاویر موجود چنین استنباط می‌شود که همگام با افزایش سریع جمعیت، رشد کالبدی-فضایی شهر و شتاب آلودگی بالا بوده است. این تحولات سریع با تخریب و انهدام سطوح سبز و زمین‌های کشاورزی همراه بوده است. این عامل در شهر تبریز با توجه به شرایط توپوگرافی بستر شهر، از جمله محصور شدن در بین ارتفاعات و شرایط خاص اراضی شهر در بستر ملایم دره تلخه رود (آجی چای) که از تمامی جهات، به جز در غرب، به شیبهای تند کوههای پیرامون محدود می‌شود، سبب شده است که توسعه کالبدی فضایی این شهر با موانع زیادی روبه‌رو شود و عمده توسعه آن در منطقه غربی صورت گیرد که در مرحله نخست گسترش خود، زمین‌های مزروعی و باغی حاشیه شهر را در بر می‌گیرد.

ارتباط انسان با محیط زیست او، در طی تاریخ و سیر تدریجی تمدن، به چهار مرحله تقسیم می‌شود:

مرحله اول: اجتماعات بدوی و هم‌زیستی مسالمت آمیز با طبیعت.

مرحله دوم: در این مرحله انسان تسلط بیشتری بر طبیعت پیدا کرد (کشاورزی و تبدیل مواد طبیعی).

درجه روشناییها به کلاسهای پوشش اراضی، زمین-شناسی، کاربری اراضی و دگر عوارض سطح زمین منتسب می‌شود (علوی پناه، ۱۳۸۲: ۲۹۱-۲۹۴). برای استخراج اطلاعات از داده‌های سنجش از دور، مراحل زیر طی شده است:

- تولید تصویر RBG از سالهای مورد نظر؛
- انتخاب کاربریهای مورد نظر برای استخراج از روی تصویر؛
- نمونه‌برداری از کاربریها (الف: استخراج بصری، ب: استخراج اتوماتیک بر مبنای نمونه‌برداری؛
- انتخاب نوع طبقه بندی؛
- تهیه تصویر طبقه‌بندی از کاربریها.

مرحله چهارم تهیه نقشه از تصاویر بوده است. در این مرحله از داده‌های رقومی ماهواره‌ای، نقشه‌ها و جداول و سایر اطلاعات به دست آمده از این تصاویر، با هدف ارزیابی رشد فیزیکی شهر تبریز در دوره‌های مختلف و همچنین بررسی وضعیت توزیع کاربری اراضی در سطح کلان (اراضی شهری کشاورزی مراتع بایر و ...) در پیرامون شهر، استفاده شده است.

مرحله پنجم پیش بینی تغییرات کاربریهاست که به این منظور به پیش بینی این تغییرات تا سال ۱۳۹۹ بر اساس مدل زنجیره‌های مارکوف پرداخته شده است.

مرحله ششم آزمون دقت طبقه بندی می باشد که برای این کار، با داده های دارای قدرت تفکیک بالای GOOGLE EARTH به پهنه‌بندی منطقه مورد نظر پرداخته شده است.

در مرحله هفتم (آخرین مرحله)، با استفاده از نقشه و جداول اطلاعاتی مربوط به آنها، اعداد به دست آمده برای هر یک از کاربریها محاسبه گردیده است که

اراضی کشاورزی با ۱۵۲۸.۲۹ هکتار است و بعد از آن به ترتیب اراضی باغی و آبی قرار دارند. تنها اراضی آبی به میزان ۴.۴۱ هکتار گسترش یافته است. سه کاربری دیگر به نفع دیگر کاربریها کاهش یافته است که بیشترین کاهش در اراضی بایر با ۴۲۴۳.۹۵ هکتار، اراضی کشاورزی با ۱۵۰۵.۰۷ هکتار، اراضی باغی ۳۳۶.۶۶ هکتار رخ داده است. با توجه به آنچه بیان گردید و نتایج حاصل از پردازش تصاویر ماهواره. ای بندست ۵، شهر تبریز رشد و گسترش فضایی - کالبدی قابل توجهی داشته است. با آگاهی از محدودیتهای توپوگرافیک، آیا همچنان گسترش افقی این شهر بهترین گزینه موجود می‌باشد؟ در صورت تداوم این گسترش، احتمال دارد که افزایش فضاهای ساخته شده آثار زیست محیطی زیادی از قبیل تولید و افزایش انواع آلودگیها، کاهش سطوح فضای سبز و باز شهری، افزایش تولید زباله و افزایش میزان مصرف منابع طبیعی و انرژی و مانند آن را به شهر و نواحی شهری تحمیل کند. (رهبر، ۱۳۸۱: ۲).

مرحله سوم: این مرحله شامل دوره‌ای است که اجتماعات بشری با پیشرفت صنعت و فناوری به تخریب محیط زیست پرداختند.

مرحله چهارم: این مرحله به حال و آینده مربوط می‌شود و شاید دوران مسئولیت در برابر طبیعت و بازگشت به هم‌زیستی آگاهانه و مسالمت‌آمیز و توأم با قدردانی از طبیعت باشد.

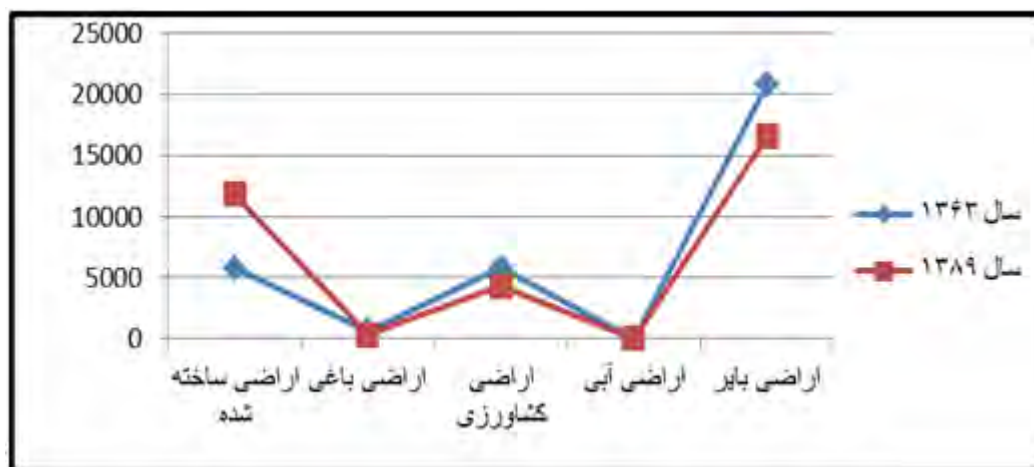
با توجه به مراحل بالا، چگونگی برخورد انسان با طبیعت در چهار مکتب فکری: طبیعت‌گریز، طبیعت-ستیز، طبیعت‌گرا و طبیعت‌ساز قابل تعریف است (شرقی و همکاران، ۱۳۸۶: ۵۹-۶۰).

براساس نتایج به دست آمده از جدول شماره ۱ بیشترین افزایش سطوح کاربری در منطقه شهری تبریز به مساحت ۳۳۰۳۳.۸۹ هکتار، مربوط به کاربریهای ساخته شده با ۶۰۸۴.۲۷ هکتار افزایش در طی ۲۶ سال اخیر می‌باشد. این افزایش با توجه به جدول شماره ۲، به ترتیب میزان افزایش، مربوط به کاهش اراضی بایر با بیشترین میزان ۴۲۰۰.۴۶ هکتار و سپس

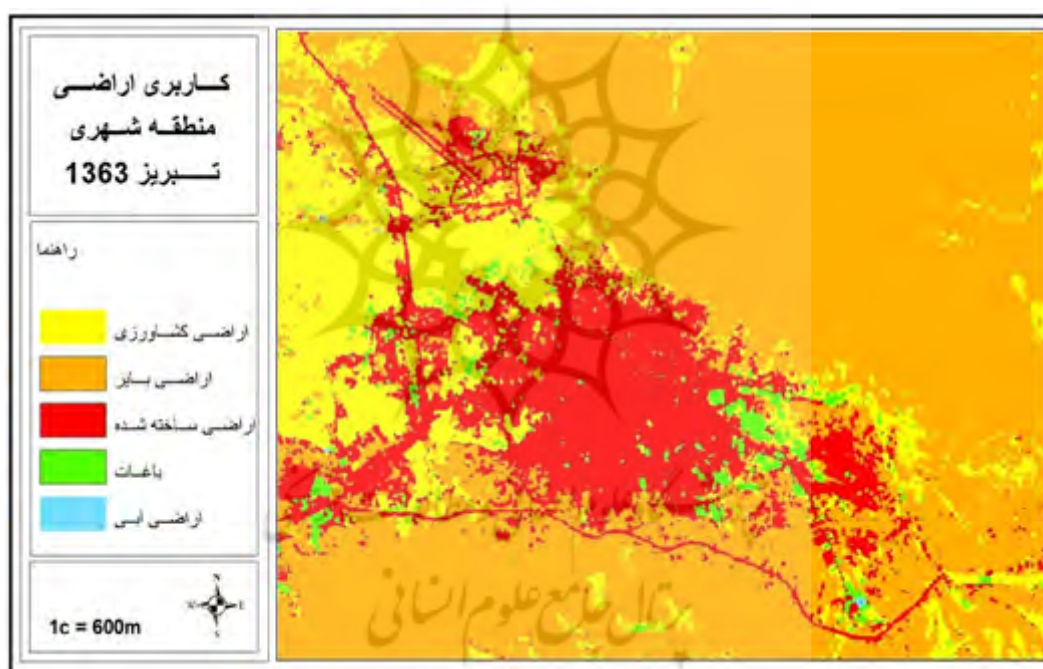
جدول ۱- مساحت کاربریهای اراضی شهر تبریز در طی سالهای ۱۳۶۳-۱۳۸۹

سال	۱۳۶۳	۱۳۸۹
اراضی ساخته شده	۵۷۶۹/۲۷	۱۱۸۵۳/۵۴
اراضی باغی	۶۶۱/۷۷	۳۲۲/۱۱
اراضی کشاورزی	۵۷۸۸/۸۹	۴۲۸۳/۸۲
اراضی آبی	۱۳/۰۵	۱۷/۴۶
اراضی بایر	۲۰۷۸۹/۹۱	۱۶۵۴۵/۹۶
جمع	۳۳۰۲۲/۸۹	۳۳۰۲۲/۸۹

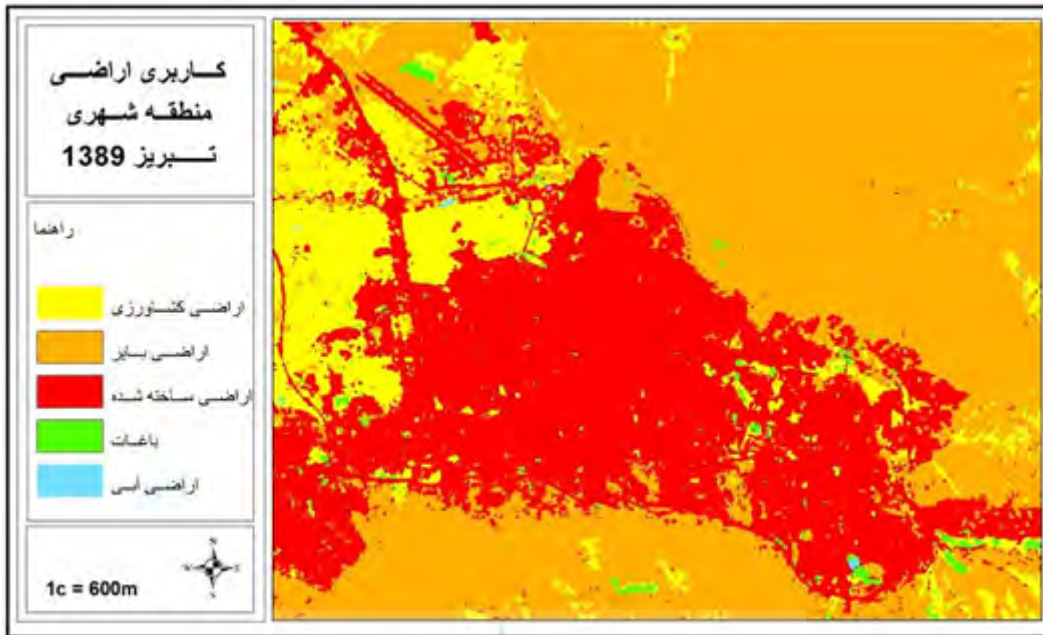
ماخذ: نگارندگان



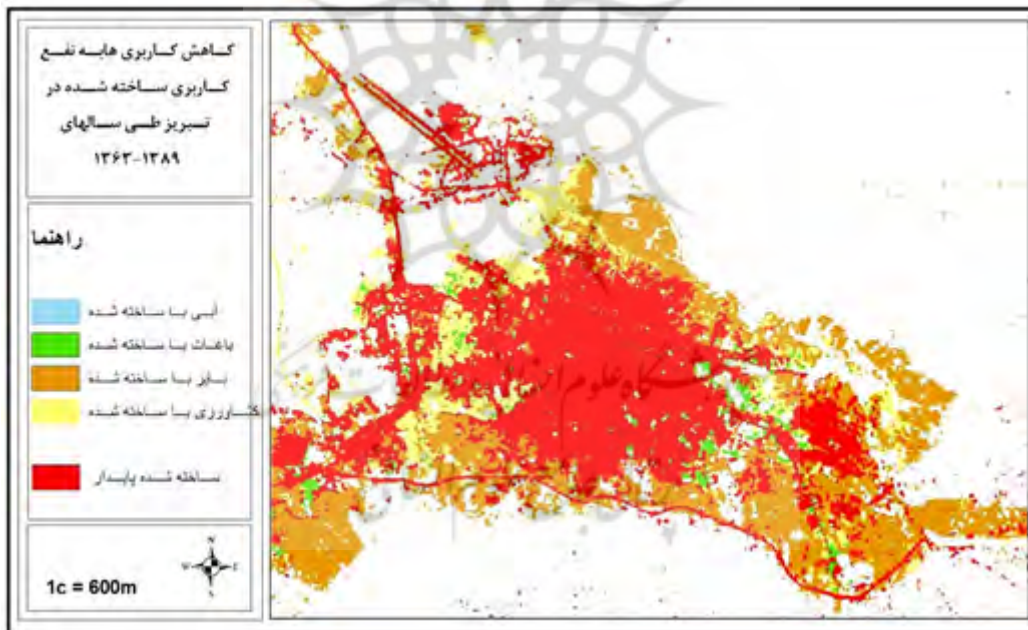
شکل ۲- تغییرات کاربری اراضی شهر تبریز در طی سالهای ۱۳۶۳-۱۳۸۹



شکل ۳- نقشه کاربری اراضی منطقه شهری تبریز سال ۱۳۶۳

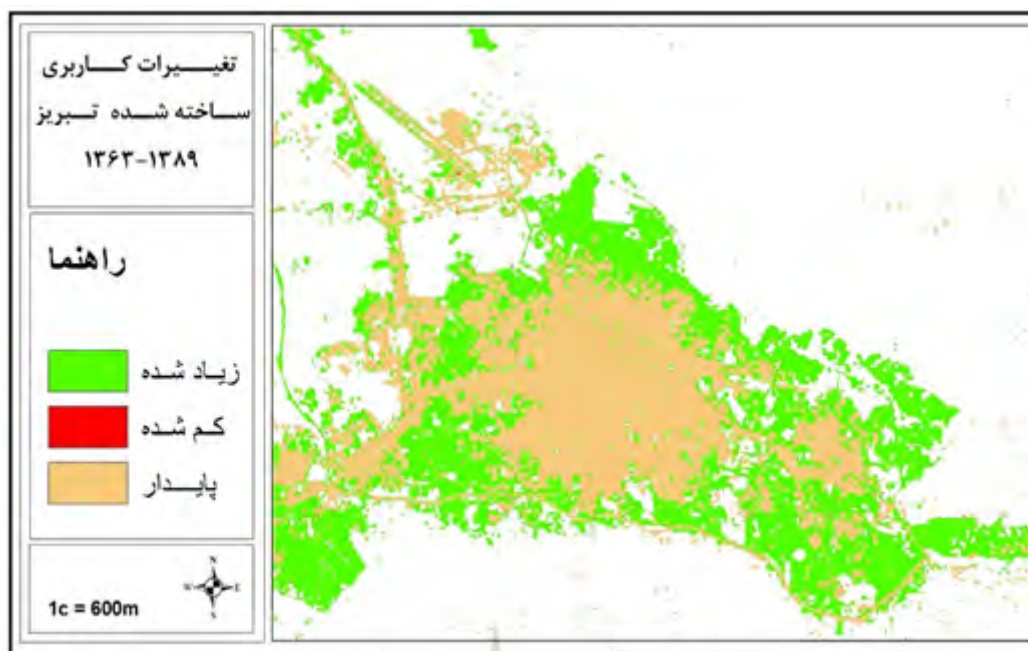


شکل ۴- نقشه کاربری اراضی منطقه شهری تبریز سال ۱۳۸۹

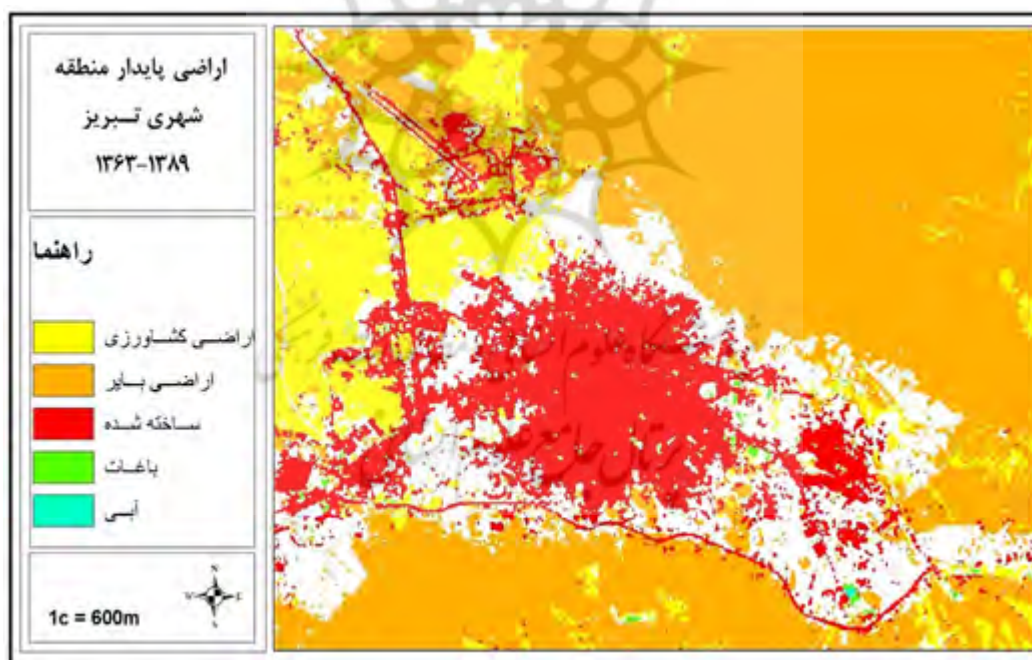


شکل ۵- تغییر کاربریها به کاربری ساخته شده در طی سالهای ۱۳۶۳-۱۳۸۹





شکل ۶- کاهش و افزایش کاربریهای ساخته شده در طی سالهای ۱۳۶۳-۱۳۸۹



شکل ۷- کاربری های پایدار در منطقه شهری تبریز طی سالهای ۱۳۶۳-۱۳۸۹

جدول ۲- میزان تغییرات بین کاربریهای شهر تبریز طی سالهای ۱۳۶۳-۱۳۸۹

نوع کاربری	اراضی ساخته شده	اراضی باغی	اراضی کشاورزی	اراضی آبی	اراضی بایر	جمع ۱۳۶۳
اراضی ساخته شده	۵۷۶۸/۴۶	۰	۰	۰/۸۱	۰	۵۷۶۹/۲۷
اراضی باغی	۳۵۴/۱۵	۸۶/۷۶	۱۹۹/۰۸	۰/۶۳	۲۱/۱۵	۶۶۱/۸۷
اراضی کشاورزی	۱۵۲۸/۲۹	۱۴۱/۸۴	۴۰۷۸/۹۸	۱۰/۶۲	۲۹/۱۶	۵۷۸۸/۸۹
اراضی آبی	۱/۹۸	۰/۰۹	۵/۷۶	۵/۲۲	۰	۱۳/۰۵
اراضی بایر	۴۲۰۰/۶۶	۹۳/۴۲	۰	۰/۱۸	۱۶۴۹۵/۶۵	۲۰۷۸۹/۹۱
جمع ۱۳۸۹	۱۱۸۵۳/۵۴	۳۲۲/۱۱	۴۲۸۳/۸۲	۱۷/۴۶	۱۶۵۴۵/۹۶	۳۳۰۲۲/۸۹

ماخذ: نگارندگان

### ۲-۳- پیش بینی تغییرات کاربری ها تا سال ۱۴۰۰ با

#### استفاده از مدل زنجیره‌های مارکوف

بنیان‌گذار این روش آندره آندروویچ مارکوف، آماردان و ریاضی‌دان بزرگ روسی، است که این روش را در سال ۱۹۰۵ برای توصیف اصل حرکت سیکلوئیدی (زنجیره‌ای) به صورت سلسله آزمایشهای زنجیره‌ای انجام داده است (قهرمانی، ۱۳۸۴: ۷۷). آنالیز زنجیره مارکوف ابزاری مناسب جهت مدل‌سازی تغییرات کاربری و پوشش اراضی است و زمانی کاربرد دارد که تغییرات موجود در چشم‌اندازها به راحتی قابل توصیف نباشد. زنجیره مارکوف مجموعه‌ای از مقادیر تصادفی است که احتمال آنها در فاصله زمانی داده شده به مقدار اعداد در زمان گذشته وابسته است (Fan F 2007).

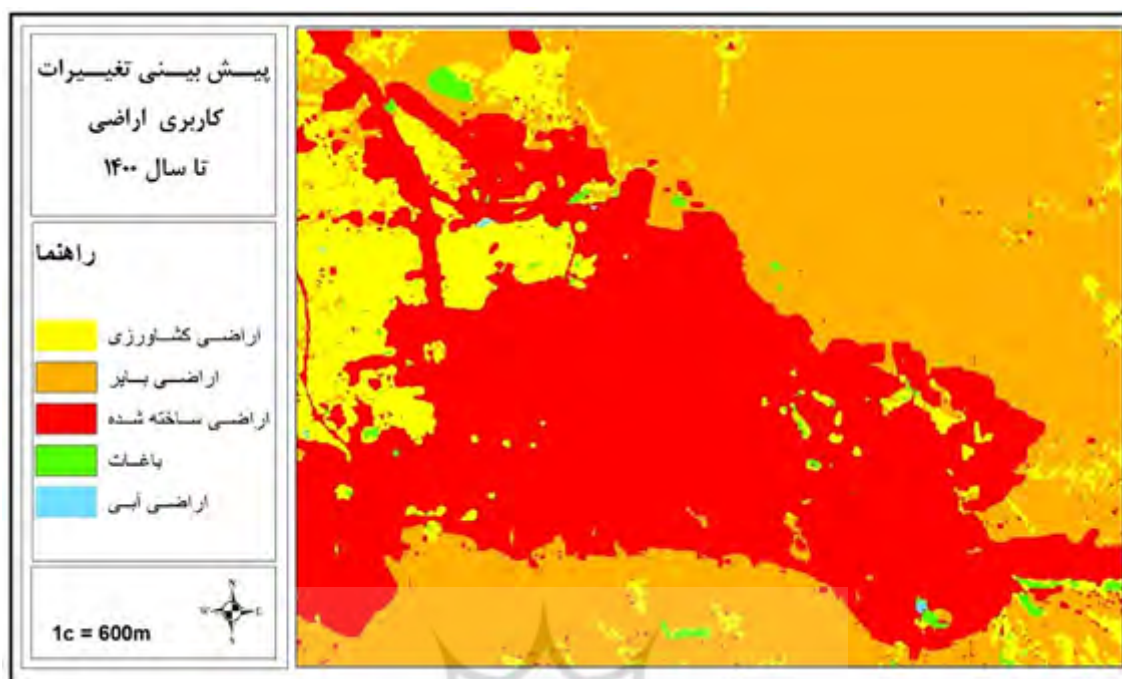
در مباحث مربوط به زنجیره‌های مارکوف، بر اساس یک روش احتمالاتی و با در نظر گرفتن گذشت زمان بر کاربریها (پیکسل‌های تصویر)

تغییرات ایجاد شده را نشان می‌دهند و بر اساس این تحلیل مشخص می‌کنند که در زمان مورد نظر، کاربری های مورد نظر به چه میزان تغییر می‌یابند. در این پژوهش میزان تغییرات کاربری اراضی تبریز تا سال ۱۴۰۰ بررسی شده براساس نتایج به دست آمده از جدول شماره ۳ بیشترین افزایش سطوح کاربری مربوط به کاربریهای ساخته شده با ۲۴۵۸.۸ هکتار افزایش در طی سالهای ۱۳۸۹-۱۴۰۰ می‌باشد. این افزایش به ترتیب میزان افزایش، مربوط به کاهش اراضی بایر با بیشترین میزان ۱۳۰۷.۸ هکتار و سپس اراضی کشاورزی با ۹۷۷.۴۹ هکتار است و بعد از آن به ترتیب اراضی باغی و آبی قرار دارند. تنها اراضی آبی به میزان ۰.۳۶ هکتار گسترش یافته است. سه کاربری دیگر به نفع دیگر کاربریها کاهش یافته است، که بیشترین کاهش در اراضی بایر با ۱۹۱۲ هکتار، اراضی کشاورزی با ۴۹۹ هکتار، اراضی باغی ۴۶.۸ هکتار رخ داده است (شکل شماره ۸).

جدول ۳- پیش‌بینی تغییرات کاربریها تا سال ۱۴۰۰ با استفاده از مدل زنجیره‌های مارکوف

نوع کاربری	اراضی ساخته شده	اراضی باغی	اراضی کشاورزی	اراضی آبی	اراضی بایر	جمع ۱۳۸۹
اراضی ساخته شده	۱۱۸۵۳/۵۴	۰	۰	۰	۰	۱۱۸۵۳/۵۴
اراضی باغی	۱۷۴/۵۱	۱۴۲/۵۶	۵/۰۴	۰	۰	۳۲۲/۱۱
اراضی کشاورزی	۹۷۷/۴۹	۸۵/۷۷	۳۲۲۰/۲	۰/۳۶	۰	۴۲۸۳/۸۲
اراضی آبی	۰	۰	۰	۱۷/۴۶	۰	۱۷/۴۶
اراضی بایر	۱۳۰۶/۸	۴۶/۹۸	۵۵۸/۷۲	۰	۱۴۶۳۳/۴۶	۱۶۵۴۵/۹۶
جمع ۱۴۰۰	۱۴۳۱۲/۳۴	۲۷۵/۳۱	۳۷۸۳/۹۶	۱۷/۸۲	۱۴۶۳۳/۴۶	۳۳۰۲۲/۸۹

ماخذ: نگارندگان



شکل ۸- پیش بینی تغییرات کاربری اراضی با توجه به مدل زنجیره‌های مارکوف تا سال ۱۴۰۰

### ۳-۳- ارزیابی دقت (ACCURACY ASSESSMENT)

یکی از مسائل شایسته توجه پس از پردازش در زمینه طبقه‌بندی کاربری اراضی از روی تصاویر ماهواره‌ای، ارزیابی دقت طبقه‌بندی است. این کار با استفاده از یکی از روشهای جمع‌آوری داده‌ها، بدون اینکه توجهی به نتایج طبقه‌بندی شود، صورت می‌گیرد. برای این منظور با استفاده از داده‌های با قدرت

تفکیک بالای GOOGLE EARTH به پهنه‌بندی منطقه مورد نظر پرداخته شده است. برای ارزیابی دقت هر کاربری، از فرمول: «تعداد کل کاربریها + ۱» که برابر ۶ نمونه در این پژوهش برای هر کاربری می‌باشد، استفاده شده است. در نهایت جهت ارزیابی دقت، نتایج به نرم‌افزار IDRISI انتقال یافته و میزان دقت کاربریها به شرح زیر به دست آمده است.

جدول ۴- ارزیابی دقت طبقه بندی تصاویر ماهواره ای

نوع کاربری	اراضی ساخته شده	اراضی کشاورزی	اراضی آبی	اراضی مرتعی	اراضی کوهستانی	اراضی بایر	کل
دقت ارزیابی	۹۸٪	۹۸٪	۹۲٪	۹۶٪	۹۸٪	۸۱٪	۹۷٪

ماخذ: نگارندگان

### ۴- نتیجه گیری

اکثر شهرهای ایران، در مراحل اولیه شکل‌گیری، با هدف استفاده از خاکهای مرغوب به منظور زراعت، در میان اراضی مرغوب زراعی استقرار یافته‌اند و به

با توجه به تطابق نتایج تحلیل کاربریها با واقعیت به میزان ۹۷ درصد، نتایج تحلیل با واقعیت تطابق داشته است که نشان از درستی ۹۷ درصدی تحلیل و پذیرفته شدن نتایج تحقیق است.



منفی آن بر زمین‌های کشاورزی، شهر را به سمت ناپایداری بیشتر سوق می‌دهد. بنابراین راهکار افزایش فشردگی کالبدی و استفاده از شیوه‌های مربوط به آن به منظور هدایت توسعه شهر به سمت پایداری بیشتر، باید در دستور کار برنامه‌ریزان و متولیان امور شهری قرار گیرد. در واقع بی‌توجهی به ضوابط و مقررات گسترش کالبدی - فضایی شهر در سالهای اخیر، به-خصوص ۳۰ سال گذشته، مایه نابودی اراضی کشاورزی یا تبدیل عامدانه آنها به کاربری بایر شهری و سپس به کاربریهای ساخته شده، گردیده است.

#### ۵- پیشنهادها

با مشخص شدن نوع الگوی توسعه کلان‌شهر تبریز و تأثیر آن بر زمین‌های کشاورزی، به منظور کاهش پراکنش افقی این شهر و در نتیجه کاهش مشکلات ناشی از آن، پیشنهادهای زیر طرح می‌شود.

- نظارت بیشتر بر محدوده‌های شهری: یکی از علل اصلی پراکنش افقی، برنامه‌ریزی نکردن سازمانهای مرتبط و برنامه‌ریزان برای چگونگی گسترش و توسعه شهری یا اجرا نکردن طرحهای موجود است. بنابراین سازمانهای شهری مانند شهرداری باید از رشد بدون برنامه شهر، که اغلب نتیجه فعالیت سوداگران و بورس‌بازان زمین است، جلوگیری نمایند.

- استفاده از شیوه‌های انبوه‌سازی و بلندمرتبه‌سازی: یکی از بهترین روشهای محدود کردن گسترش افقی شهر، توسعه عمودی و برج‌سازی (شهر فشرده) است. البته این شیوه با توجه به عوامل اجتماعی، اقتصادی، محیطی و فرهنگی هر منطقه از شهر باید

مرور زمان همراه با گسترش روستاها و تبدیل آنها به شهر و سپس توسعه شهرها، اراضی مرغوب زیر پیکر شهرها مدفون شده و فعالیتهای زراعی ناگزیر به سمت اراضی نامرغوب عقب نشسته است. تغییرات کاربری اراضی در حاشیه شهرها به قدری سریع است که برنامه‌ریزان و مقامات شهری از توأم ساختن فرآیند برنامه‌ریزی در این مناطق با توسعه دینامیک و پیچیده آن عاجز می‌مانند؛ در نتیجه، مشکلات فراوانی هم‌زمان با گسترش مادرشهر در این مناطق به وجود می‌آید. از سویی حداقل در ایران هیچ شهری نمی‌توانست وجود داشته باشد، مگر اینکه منابع بالفعل یا بالقوه محیطی، شرایط توسعه آن را فراهم سازند و از سوی دیگر به دنبال رشد فیزیکی شتابان مجتمعهای زیستی، بخش وسیعی از بهترین و بالطبع با ارزش‌ترین اراضی بلافصل، که از دیرباز شرایط زیست محیطی لازم و کافی برای تجمع انسانها در آنها وجود داشته است، در معرض نابودی قرار می‌گیرد. برای حل این مشکلات، درک نحوه کار سیستم‌های حاکم بر حاشیه شهر امری ضروری تلقی می‌شود. با وجود این که اغلب کارشناسان امور شهری بر اهمیت این منطقه واقف‌اند، همچنان این حوزه منطقه‌ای فراموش شده در عرصه تحقیقات شهری به‌ویژه در ایران می‌باشد. با توجه به نتایج این پژوهش، نقشه‌ها، جداول و دیاگرام‌های مربوط به آن، عمده‌ترین تأثیر گسترش فضایی-کالبدی حواشی شهر تبریز بر اراضی بایر و کشاورزی است که ریه‌های شهر محسوب می‌شوند. نابودی این اراضی، مشکلات زیست محیطی متعددی برای این مادرشهر به وجود می‌آورد. از مجموع بحثهای این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که پراکنش افقی، به علت آثار نامطلوب اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و تأثیر

بهرام سلطانی، کامبیز (۱۳۷۱)، مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی، محیط زیست، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

پورمحمدی، محمدرضا و همکاران (۱۳۸۷)، «ارزیابی گسترش فضایی - کالبدی شهر تبریز با تأکید بر تغییر کاربری زمین طی دوره ۱۳۸۴-۱۳۵۵»، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۶۳، صص ۲۹-۴۶.

حافظ نیا، محمدرضا (۱۳۸۵)، مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، انتشارات سمت.

رضویان، محمد تقی (۱۳۸۱) برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات منشی، تهران.

رهبر، داود (۱۳۸۱)، «ضرورت ارزیابی اثرات زیست محیطی تراکم و بلندمرتبه سازی در تهران»، مجموعه مقالات اولین سمینار ساخت و ساز در پایتخت، دانشگاه تهران.

شرقی، علی و همکاران (۱۳۸۶) «فضای سبز در ساختمانهای بلند با رویکرد دوباره به طبیعت»، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره نهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۸۶، صص ۵۹-۶۰.

شکوئی، حسین (۱۳۸۳)، دیدگاههای نو در جغرافیای شهری، جلد اول، چاپ دهم، تهران، سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.

شیعه، اسماعیل (۱۳۷۷)، مقدمه‌ای بر مبانی برنامه‌ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم صنعت.

طاهری، غلامرضا (۱۳۸۱)، «الگوی توسعه فیزیکی شهر رامشیر و ارائه یک الگوی مناسب»، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

اجرا شود. همچنین استفاده از این روش باید به همراه کاهش زیربنا و قطعات تفکیکی باشد.

- استفاده از زمین‌های بایر و خالی موجود در داخل شهر: با توجه به مزایای استفاده از این زمینها، باید به استفاده از این زمینها در توسعه‌های آینده شهر اولویت داده شود.

- هدایت سمت توسعه شهر در جهاتی غیر از زمین‌های کشاورزی: از آنجا که توسعه فیزیکی شهر امری اجتناب‌ناپذیر است و با ورود جمعیت به شهرها، گسترش فیزیکی شهر نیز ضرورت می‌یابد، باید سعی شود توسعه شهر به سمتی هدایت گردد که زمین‌های مرغوب کشاورزی و باغات در این فرآیند نابود نشود.

- مطالعه استعداد زمین‌های کشاورزی: اگر استفاده از زمین‌های کشاورزی برای ساخت‌وسازهای شهری اجتناب‌ناپذیر گردد، ضروری است با توجه طبقه‌بندی زمین‌های پیرامون شهر بر اساس عواملی نظیر نوع خاک، فرسایش، شیب زمین، عمق و بافت خاک، قابلیت آبیاری، زهکشی، قابلیت نگهداری آب و غیره، تا جایی که ممکن است زمینهایی که استعداد کشاورزی کمتری دارد به محدوده شهر اضافه شود.

## منابع

اطهاری، کمال (۱۳۷۹)، «به سوی کارآمدی دخالت دولت در بازار زمین شهری»، فصلنامه اقتصاد مسکن، شماره ۱۸، سازمان ملی زمین و مسکن.  
بحرینی، حسین (۱۳۶۸)، «تهران چگونه شهری است و چه باید باشد؟»، مجله محیط‌شناسی، شماره ۱۵: ویژه‌نامه تهران.

قراگوزلو، علیرضا و همکاران (۱۳۸۸)، «ارزیابی تغییرات کالبدی و تحلیل توسعه شهری با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا و سامانه های GIS/RS (مطالعه موردی منطقه پنج شهر تهران)، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره یک، ویژه نامه بهار، ۸۸.

قهرمان، جعفر (۱۳۸۳)، کاربرد زنجیره‌های مارکوف در برنامه‌ریزی نیروهای انسانی (رویکرد کاربردی برای مدیران منابع انسانی در سازمانهای اجتماعی)، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، پرتال جامع علوم انسانی، تحول اداری، دور هفتم، شماره ۴۳ و ۴۴، صص ۷۵ - ۹۳.

کاتی ویلیامز، الزابت برتون، مایک جنکنز (۱۳۸۳)، دستیابی به شکل پایدار شهری (شکل پایداری و حمل و نقل)، ترجمه و آراز مرادی مسیحی، تهران شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

کیویساری، آنی الینا (۱۳۸۰)، «پراکنندگی در شهر»، ترجمه مناجاتی، مجله راه و ساختمان، شماره ۳۰.

ماجدی، حمید (۱۳۷۸)، «زمین مسأله اصلی توسعه شهری»، مجله آبادی، شماره ۳۳، مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران.

محمدزاده، رحمت (۱۳۸۶)، «بررسی زیست محیطی توسعه فیزیکی شتابان شهرها با تأکید بر شهرهای تهران و تبریز»، توسعه ناحیه‌ای، شماره نهم، پاییز و زمستان ۸۶، ۹۳ - ۱۱۲.

ظاهری، محمد (۱۳۸۷)، «نقش روند گسترش کالبدی شهر تبریز در ایجاد تغییرات کاربری اراضی حومه شهر و روستاهای پیرامون»، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱ بهار و تابستان ۸۷، صص ۱۸۱-۱۹۸  
عباس زاده، غلامرضا (۱۳۸۳)، الگوسازی رشد کالبدی بافت شهری در راستای توسعه پایدار (نمونه موردی: شهر مشهد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

عباسپور، مجید و همکاران، (۱۳۸۴) ارائه مدل‌های توسعه شهری با کاربرد سامانه های GIS و RS و مدل‌های زیست محیطی، علوم زمین، شماره ۵۷، صص ۵۴-۶۱.

عبدالامیر، کرم (۱۳۸۴)، «بررسی تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمالغرب شیراز با استفاده از رویکرد ارزیابی چندمعیاری (MCE) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (ساج - GIS)»، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۵۴، زمستان ۱۳۸۴، صص ۹۳-۱۰۶.

عزیزی، محمد مهدی (۱۳۸۳)، تراکم در شهرسازی (اصول و معیارهای تراکم بهینه)، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

علوی پناه، سید کاظم (۱۳۸۲)، کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

علی محمدی، عباس (۱۳۸۸)، مبانی علمی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، سمت، تهران.

- from 1998 to 2003, based on land sat TM/ETM+ imagery", Sensors., Vol. 7, pp. 1323-1342, 2007
- Hess, G.R (2001). Just what is Sprawl, Anyway?, www4.ncsu.edu/grhess
- Hadly, C.C (2000) Urban sprawl Indicators, Causes and solution, WWW.CITY.BLOMINGTON.
- Jenerette, G.D., Wu. J., (2001) "Analysis and simulation of land use change in the central Arizon Phoenix region, USA", Landscape Ecology., Vol 16, pp. 611-626.
- Ting Wei Zhang (2000). Land market forces and governments role in sprawl, Cities, vol 17, no 2.
- مشهودی، سهراب (۱۳۸۶)، مبانی طرح‌های سیال شهری، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، چاپ دوم.
- مهدی زاده، جواد (۱۳۷۹) برنامه ریزی کاربری زمین، تحول در دیدگاهها و روشها، فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۴، زمستان ۱۳۷۹.
- Anderson, W.P., Kanaroglou, P.S. and Miller, E.J. (1996). "Urban form, energy and the environment: a review of issues, evidence and policy". Urban Studies, 33(1) , pp7-35.
- Fan, F., Wang, Q., Wang, Y., "land use and land cover change in Guangzhou, China,

