نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۹، شماره ۵۱، زمستان ۱۳۹۳، صفحات ۸۰-۵۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۰۸/۳۰

ارزیابی کیفی موقعیت مکانی کاربری مسکونی در شهر تبریز با روش تحلیل سلسله‌مراتبی

محمدرضا پورمحمدی[۱]
حسن محمودزاده[۲]

چکیده

محل زندگی انسان‌ها مهم‌ترین بخش شهر است و سهم عمده‌ای از سطوح کاربری‌ها را نیز به‌خود اختصاص می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که در شهرهای کوچک بیش از ۶۰ درصد و شهرهای بزرگ حدود ۴۰ درصد از سطح شهر تحت پوشش کاربری مسکونی است. یکی از موارد مهم و پیچیده برای برنامه‌ریزان شهری تعیین کیفیت موقعیت استقرار کاربری مسکونی و مطابقت آن با اصول شهرسازی می‌باشد. پیچیدگی و ازیاد فاکتورهای موثر در تعیین کیفیت مکانی استقرار کاربری مسکونی، لزوم به‌کارگیری روش‌های چندمتغیره تصمیم‌ساز جهت تعیین درجه تناسب کیفی استقرار کاربری مسکونی را می‌طلبد. هدف عمده مقاله حاضر تعیین وضعیت فعلی الگوی استقرار کاربری‌های مسکونی در تطابق با استانداردهای مکان‌یابی کاربری مسکونی‌های در مناطق ده‌گانه شهرداری کلان‌شهر تبریز می‌باشد. بدین منظور از روش‌های ارزیابی چندمعیاره مبتنی بر تحلیل سلسله‌مراتبی برای تولید و تجزیه و تحلیل نقشه‌ها و لایه‌های مختلف کاربری‌ها استفاده شده است. طی این فرآیند ابتدا شاخص‌های طبیعی و انسانی مورد نیاز و تأثیرگذار در قالب ۱۲ شاخص شناسایی، تهیه و مورد استفاده قرار گرفته‌اند و در نهایت نقشه نهایی کیفیت استقرار بر اساس مدل AHP تولید شده است. بر اساس یافته‌های تحقیق، از کل مساحت ۴۰۴۳/۰۹ هکتاری کاربری مسکونی حدود ۵۰۲/۱۴ هکتار در مناطق با استاندارد خیلی کم تا کم در قسمت‌های شمالی شهرداری مناطق ۱، ۴ و ۱۰، ۵۵۸/۶۱ هکتار در مناطق با استاندارد متوسط در قسمت‌های جنوبی شهرداری مناطق ۱،۲ و ۲۹۸۲/۳۱۴ هکتار استانداردهای مکان‌یابی در مناطق با استاندارد زیاد تا خیلی زیاد در قسمت‌های مرکزی شهر واقع در شهرداری مناطق ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و۸ می‌باشند.

واژگان کلیدی: تناسب اراضی، کاربری مسکونی، تکنیک‌های تحلیل چندمتغیره، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی.

۱ـ استاد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تبریز.
Email:Pourmohamadi@tabrizu.ac.ir
۲ـ دانش‌آموخته دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز

مقدمه

رشد روزافزون شهرها متأثر از رشد جمعیت و مهاجرت، منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه‌ریزی و تغییرات زیاد و ساختار فضایی به‌ویژه توسعه فیزیکی شهر در مکان‌های نامساعد گشته که هدایت آگاهانه و ساماندهی اساسی را می‌طلبد (نظریان، ۱۳۸۸: ۶).

در طی تاریخ انسان همواره در ارتباط و جدال با محیط طبیعی بوده و لذا در حیات شهرها، از ابتدا رابطه متقابل بین انسان و محیط وجود داشته و محیط به‌عنوان پدیده‌ای تعین‌کننده عمل کرده است (همان: ۶).

مسکن به‌عنوان یکی از نیازهای اساسی انسان و یکی از معیارهای سنجش توسعه یافتگی محسوب می‌شود. از طرف دیگر روند روبه‌رشد شهرنشینی در کشورهای جهان سوم و بحران مسکن باعث گسترش زاغه‌ها و مناطق حاشیه‌نشین و ساخت مساکن فاقد استانداردهای لازم شهرسازی می‌شود.

یکی از مشکلات عمده در برنامه‌ریزی شهری با توجه به رشد جمعیت و توسعه فیزیکی شهرها، هدایت سکونتگاه‌های شهری مطابق اصول مکان‌گزینی می‌باشد. امروزه با گسترش روزافزون معیارها و ضوابط مختلف شهرسازی، نیاز به استفاده از مدل‌های و نرم‌افزارهایی است که بتواند همه این ضوابط را در نظر گرفته و با توجه به تلفیقی از آن‌ها نیازهای گوناگون مدیران شهری را بر طرف سازد.

استفاده ترکیبی از GIS و تحلیل‌های چندمعیاری به‌طور کلی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مکانی[3] نامیده می‌شود. این سیستم در مورد مسایل مکانی پیچیده به‌طور گسترده استفاده می‌شود و یک روش بسیار خوب برای تصمیم‌گیری می‌باشد (عبدی، ۱۳۸۵: ۳۵).

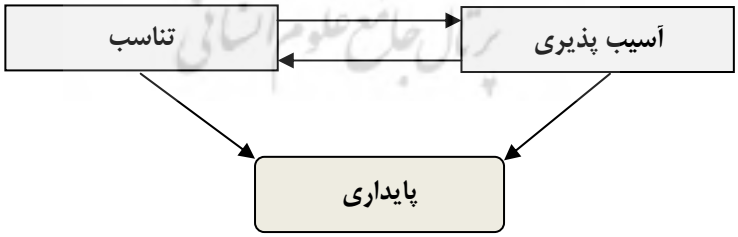
تکنیک‌های تحلیل چندمعیاره ابزار خوبی برای برخورد با پدیده‌های پیچیده هستند که به برنامه‌ریزان در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک مانند تعیین اراضی مناسب جهت استقرار کاربری مسکونی کمک می‌نمایند. با عنایت به اهمیت شناسایی کیفیت مکانی کاربری

3- Spatial Decision Support System

مسکونی و اتخاذ تصمیمات در بهبود مکان‌گزینی کاربری مسکونی در برنامه‌های شهری در تحقیق حاضر با روش تحلیل سلسله‌مراتبی اقدام به تعیین کیفیت مکانی کاربری‌های مسکونی در مناطق ده‌گانه شهر تبریز شده است.

پیشینه تحقیق

محل زندگی انسان‌ها مهم‌ترین بخش شهر است و سهم عمده‌ای از سطوح کاربری‌ها را نیز به خود احتصاص می‌دهد؛ به‌گونه‌ای که در شهرهای کوچک بیش از ۶۰ درصد و شهرهای بزرگ در حدود ۴۰ درصد از سطح شهر تحت پوشش کاربری مسکونی است (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۹۶). از سال ۱۹۵۰ ارزیابی تناسب زمین در فرایندهای ارزیابی زمین در چند کشور اروپایی مورد استفاده قرار گرفت. در ابتدا هیچ وحدتی بین استانداردها و روش‌های به‌کار گرفته در ارزیابی تناسب زمین وجود نداشت. تا اینکه در سال ۱۹۷۶ توسط فائو استانداردهایی (چارچوبی برای ارزیابی زمین) پیشنهاد گردید. استانداردهایی که فائو پیشنهاد کرده بود برای کشاورزی و آبیاری بود در حالی که از قابلیت‌های روش ارزیابی تناسب زمین می توان در کاربردهای دیگر از جمله در کاربردهای شهری استفاده کرد (Yao Mu, 2006: 3). فائو تناسب زمین را برازندگی زمین برای استفاده مورد نظر تعریف می‌کند. تناسب زمین به استفاده از زمین بر اساس شیوه‌های پایدار اشاره دارد (FAO, 1976: 2). تناسب زمین جزئی از ارزیابی پایداری یک کاربری است. تناسب همراه با آسیب‌پذیری، پایداری یک کاربری را معین می‌دارد. کاربری پایدار باید حداکثر تناسب و حداقل آسیب پذیری یک کاربری را معین نماید (De la Rosa, 2000: 12).



شکل (۱) پایداری کاربری زمین (منبع: (de la Rosa, 2000: 13))

اهداف تحلیل تناسب زمین تعیین مناسب‌ترین مکان برای توسعه و همچنین تعیین نواحی نامناسب می‌باشد (Ravalli County Planning Department, 2008: 4). تحلیل تناسب زمین باید برای هر کاربری که برای آینده پیشنهاد می‌گردد صورت پذیرد.

زان‌زو در تحقیقی تحت عنوان تحلیل دسترسی برای توسعه مسکونی در سنگاپور با استفاده از GIS و روش‌های تحلیل چندمتغیره براساس روش‌های چندمتغیره و با کمک نرم‌افزار Smarter به بررسی تفاوت‌های کیفی مسکن از دیدگاه کیفی مانند دسترسی به شبکه راه‌ها، دسترسی به زیرساخت‌های عمومی پرداخته و تأثیر نحوه مکان‌گزینی مسکن را در مطلوبیت خرید مسکن بررسی کرده‌اند (Xuan Zhu, 2006: 13).

لیو و همکاران در مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی اثرات زیست محیطی برنامه‌ریزی استفاده از زمین در شهر وهان[۴] بر اساس تحلیل تناسب اکولوژیکی تاثیر مستقیم الگوهای استفاده از زمین‌های منطقه‌ای و کیفیت محیط زیست منطقه‌ای با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، مدل ارتفاعی رقومی، شیب و سایر پارامترهای زیست محیطی برای تعیین مناسبت توسعه صنعتی و مسکونی زمین‌های شهری بر اساس تحلیل همپوشانی در محیط ArcGIS بررسی کرده و با تعیین سه کلاس نسبتاً مناسب، مناسب و نامناسب توسعه اکولوژیک محور شهر وهان را مشخص نمودند (Liu, 2010: 185).

یاکوپ در تحقیقی تحت عنوان سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم های پشتیبان تصمیم‌گیری برای طرح‌های توسعه مالزی با استفاده از نرم‌افزار What if اراضی مستعد توسعه مسکونی و مغایر با استانداردهای ساخت و ساز مسکونی را با بررسی پارامترهای مختلفی نظیر شیب، ارتفاع، دسترسی و فاصله از رودخانه مشخص نمودند (Yaakup, 2011: 1).

شلابی و همکاران در تحقیق خود تحت عنوان رویکرد چندمتغیره مبتنی بر GIS برای ارزیابی تناسب مکانی کاربری مسکونی در شهر صنعا به بررسی کیفیت کاربری‌های مسکونی بر اساس متغیرهای شیب، جهت شیب، ارتفاع، دسترسی به شبکه راه‌ها و مناسبت

4- Wuhan

مکانی با روش تحلیل سلسله مراتبی پرداختند و مناطق منطبق بر استانداردهای شهرسازی را مشخص نمودند (Shalabi, 2006: 16).

منگ و همکاران در تحقیقی تحت عنوان رویکرد تحلیلی تصمیم‌گیری چندمتغیره برای تهیه نقشه الگوهای توسعه مسکونی مطالعه موردی: کومور؛ با استفاده از روش میانگین‌گیری وزنی ترتیبی و تحلیل سلسله مراتبی به ارزیابی موقعیت‌های مکانی فعلی مساکن و اراضی مستعد توسعه مسکونی در شهر صنعا پرداختند (Meng, 2011: 50).

زو و همکاران در تحقیقی تحت عنوان ترکیب سیستم مدلهای دینامیک، GIS و بصری سازی سه بعدی در ارزیابی پایداری توسعه مسکونی با اشاره به اهمیت تأثیرگذاری بلندمدت کاربری مسکونی بر سایر کاربری‌ها به بررسی توسعه کاربری مسکونی در بازه زمانی ۲۰ ساله نموده و با روش تحلیل سلسله‌مراتبی کیفیت کاربری مسکونی را به صورت سه بعدی شبیه سازی نمودند (Zhu, 2005: 1).

مزیدی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر کاربری مسکونی با استفاده از تکنیک‌های MADM مطالعه موردی؛ شهر یاسوج با استفاده از تکنیک‌های چندمتغیره به بررسی عوامل موثر بر کاربری اراضی مسکونی پرداخته و سیاست‌های مشخصی را در خصوص کاهش نابسامانی مسکن ارائه دادند (مزیدی، ۱۳۸۹: ۸۱).

حسینی و همکاران در تحقیقی تحت عنوان پایداری زیست محیطی در فضاهای باز شهری: ارزیابی کیفی محلات مسکونی در تبریز، با استفاده از روش امتیازدهی فاصله‌ای سه محله مسکونی را در شهر تبریز از نظر کیفیت دسترسی مورد مطالعه قرار دادند (حسینی، ۱۳۸۶: ۱۷۳).

نوری و همکاران در تحقیقی تحت عنوان ارزیابی اکولوژیک منطقه ۲۲ شهرداری تهران به‌منظور کاربری توسعه شهری عوامل اکولوژیک موثر در استقرار محلات مسکونی را بررسی کرده و مناطق مستعد توسعه را شناسایی نمودند (نوری، ۱۳۸۱: ۳۳).

رجبی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان مقایسه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP، AHP_OWA و Fuzzy AHP_OWA مناطق مستعد احداث مجتمع‌های مسکونی را در شمال‌غربی و شمال‌شرقی شهر تبریز پیش‌بینی کردند (رجبی، ۱۳۹۰: ۷۷).

با بررسی معیارها و روش‌های مورد استفاده در تحقیقات داخلی و خارجی می‌توان دریافت که بیشتر این تحقیقات از مدل‌های بولین، همپوشانی، وزن‌دهی و تحلیل سلسله‌مراتبی بهره گرفته‌اند که ویژگی این تحقیق استفاده از لایه‌های بیشتر و مقاسیه زوجی آن‌ها با روش AHP می‌باشد که روش مذکور به اذعان تحقیقات انجام گرفته یکی از مناسب‌ترین روش‌ها جهت ارزیابی توسعه فیزیکی می‌باشد.

مشخصات منطقه مورد مطالعه

شهر تبریز با جمعیتی بالغ بر ۱۴۰۰۰۰۰ نفر و با مساحتی بالغ بر ۲۵۰ کیلومتر مربع، یکی از مادرشهرهای شمال غرب ایران می باشد. (شکل شماره ۲). موقع بستر طبیعی شهر در میان دو رشته ارتفاعاتی واقع گردیده است. در راستای سمت شرقی شهر، ارتفاعات شمالی با انحراف حدود ۳۰ درجه نسبت به راستای شرقی–غربی و ارتفاعات جنوبی نیز با همان راستا به همدیگر نزدیک می‌شوند. بدین ترتیب شهر از ۳ جهت شمال، جنوب و شرق با محدودیت توپوگرافیکی روبرو است و تنها از سمت غرب (یعنی قاعده مثلث) امکان توسعه بلافصل شهر آن هم به‌صورت محدود وجود دارد، چرا که فرودگاه تبریز و بخش اصلی کارخانجات صنعتی شهر در این قسمت مستقر بوده و عملاً راه را برای توسعه شهری در این سمت نیز با مشکل مواجه شده است (خوب‌آیند، ۱۳۷۹).

مواد و روش‌ها

برای ارزیابی کیفی موقعیت مکانی کاربری مسکونی در شهر تبریز با استناد به تحقیقات انجام گرفته (ذکر شده در پیشینه تحقیق) از متغیرهای شیب، حریم گسل، حریم مناطق صنعتی، حریم خطوط ارتباطی، حریم رودخانه، ساختار زمین‌شناسی، حریم فضای سبز، ارتفاع، جهات شیب، حریم کاربری درمانی، حریم گورستان و سازگاری کاربری‌ها استفاده

شده است (جدول شماره ۱). برای تهیه و آماده‌سازی بانک اطلاعاتی لایه‌های فوق از نرم‌افزار ArcGIS10 و مدل AHP استفاده گردید.

جدول (۱) لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده

لایه	منبع و مأخذ مورد استفاده
شیب	نقشه‌های توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری
حریم گسل	رقومی‌سازی نقشه‌های زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور
حریم مناطق صنعتی	نقشه کاربری اراضی سازمان مسکن و سهرسازی
حریم خطوط ارتباطی	نقشه کاربری اراضی سازمان مسکن و سهرسازی
حریم رودخانه	نقشه کاربری اراضی سازمان مسکن و سهرسازی
ساختار زمین شناسی	رقومی‌سازی نقشه‌های زمین شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور
حریم فضای سبز	نقشه کاربری اراضی سازمان مسکن و سهرسازی
ارتفاع	نقشه‌های توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری
جهات شیب	نقشه‌های توپوگرافی سازمان نقشه‌برداری
حریم کاربری درمانی	نقشه کاربری اراضی سازمان مسکن و سهرسازی
حریم گورستان	نقشه کاربری اراضی سازمان مسکن و سهرسازی
سازگاری کاربری‌ها	نقشه کاربری اراضی سازمان مسکن و سهرسازی

فرایند روش تحلیل سلسله‌مراتبی

AHP یک روش جامع بـرای حل مشکلات تـصمیم چنـدمعیاری است. فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، چه در واقعیت و چه در تئوری، در فرآیند حل مشکلات تصمیم استراتژیک به کار گرفته می‌شود (Tolga, 2004: 90).

AHP در سال ۱۹۷۱ توسط ساعتی[5] به‌عنوان یک ابزار تحلیل تصمیم وسیع برای مشکلات مدل‌های بی‌ساخت همانند سیاست، اقتصاد، اجتماع و علم مدیریت به‌وجود آمد که بر اساس آن ارزش‌ها برای مجموعه‌ای از اهداف به‌صورت دوبه‌دو مقایسه می‌شوند (Yu,

5- Saaty

2002: 1970). در سال ۲۰۰۱ ساعتی و وارگس[6] با به‌کارگیری هر دو مفهوم عقلانیت و شهود AHP را برای انتخاب بهترین راه‌حل، از بین چندین راه‌حل به‌کار گرفتند (Tolga, 2004, 90).

ارزیابی کارایی راه‌حل‌ها در AHP دارای مراحل زیر می‌باشد:

الف- ایجاد ماتریس مقایسه دو به دو برای معیارهای تصمیم‌گیری

ب- محاسبه ارجحیت معیارها نسبت به یکدیگر

ج- تحلیل پایداری (Hwang, 2004: 672).

مرحله اول: یک مقیاس اساسی را با مقادیر ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار به‌کار می‌گیرد (جدول شماره ۲).

جدول (۲) مقیاس مقایسه دوتایی

تعریف	میزان اهمیت
اهمیت برابر	۱
اهمیت برابر تا متوسط	۲
اهمیت متوسط	۳
اهمیت متوسط تا قوی	۴
اهمیت قوی	۵
اهمیت قوی تا بسیار قوی	۶
اهمیت بسیار قوی	۷
اهمیت بسیار قوی تا فوق‌العاده قوی	۸
اهمیت فوق‌العاده قوی	۹

مأخذ: (قدسی‌پور، ۱۳۸۴)

مرحله دوم: این مرحله شامل مراحل زیر است:

۱- جمع کردن مقادیر هرستون ماتریس مقایسه دوتایی.

6-Vargas

۲- تقسیم نمودن هر مؤلفه ماتریس بر مجموع ستونش. ماتریس حاصل «ماتریس مقایسه دوتایی نرمال شده» نام دارد (پورمحمدی، ۱۳۸۹: ۵).

مرحله سوم: این مرحله شامل عملیات زیر است:

بعد از به دست آوردن وزن نهایی هر معیار باید به محاسبه این موضوع پرداخت که آیا ارجحیت‌هایی که ما برای مقایسه قرار دادیم دارای سازگاری یا پایداری هستند یا خیر؟ بعد از انجام محاسبات زیر در صورتی که جواب به‌دست آمده کوچک‌تر از ۰/۱ باشد (CR<0/1) سازگاری وجود دارد در غیر این صورت باید در مقدار ارجحیت‌ها تجدیدنظر شود. محاسبات برای این امر به‌ترتیب زیر است.

• با ضرب وزن مربوط به اولین معیار در ستون اول از ماتریس اولیه از مقایسه دو به دو، سپس ضرب دومین وزن در ستون دوم و... و نهایتاً جمع این ارزش‌ها در طول ردیف‌ها بردارهای مجموعه وزنی[۷] به‌دست می‌آید.

• با تقسیم بردارهای مجموع وزنی بر وزن‌های معیار تعیین شده در مرحله قبل، بردار پایندگی تعیین شود بعد از محاسبه بردار پایندگی، لازم است که ارزش‌ها را در دو بعد دیگر یعنی میزان لاندا (λ) و شاخص پایندگی[۸] (CI) محاسبه کنیم. ارزش مربوط به لاندا به‌طور ساده شامل میانگین ارزش بردار پایندگی است

محاسبه CI بر پایه مشاهداتی قرار دارد که در آن‌ها میزان لاندا برای ماتریس‌های مثبت دوسویه همواره بزرگ‌تر یا برابر با تعداد معیارهای مورد نظر n است و اگر ماتریس مقایسه‌ای دو به دوی یک ماتریس دارای استحکام و پایـندگی باشد، آنـگاه خواهـیم داشت: $\lambda=n$، هم‌چنین $\lambda-n$ را می‌توان معیاری از عدم ثبات و پایندگی در نظر گرفت. این معیار را می‌توان به‌صورت زیر استاندارد کرد:

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

7- Weighted sum vector
8- Consistency index

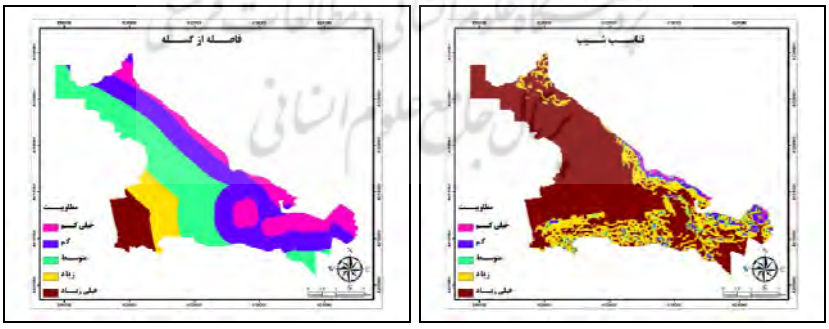
از اصطلاح CI به‌عنوان شاخص پایندگی یاد می‌شود که مشخص‌کننده اندازه انحراف از پایندگی است. علاوه‌بر آن می‌توانیم نسبت پایندگی[9] CR را نیز تعیین کنیم که در قالب عبارت زیر تعریف می‌گردد:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

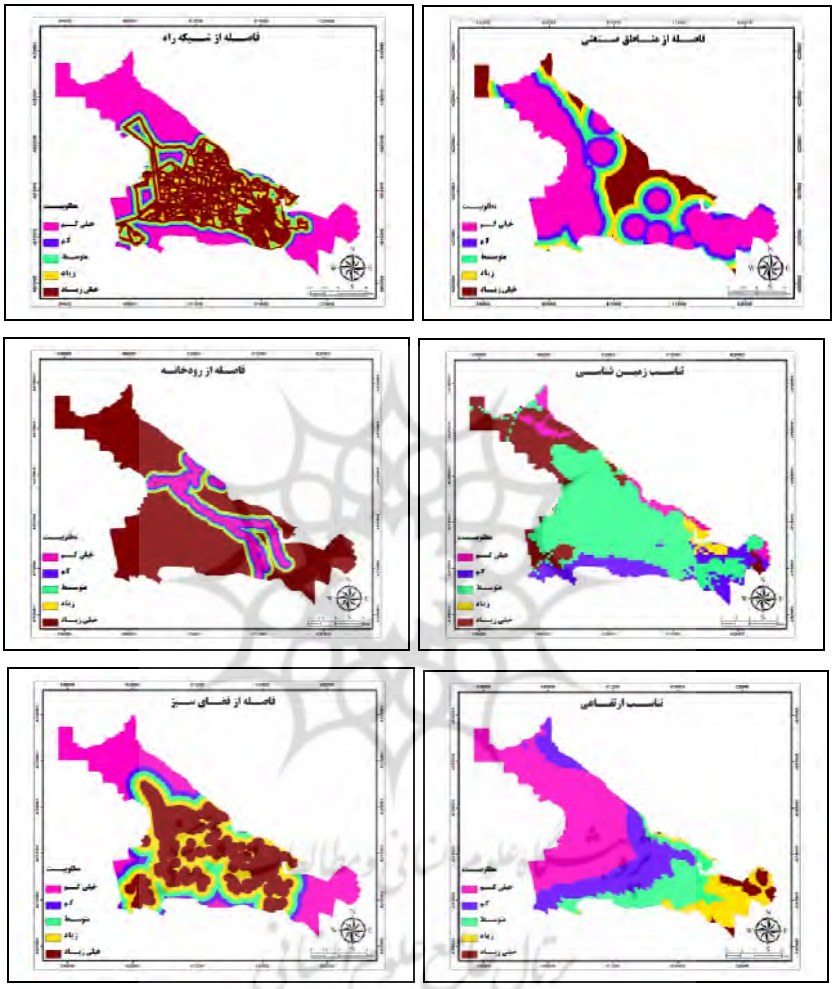
که در آن RI بیانگر شاخص تصادفی است. این شاخص همان شاخص پایندگی از یک ماتریس مقایسه دو به دو است که به‌صورت تصادفی ایجاد شده است. می‌توان نشان داد که RI بستگی به تعداد عناصر مورد مقایسه دارد (مالچفسکی، ۱۳۸۵: ۳۱۴–۳۱۸).

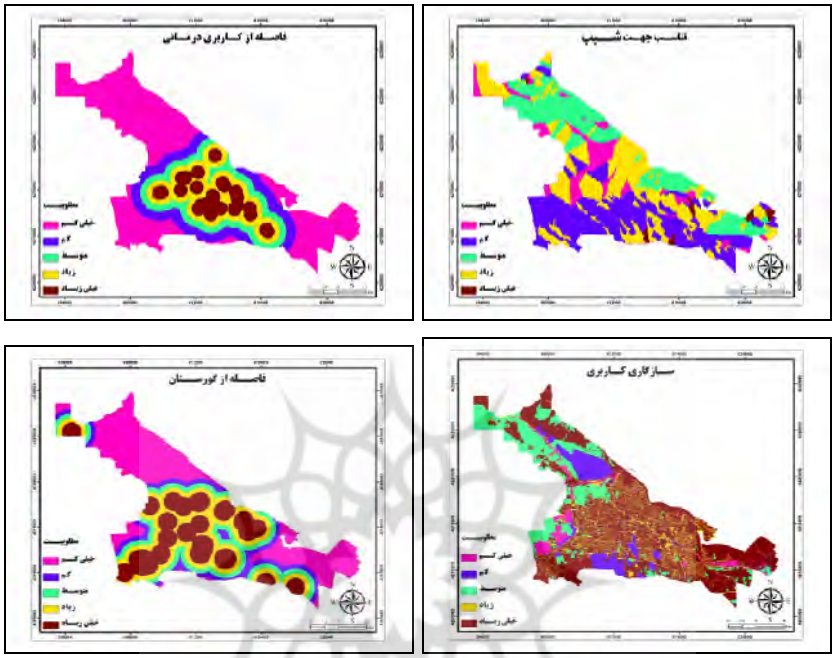
استانداردسازی لایه‌ها و اجرای مدل تعیین تناسب اراضی

همانگونه که بیان گردید وجود معیارهای مختلف و گاه متضاد برای تصمیم‌گیری کاربرد روش‌های چندمتغیره را الزامی می‌سازد در این پژوهش نیز از معیارهای مختلف طبیعی و انسانی برای رسیدن به هدف استفاده گردید. طی این فرآیند ابتدا شاخص‌های طبیعی و انسانی مورد نیاز و تاثیرگذار در قالب ۱۲ شاخص شیب، حریم گسل، حریم مناطق صنعتی، حریم خطوط ارتباطی، حریم رودخانه، ساختار زمین شناسی، حریم فضای سبز، ارتفاع، جهات شیب، حریم کاربری درمانی، حریم گورستان، سازگاری کاربری‌ها شناسایی، تهیه و ویرایش شدند (جدول شماره ۳، شکل شماره ۲ و ۳).



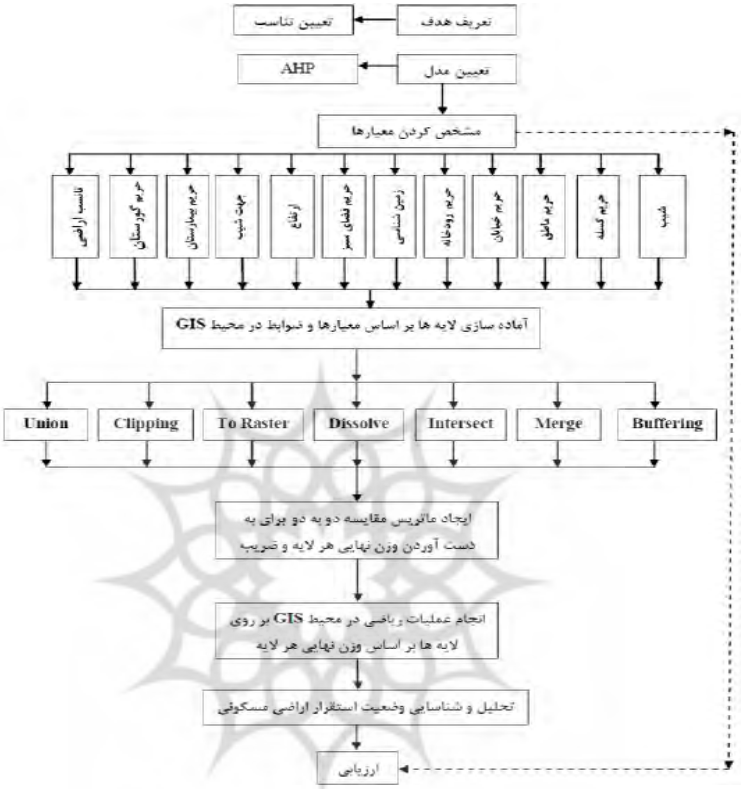
9- Consistency ratio


فاصله از شبکه راه
فاصله از مناطق صنعتی
فاصله از رودخانه
تناسب زمین شناسی
فاصله از فضای سبز
تناسب ارتفاعی



شکل (۲) مجموعه لایه‌های اطلاعاتی استاندارد شده

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل (۳) مدل مفهومی تعیین وضعیت استقرار اراضی مسکونی

سپس با مطالعه تحقیقات صورت گرفته، آیین‌نامه‌ها و ضوابط مربوط به شهرسازی استاندارد مربوط به هر لایه مشخص و اعمال گردید. جدول شماره ۳ به معرفی لایه‌ها، ضوابط مربوط به آن‌ها و منابع استخراج استانداردها می‌پردازد.

برای اجرای مدل، لایه‌های ذکر شده در جدول شماره ۱ را طبق نمودار شکل شماره ۴ بعد از رقومی‌سازی و تشکیل بانک اطلاعاتی، بر اساس استانداردهای شهرسازی مندرج در جدول شماره ۳ با ساختار Integer و فرمت رستری به محیط ArcGIS وارد و استانداردسازی گردید که جدول شماره ۳ و مجموعه نقشه‌های شکل شماره ۳ نشان‌دهنده لایه‌های استانداردسازی شده می‌باشند (جدول شماره ۳، شکل شماره ۲و۳).

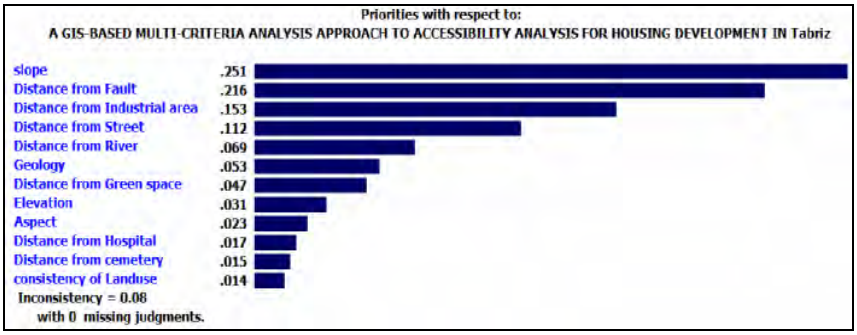
جدول (۳) معیارهای مورد استفاده در استانداردسازی نقشه‌ها

نقشه طبقات ارتفاعی (متر)	کد استاندارد	حریم رودخانه (متر)	کد استاندارد	حریم فضای سبز (متر)	کد استاندارد
۱۳۰۰–۱۴۰۰	۵	تا ۳۰۰	۱	تا ۵۰۰ متر	۵
۱۴۰۰–۱۵۰۰	۴	۳۰۰–۵۰۰	۲	۵۰۰–۱۰۰۰	۴
۱۵۰۰–۱۶۰۰	۳	۵۰۰–۷۰۰	۳	۱۰۰۰–۱۵۰۰	۳
۱۷۰۰–۱۸۰۰	۲	۷۰۰–۹۰۰	۴	۱۵۰۰–۲۰۰۰	۲
۱۸۰۰<	۱	۹۰۰<	۵	۲۰۰۰<	۱
منبع: (مخدوم، ۱۳۸۳: ۱۸۵–۲۱۹)		**منبع: (مختاری، ۱۳۸۵: ۸)**		**منبع: (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۴۴)**	
شیب (درصد)	**کد استاندارد**	**حریم کاربری درمانی (متر)**	**کد استاندارد**	**تناسب کاربری‌ها**	**کد استاندارد**
۰–۵	۲	۰–۷۵۰	۵	درمانی، رودخانه، صنعتی و کارگاهی	۱
۵–۷	۵	۷۵۰–۱۳۰۰	۱	حمل و نقل و پایانه‌های مسافرتی، نظامی و انتظامی	۲
۷–۹	۴	۱۳۰۰–۲۰۰۰	۲	پذیرائی و جهانگردی، گورستان، آثار تاریخی و جهانگردی، اراضی کشاورزی، تاسیسات و تجهیزات شهری	۳
۹–۱۵	۳	۲۰۰۰–۳۰۰۰	۳	خیابان، اداری، ورزشی	۴
۱۵<	۱	۳۰۰۰<	۴	آموزشی، اراضی بایر و متروک، اراضی جنگلی، باغات، بهداشتی، تجاری، خدماتی، فرهنگی، فضای باز، فضای سبز، مذهبی، مسکونی، مسکونی–تجاری	۵
منبع: (ثروتی، ۱۳۸۸: ۲۰)		منبع: (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۶۰)		منبع: (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۱۱۰–۱۱۵)	
جهات شیب	**کد استاندارد**	**زمین شناسی**	**کد استاندارد**	**حریم گسل (متر)**	**کد استاندارد**
شمالی	۲	آتشفشانی، ماسه سنگ، گرانیت	۵	تا ۱۰۰۰	۱
جنوبی	۳	آهک توده‌ای، کنگلومرا، توف،	۴	۱۰۰۰–۳۰۰۰	۲

			دولومیت، گابرو		
شرقی	۵	سنگ‌های رسوبی، شیل، سنگ‌های بازیک	۳	۳۰۰۰–۷۰۰۰	۳
غربی	۴	پادگانه‌های آبرفتی، مخروط افکنه‌ها، مارن	۲	۷۰۰۰–۱۰۰۰۰	۴
مسطح	۱	نمک، گل سنگ	۱	۱۰۰۰۰<	۵
منبع: (رهنمایی، ۱۳۸۹: ۳۳)		**منبع: (وفائیان، ۱۳۷۱: ۳۰)**		**منبع: (فرج‌زاده، ۱۳۸۵: ۶۶)**	
حریم راه	**کد استاندارد**	**حریم مناطق صنعتی (متر)**	**کد استاندارد**	**حریم گورستان (متر)**	**کد استاندارد**
تا ۱۵۰ متر	۵	تا ۱۰۰۰ متر	۵	تا ۱۵۰۰ متر	۱
تا ۳۰۰	۴	۱۰۰۰–۱۵۰۰	۴	۱۵۰۰–۲۰۰۰	۲
تا ۵۰۰	۳	۱۵۰۰–۲۰۰۰	۳	۲۰۰۰–۲۵۰۰	۳
تا ۷۰۰	۲	۲۰۰۰–۱۵۰۰	۲	۲۵۰۰–۳۰۰۰	۴
۷۰۰<	۱	۲۵۰۰<	۱	۳۰۰۰<	۵
منبع: (مصوبه شورای عالی شهرسازی) http://www.mhud.gov.ir		**منبع: (پورمحمدی، ۱۳۸۵: ۴۸)**		**منبع: (قوانین و مقررات شهرسازی و تعیین حریم) http://www.anjoman.urbanity.ir**	

مأخذ: مخدوم، ۱۳۸۳. مختاری، ۱۳۸۵. ثروتی، ۱۳۸۸. رهنمایی،۱۳۸۹. وفائیان، ۱۳۷۱. فرج‌زاده، ۱۳۸۵. مصوبه شورای عالی شهرسازی.

پس از تعیین کردن ضوابط لایه‌ها، محاسبات مربوط به مدل AHP ابتدا با تعریف ماتریس مقایسه دوتایی در محیط نرم‌افزار Expert Choice و تعیین ارجحیت لایه‌ها نسبت به یکدیگر، وزن نهایی هر لایه با ضریب ناپایداری ۰/۰۸ به‌دست آمد که با توجه به کم‌تر بودن آن از ۰/۱ مدل نهایی قابل قبول می‌باشد (شکل شماره ۴).

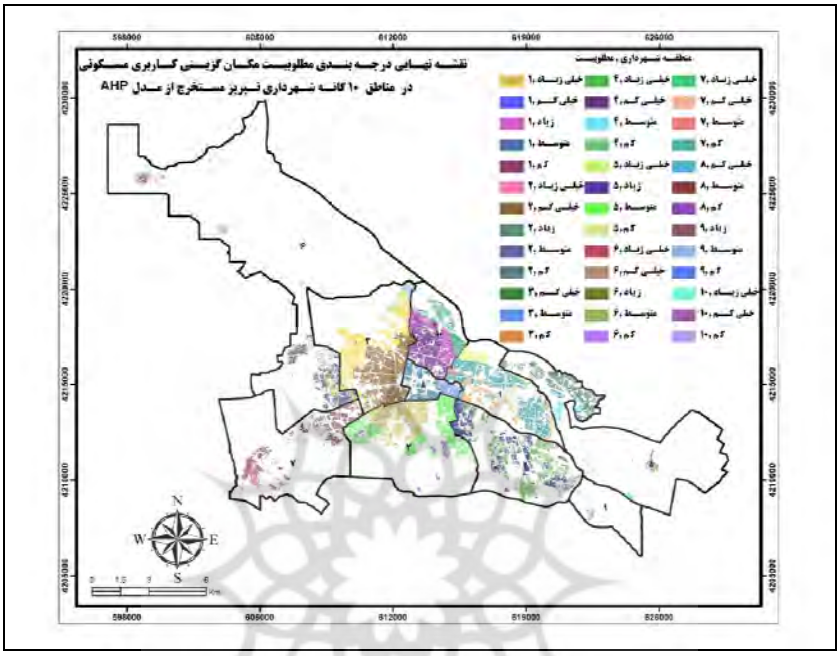


شکل (۴) وزن نهایی و ضریب ناپایداری در محیط نرم‌افزار Expert Choice

با توجه به قابل قبول بودن ضریب CR از تابع الحاقی AHP در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10 نقشه طبقه‌بندی شده اراضی مناسب توسعه استخراج گردید (شکل شماره ۵).

همان‌گونه که در نقشه نهایی نیز پیداست مناطق با استاندارد خیلی کم تا کم، بیش‌تر در قسمت‌های شمالی شهرداری مناطق ۱، ۴ و ۱۰، مناطق با استاندارد زیاد تا خیلی زیاد در قسمت‌های مرکزی شهر واقع در شهرداری‌های مناطق ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸، و مناطق با استاندارد متوسط در قسمت‌های جنوبی شهرداری مناطق ۱و۲، و مناطق با استاندارد خیلی کم تا کم در شهرداری مناطق ۱، ۴ و ۱۰ بیشتر در قسمت‌های مرکزی به طرف جنوب و اراضی نامطلوب در قسمت‌های شرق و شمال به طرف شمال‌غرب قرار گرفته‌اند (شکل شماره ۵ و جدول شماره ۴).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

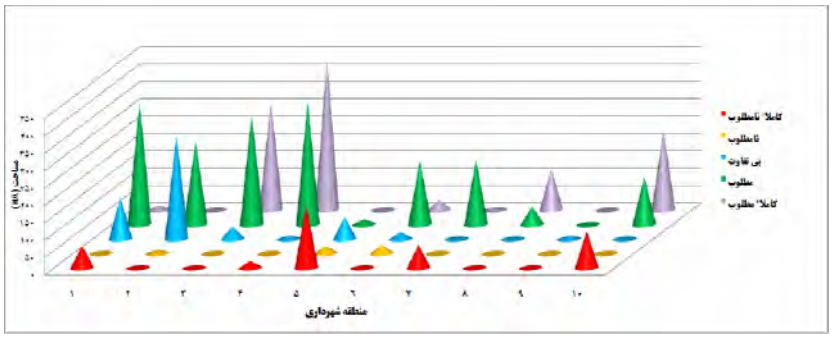


شکل (۵) نقشه نهایی درجه‌بندی مطلوبیت اراضی استقرار کاربری مسکونی در شهر تبریز بر اساس مدل AHP

جدول (۴) مساحت و نسبت کلاس‌های توسعه در محدوده مجموعه شهری تبریز

منطقه شهرداری / مطلوبیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
خیلی کم	۶۴/۵۳	۱/۳۳	۰	۲۰/۲۰	۱۸۱/۷۷	۰/۰۱	۶۷/۲۹	۰	۰	۱۰۶/۶۹
کم	۱/۴۴	۱۰/۶۵	۰	۰	۲۱/۹۵	۲۴/۴۸	۰	۰	۱/۸۰	۰
متوسط	۱۱۸/۱۲	۲۹۸/۶۶	۳۵/۹۸	۹/۳۴	۶۳/۲۰	۱۹/۶۰	۳/۴۵	۰/۸۵	۹/۴۲	۰
زیاد	۳۵۱/۳۹	۲۳۷/۹۴	۳۱۶/۱۹	۳۵۲/۳۲	۱۵/۹۷	۱۸۳/۳۰	۱۸۷/۷۷	۵۲/۴۷	۱/۱۸	۱۳۸/۲۲
خیلی زیاد	۱۳/۸۲	۰/۱۴	۳۰۷/۵۳	۴۳۴/۰۷	۰	۳۰/۳۵	۸/۳۴	۱۱۹/۸۹	۰	۲۳۱/۴۴

بر اساس از مدل AHP



شکل (۶) نمودار توزیع مطلوبیت استقرار کاربری مسکونی در شهر تبریز

نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر رشد شتابان شهرنشینی و گسترش شهرها در جهات مختلف که معمولاً بدون در نظر گرفتن اصول علم شهرسازی بوده، باعث به‌وجود آمدن خسارات مادی و معنوی و اتلاف سرمایه‌گذاری‌ها شده است.

کلان‌شهر تبریز که مهم‌ترین مادرشهر شمال غرب کشور محسوب می‌شود در یکی از حساس‌ترین و آسیب‌پذیرترین مناطق اکولوژیکی کشور واقع شده و ۱/۵ میلیون جمعیت و طیف گسترده‌ای از مراکز خدماتی و صنعتی را در خود جای داده است که شناخت کیفیت استقرار کاربری‌های مسکونی آن در محدوده‌های شهرداری به‌عنوان بزرگ‌ترین کاربری شهر امری ضروری و اجتناب‌پذیر می‌باشد. در این راستا، استفاده از روش‌های چندمعیاری و تدوین معیارهای مناسب علمی و به‌کارگیری مدل‌ها و ابزار نوین برای بالابردن سرعت و صحت تصمیم‌گیری می تواند راهگشا باشد که در این پژوهش به‌کارگیری روش چند معیاری در چارچوب مدل تحلیل سلسله‌مراتبی برای شناسایی کیفیت استاندارد مکان‌گزینی کاربری‌های مسکونی موجود مورد آزمون قرار گرفت که قابلیت تلفیقی به کارگیری GIS و روش‌های چندمتغیره را در حل مسائل پیچیده شهری بیش از پیش نمایان کرد.

نتیجه حاصله گویای آن است که از کل مساحت ۴۰۴۳/۰۹ هکتاری کاربری مسکونی حدود ۵۰۲/۱۴ هکتار در مناطق با استاندارد خیلی کم تا کم بیشتر در قسمت‌های شمالی

شهرداری مناطق ۱، ۴ و ۱۰، ۵۵۸/۶۱ هکتار در مناطق با استاندارد متوسط در قسمت‌های جنوبی شهرداری مناطق ۱،۲ و ۲۹۸۲/۳۱۴ هکتار استانداردهای مکانیابی در مناطق با استاندارد زیاد تا خیلی زیاد در قسمت‌های مرکزی شهر واقع در شهرداری‌های مناطق ۳،۸ و ۴ و ۷ می‌باشند. از نظر توزیع مکانی مناطق با استاندارد خیلی کم تا کم در شهرداری‌های مناطق ۱، ۴ و ۱۰ و بیشتر در قسمت‌های مرکزی به‌طرف جنوب و اراضی نامطلوب در قسمت‌های شرق و شمال به طرف شمال‌غرب قرار گرفته‌اند که با تدوین استراتژی‌های مناسب توسعه و هدایت مراکز سکونت و فعالیت به‌سوی اراضی مناسب می‌توان از گسترش سکونتگاه‌ها در اراضی نامناسب ممانعت نموده و ضمن حفاظت از محیط زیست شهر از منابع موجود به‌نحو مطلوب‌تری استفاده کرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

- پورمحمدی، م. (۱۳۸۵)، «***برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری***»، انتشارات سمت، تهران.
- پورمحمدی، م.، جمالی، ف.، تقی پور، ع. (۱۳۸۹)، «مکان‌یابی خدمات شهری با ترکیب GIS و مدل AHP (نمونه موردی: مدارس ابتدایی شهر شاهرود)»، ***فضای جغرافیایی***، شماره ۳۱، پاییز.
- ثروتی، م.، خضری، س. (۱۳۸۸)، «بررسی تنگناهای طبیعی توسعه فیزیکی شهر سنندج»، ***مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی***، شماره ۶۷، بهار.
- حسینی، س.، رضازاده، ر.، باقری، م.، عظمتی، ح.، قنبران، ع. (۱۳۸۸)، پایداری زیست محیطی در فضاهای باز شهری: ارزیابی کیفی محلات مسکونی در تبریز، ***مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست***، شماره ۴، زمستان.
- خوب‌آیند، س. (۱۳۷۹)، «تأمین مسکن بهینه برای اقشار کم‌درآمد (مطالعه موردی شهر تبریز)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
- رجبی، م.، منصوریات، ع.، طالعی، م. (۱۳۹۰)، «مقایسه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP، AHP_OWA، AHP_OWA FUZZY برای مکان‌یابی مجتمع‌های مسکونی در شهر تبریز»، ***مجله محیط شناسی***، شماره ۵۷، بهار.
- رهنمایی، م. (۱۳۸۹)، «مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی: جغرافیا»، مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران، چاپ پنجم.
- عبدی، خ. (۱۳۸۵)، «مکان‌یابی و مدل‌سازی پراکنش فضای سبز شهری (پارک در مقیاس محله) مطالعه موردی»، پایان‌نامه کارشناشی ارشد، دانشگاه تبریز.
- فرجزاده، م.، بصیرت، ف. (۱۳۸۵)، «پهنه‌بندی حساسیت تشکیلات زمین‌شناسی در مقابل نیروهای زلزله در منطقه شیراز با استفاده از GIS»، ***مجله پژوهش‌های جغرافیایی***، شماره ۵۵، بهار.
- قدسی‌پور، س. (۱۳۸۴)، «***فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP***»، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران.

- مالچفسکی، ی. (۱۳۸۵)، «***سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری***»، ترجمه اکبر پرهیزکار، عطا غفاری گیلانده، انتشارات سمت، تهران.

- مختاری، م.، صفائی اصل، آ.، رنگزن، ک. (۱۳۸۵)، «مدل‌سازی توسعه عملکردهای شهری و کاربرد مدل‌های زیست محیطی در محیط GIS برای تعیین مناطق مناسب برای توسعه فیزیکی شهر»، سومین همایش سیستم‌های اطلاعات مکانی، تهران.

- مخدوم،م.، درویش صفت، ع.، جعفرزاده، ه.، مخدوم، ع. (۱۳۸۳)، «***ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)***»، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

- مزیدی، ا.، صفرزاده، م. (۱۳۹۰)، شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر کاربری اراضی مسکونی با استفاده از تکنیک‌های MADM مطالعه موردی؛ شهر یاسوج»، ***مجله جغرافیا و توسعه***، شماره ۲۱، بهار.

- نظریان، ا.، کریمی، ب.، روشنی، ا. (۱۳۸۸)، «ارزیابی توسعه فیزیکی شهر شیراز با تأکید بر عوامل طبیعی»، ***فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس***، پاییز.

- نوری، ج.، جوزی، س. (۱۳۸۱)، «ارزیابی توان اکولوژیک منطقه ۲۲ شهرداری تهران به منظور کاربری توسعه شهری»، ***مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست***، شماره ۱۲، بهار.

- وفائیان،م. (۱۳۷۱)، «***مکانیک سنگ***»، انتشارات دانشگاه یزد.

- De la rosa, D. (2000), "Conceptual Framework: Instituto de Recursos Naturalesy Agrobiologia", Spain.

- Ravalli County Planning Department, (2008), "The Land Suitability Analysis", January.

- FAO, (1976), "A Framework for Land Evaluation: Soils Bulletin 32", Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

- Hwang, H. (2004), "Web-based Multi-attribute Analysis Model for Engineering Project Evaluation", ***Journal of Computer & Industrial Engineering***, No 46. Vol 46, Issue 4, July, PP 669-678.

- Liu, J., Ye, J., Yang, W., Yu, S. (2010), "Environmental Impact Assessment of Land Use Planning in Wuhan City Based on

Ecological Suitability Analysis", ***Journal of Procedia Environmental Sciences***, Vol. 2, pp. 185-191.

- Meng, Y., Malczewski, J., Boroushaki, S. (2011), "A GIS-based Multicriteria Decision Analysis Approach for Mapping Accessibility Patterns of Housing Development Sites: A Case Study in Canmore, Alberta", ***Journal of Journal of Geographic Information System***, Vol. 3, pp. 50-61.

- Tolga, E., Demircan, L., Kahraman, C. (2005), "Operating System Selection Using Fuzzy Replacement Analysis and Analytic Hierarchy Process", ***Journal Production Economics***, No. 97. Vol 97, Issue 1, 18 July, PP 89-117.

- Xuan, Z., Suxia, L., Mun, C. (2006), "Accessibility Analysis for Housing Development in Singapore with GIS and Multi-Criteria Analysis Methods", ***Journal of Applied GIS***, Vol. 2, pp.13.1-13.12.

- Yao, M. (2006), "***Developing a Suitability Index for Residential Landuse***", University of Waterloo.

- Yaakup, A., Johar, F., Maidin, M., Ahmad, E. (2011), "GIS and Decision Support System for Malaysian Development Plan Studies", ***Journal of Environment and Planning B: Planning zand Design***, Vol. 21, 1-26.

- Yu, C. (2002), "A GP-AHP Method for Solving Group Decision-making Fuzzy AHP Problems", ***Journal of Computer & Operation Research***, No 29. Vol 29, Issue 14, December, PP 1969-2001.

- Zhu, X., Liu, S., Yeow, M.C. (2005), "A GIS-Based Multi-Criteria Analysis Approach to Accessibility Analysis for Housing Development in Singapore", Proceedings of SSC 2005 Spatial Intelligence, Innovation and Praxis: The National Biennial Conference of the Spatial Sciences Institute, September, Melbourne: Spatial Sciences Institute.

- http://www.mhud.gov.ir.

- http://www.anjoman.urbanity.ir.