

ارزیابی زمین - زیست محیطی تناسب اراضی برای برنامه ریزی زمین شهری (مطالعه موردی: منطقه ۲۲ تهران)

امیر کرم، انسیه میهن پرست^۲

تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۰۸/۲۱، تاریخ تأیید: ۱۳۹۸/۰۵/۰۹

چکیده

رشد شتابان شهرنشینی و افزایش بی سابقه جمعیت در سده ی اخیر، محلات شهری و کلان شهری را در امر خدمات رسانی مطلوب و بهینه با مشکلات جدی مواجه ساخته است. در این تحقیق با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره، از روش فرآیند سلسله مراتبی AHP جهت ارزیابی زمین - زیست محیطی تناسب اراضی برای برنامه ریزی زمین شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در محدوده شهری منطقه ۲۲ شهر تهران استفاده شده است. کاربری های اصلی مورد نظر ۵ گروه کاربری شامل بلندمرتبه سازی، ساختمان چند طبقه، ساختمان کم ارتفاع، حفاظت طبیعی و تفریحی - فراغتی هستند. براساس این پژوهش معیارهای اصلی موثر برای ارزیابی تناسب زمین در منطقه ۲۲ شهرداری تهران برای برنامه ریزی زمین شهری به ۹ معیار شامل: شیب، ارتفاع، جهت، زمین شناسی، کاربری اراضی، واحد ارضی، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل، فاصله از جاده (راه) تقسیم می شود. نتایج نشان می دهد که ۱۹/۳ درصد مساحت منطقه مورد مطالعه برای بلند مرتبه سازی، ۱۲/۵ درصد برای ساختمان های چند طبقه و ۱۵/۲۸ درصد برای ساختمان های کم ارتفاع مناسب هستند. توزیع مکانی این پهنه ها به ترتیب از پایکوه در شمال به سمت جنوب و جنوب شرق محدود است. پهنه مناسب حفاظت طبیعی ۱۷/۶ درصد مساحت منطقه در نوار شمالی پایکوهی و درون دره ها را در بر می گیرد. همچنین ۲۶/۳۳ درصد منطقه برای کاربری تفریحی - فراغتی مناسب است که عمدتاً در بخش های پایکوهی شمالی و درون دره ها قرار دارد. مطابقت ساخت و سازهای موجود با نقشه های تناسب مذکور برای کاربری های اصلی نشان می دهد که در برخی نواحی تطابق و همخوانی وجود دارد، اما در برخی نواحی دیگر دیده نمی شود.

کلیدواژگان: ژئومورفولوژی شهری، ارزیابی زمین - زیست محیطی، تناسب اراضی، برنامه ریزی شهری، سیستم اطلاعات جغرافیایی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

۱. دانشیار گروه ژئومورفولوژی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، (نویسنده مسئول، ایمیل: karam@khu.ac.ir)

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه ژئومورفولوژی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی

مقدمه

مکان‌یابی شهرها و برنامه‌ریزی کالبدی آنها با شناخت وسیع در شرایط مورفولوژی و حتی اقلیمی در رابطه است. طرح‌ها و سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری معمولاً به وضعیت گذشته موانع طبیعی در توسعه شهر توجه دارند و به وضع حال و آینده آن چندان توجهی نمی‌کنند زیرا معمولاً به ناهمواری‌ها تنها با توجه به شکل سطح زمین و به صورت ایستا نگاه میشود. فقدان یا کمبود مطالعات طبیعی و ژئومورفولوژیکی در برنامه‌ریزی و طراحی شهری بعضاً باعث بروز حوادث ناگواری در سطح جهان گشته و لزوم انجام اینگونه مطالعات را روشن نموده است. بر همین اساس ژئومورفولوژی شهری^۱ با تاکید بر متغیرهایی که بر مکان‌یابی شهرها و سازماندهی آنها تاثیر می‌گذارد، به نقش و تاثیر شکل‌شناسی زمین و تحلیل متغیرهای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری می‌پردازد. (houg wood and gun, 1984, p. 220)

شهرها زمین‌های وسیع و گسترده‌ای را به خود اختصاص می‌دهند. این زمین‌ها از ترکیب واحد‌های مختلف توپوگرافی و مورفولوژیک تشکیل شده‌اند. هر اندازه که شهرها توسعه یابند و گسترش پیدا کنند، برخورد آنها با واحد‌های گوناگون توپوگرافی و ژئومورفولوژی^۲ و موضوعات مربوط به آنها زیادتر می‌شود. واحد‌های ژئومورفولوژی همیشه با پویایی و دینامیسم محیط طبیعی در ارتباطند، هر گونه اقدام در راستای توسعه و عمران شهرها به نحوی با پویایی و دینامیسم مذکور و در نتیجه با پدیده‌های مورفولوژیک تلاقی می‌کند. در این برخورد اگر برخی اصول و نکات ضروری رعایت نشود، تعادل مورفودینامیک^۳ محیط، به هم می‌خورد و خطرات بزرگی غالب تجهیزات و امکانات شهری را مورد تهدید قرار می‌دهد. گاهی شدت مورفوزن^۴ چنان زیاد می‌شود که نتایج جبران‌ناپذیری به بار می‌آورد. برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری همواره به دلیل تاثیرگذاری بر ابعاد مختلف شهر از جمله ساختار فضایی شهر، ارزش اقتصادی زمین، مباحث پایداری و بسیاری جنبه‌های دیگر به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های برنامه‌ریزی شهری مطرح بوده است. در بسیاری از شهرهای ایران به دلیل توسعه کالبدی سریع و افزایش جمعیت، برخی فرآیندهای طبیعی و مخاطرات مربوط به آنها شهرها را مورد تهدید قرار می‌دهند. سیلاب^۵، لغزش زمین^۶، فرونشست زمین^۷ و روان‌گرایی^۸ به همراه خطرات گسل‌ها و زلزله از جمله آنهاست. لذا با توجه به اهمیت برنامه‌ریزی شهری و ایجاد رفاه عمومی برای شهروندان نیاز است تا معیارهای اصلی و اساسی در برنامه‌ریزی شهری و تناسب آن با کاربری اراضی برای شهرها شناسایی گردد.

محدوده مورد مطالعه

منطقه ۲۲ بخشی از شهر تهران مرکز شهرستان تهران است (شکل ۱). منطقه ۲۲ شهرداری تهران بین طول‌های شرقی ۱۰° ۵۱' تا ۱۰° ۴۰' ۲۰" و عرض‌های شمالی ۱۶° ۳۵' تا ۱۹° ۵۷' ۳۵" در قسمت شمال‌غربی شهر تهران و در پایین دست حوضه آبریز رودخانه کن و وردیج واقع شده است. این منطقه در شمال با کوهستان البرز مرکزی، در شرق با رودخانه کن، در جنوب با آزاد راه تهران- کرج و در غرب با محدوده جنگل‌های دست کاشت وردآورد محدود می‌گردد و با مناطق ۵ و ۲۱ شهرداری تهران هم‌جوار است. به این ترتیب مرز شمالی منطقه ۲۲ شهرداری

1- urban geomorphology

2- geomorphology

3- morphodynamics

4 - Morphogenesis

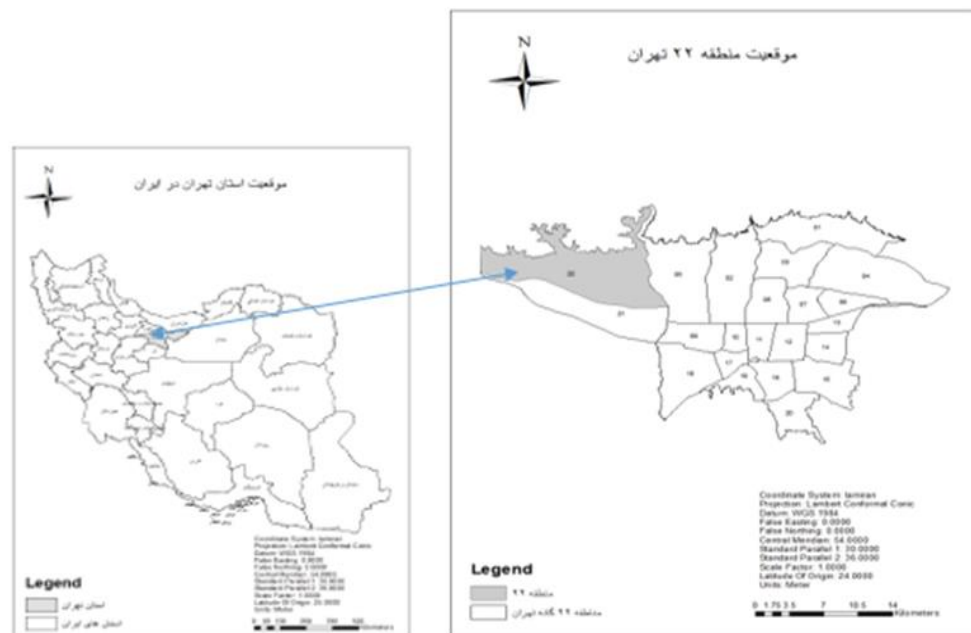
5 - floodwater

6- landslide

7- Land subsidence

8- liquefaction

تهران تا منتهی‌الیه دامنه های جنوبی البرز تا ارتفاع ۱۸۰۰ متری توسعه یافته است. کوهستان البرز که طی ۳۰ سال اخیر شهر را بسوی خود جذب نموده مانند دیواره ای هلالی شکل فضای جغرافیایی تهران را محصور می کند و از ارتفاع ۱۸۰۰ متری به علت شیب زیاد و تنگناهای کوهستانی مانع بسیار سختی در مقابل گسترش فیزیکی شهر بوجود می آورد جمعیت این منطقه براساس سرشماری سال ۱۳۹۰، ۱۲۸۰۹۵۸ نفر (۳۸۰۱۰۶ خانوار) شامل ۶۵۰۴۷۶ مرد و ۶۳۰۴۸۲ زن بوده است. مجموع بارندگی سالانه در این منطقه حدود ۳۰۰ میلی متر و میانگین دمای سالانه از ۱۲ درجه در ارتفاعات تا ۱۸ درجه در جنوب منطقه متغیر است. به طور کلی باد غالب منطقه در طول سال باد غربی می باشد. این محدوده در ناحیه دشت سر تهران و در قسمت دشت چیتگر قرار دارد و از لحاظ زمین شناسی از رسوبات غیر متراکمی به وجود آمده که از دامنه ی جنوبی کوه های البرز حمل و ته نشین شده اند و در رسوبات آبرفتی این ناحیه یک سفره آب زیر زمینی وجود دارد. شیب عمومی منطقه از شمال به سمت جنوب است.



شکل ۱: موقعیت منطقه ۲۲ تهران در ایران و تهران

این منطقه در سالهای اخیر دستخوش توسعه کالبدی سریعی گشته، به طوری که با احداث اتوبان همت و چندین شهرک مسکونی و همچنین دریاچه خلیج فارس، توسعه فیزیکی شدیدی را در قالب بلندمرتبه سازی و ساختمان های چند طبقه داشته است (شکل ۲ و ۳). در حال حاضر نیز این توسعه کالبدی ادامه دارد و لذا لزوم توجه به ساختار محیطی و توپوگرافی و تناسب زمین برای توسعه کالبدی در این منطقه بسیار ضروری است.

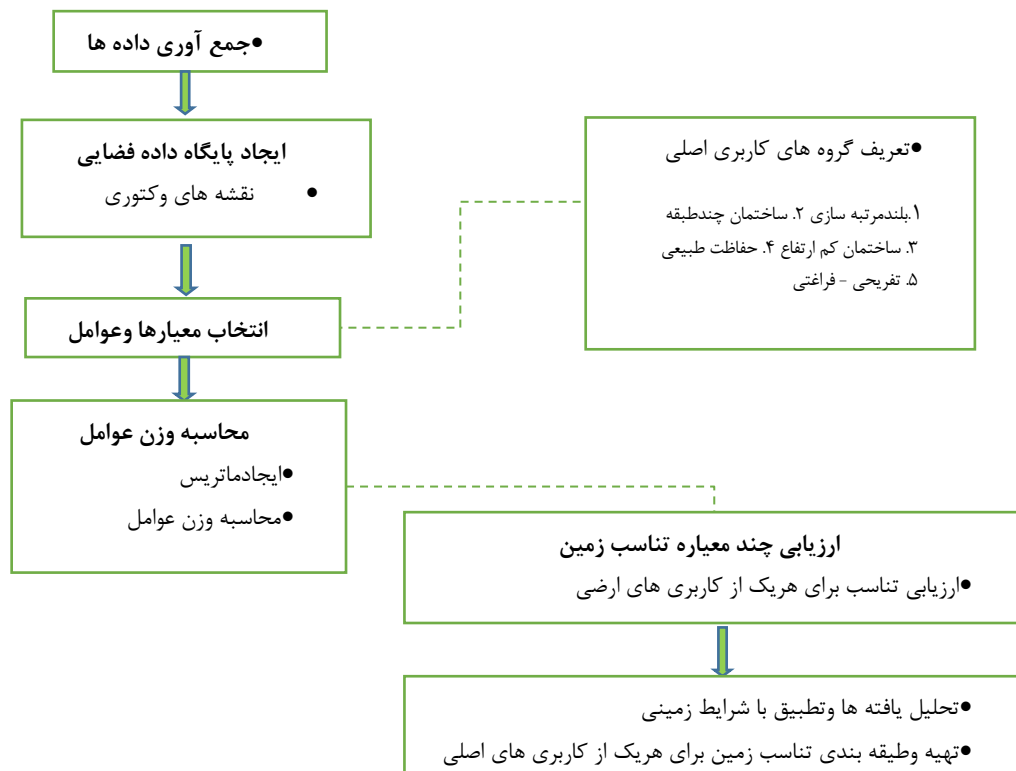
داده ها و روش

الف) داده ها

از آنجایی که هدف در این پژوهش شناسایی تناسب اراضی برای برنامه ریزی کاربری زمین شهری (مطالعه موردی منطقه ۲۲ شهر تهران) با استفاده از مدلی برای ارزیابی زمین است، لذا یک پژوهش کاربردی است. بطور کلی تحقیق

- 1- Alluvial deposits
- 2 - Land evaluation

حاضر از نظر هدف، پژوهشی کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، کتابخانه‌ای - تحلیلی و نیمه کمی و از آنجا که محدوده‌ی خاصی را در تحقیق مطالعه می‌کند، در زمره مطالعات موردی نیز جای می‌گیرد. داده‌های این پژوهش از طریق داده‌های اسنادی و کتابخانه‌ای، نقشه‌های مختلف پایه و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، بازدید زمینی و داده‌های گوگل ارث تهیه شده است. شکل ۴ فرآیند و مراحل این بررسی را نشان می‌دهد.



شکل ۴ : نمودار مراحل بررسی ارزیابی تناسب زمین برای برنامه‌ریزی کاربری زمین در منطقه ۲۲ تهران

ب) روش : مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

به کارگیری مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مستلزم چهار مرحله عمده زیر می‌باشد: در مرحله اول، مسأله و هدف تصمیم‌گیری به صورت سلسله مراتبی از عناصر تصمیم که با هم در ارتباط اند، مشخص می‌شود. عناصر تصمیم شامل «شاخصهای تصمیم‌گیری» و «گزینه‌های تصمیم» می‌باشد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی نیازمند شکستن یک مسأله با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. سطح بالا بیانگر هدف اصلی فرآیند تصمیم‌گیری است. سطح دوم، نشان دهنده شاخص‌های عمده و اساسی (که ممکن است به شاخص‌های فرعی و جزئی‌تر در سطح بعدی شکسته شود) می‌باشد. سطح آخر گزینه‌های تصمیم را ارائه می‌کند. (مهرگان، ۱۳۸۳).

مرحله دوم: قضاوت ترجیحی (مقایسات زوجی)

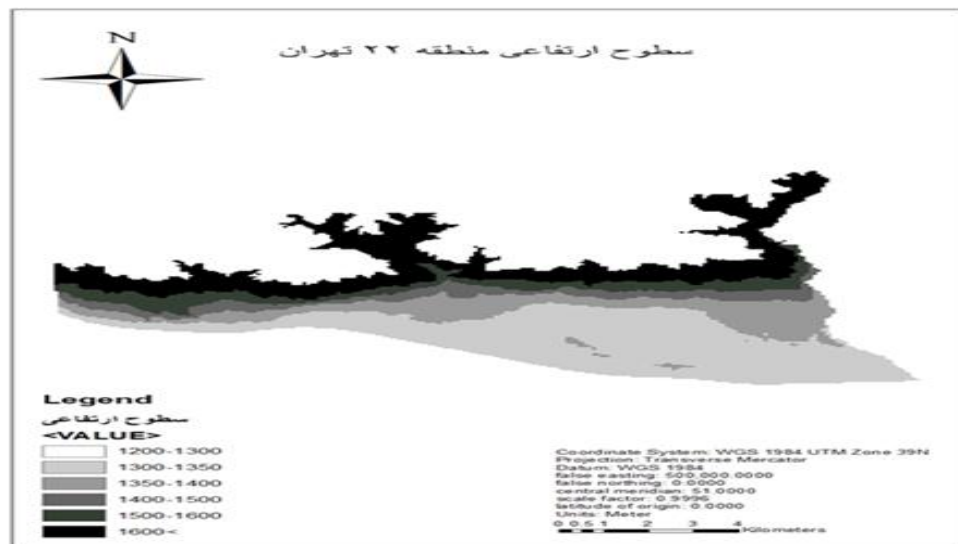
در این مرحله انجام مقایساتی بین گزینه‌های مختلف تصمیم، بر اساس هر شاخص و قضاوت در مورد اهمیت شاخص صورت می‌گیرد. گام سوم محاسبات وزن‌های نسبی و گام نهایی، اعمال وزن‌ها بر روی نقشه‌های عوامل و

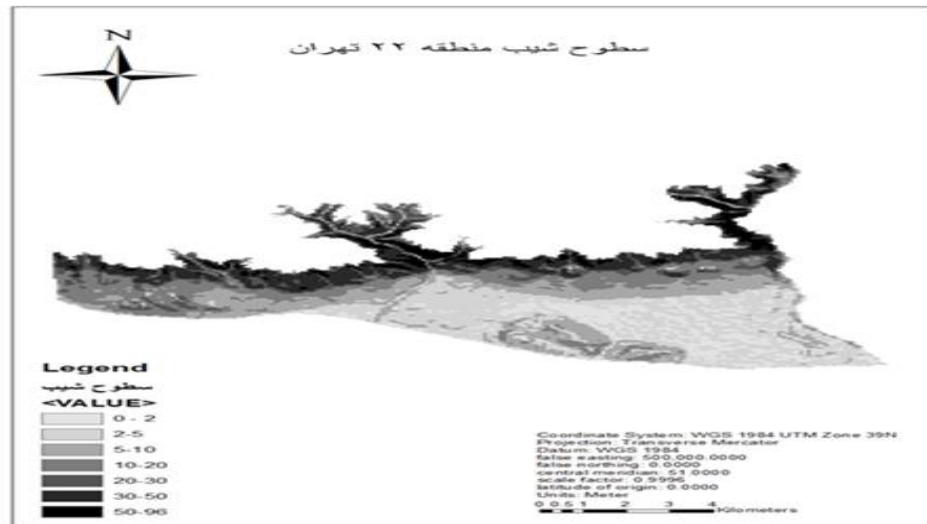
معیارهای مورد مطالعه می‌باشد. جدول (۱) کاربری‌های ۵ گانه اصلی و معیارهای مورد بررسی برای وزن‌دهی در مدل AHP را نشان می‌دهد.

جدول ۱: انواع کاربری‌های اصلی زمین و همچنین عوامل و متغیرهای مورد نظر برای تحلیل و ارزیابی تناسب زمین

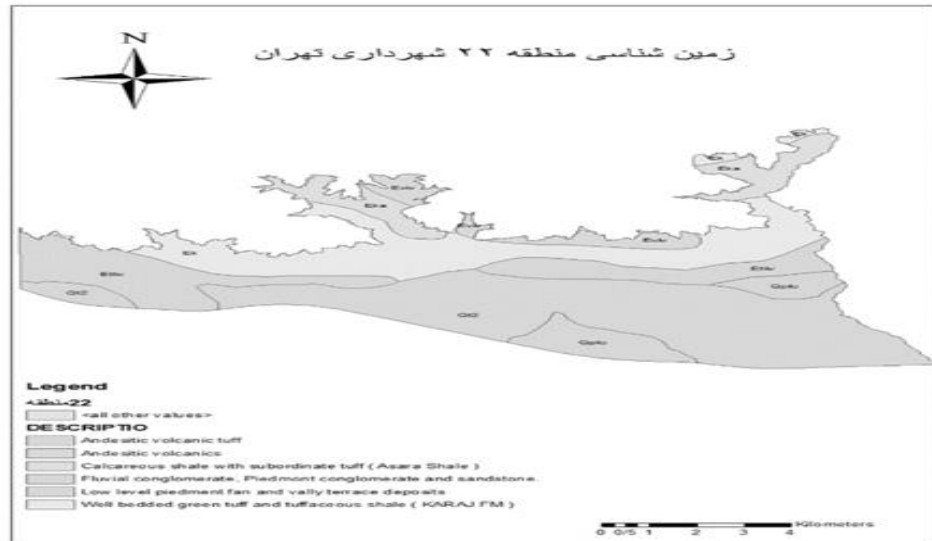
بلندمرتبه سازی	ساختمان چندطبقه	ساختمان کم ارتفاع	حفاظت طبیعی	تفریحی - فراغتی	فاکتورها
*	*	*	*	*	ارتفاع
*	*	*	*		شیب
*	*	*	*		جهت دامنه‌ها
*			*	*	زمین شناسی
*	*	*			فاصله از گسل
*	*	*		*	فاصله از آبراهه
*	*	*		*	فاصله از جاده
*	*	*	*		کاربری زمین
			*	*	واحد زمین

۵ کاربری اصلی شامل ساختمان‌های بلندمرتبه، ساختمان‌های چندطبقه، ساختمان‌های کم ارتفاع، حفاظت طبیعی و تفریحی - فراغتی هستند. معیارها و عوامل موثر در ارزیابی تناسب زمین نیز شامل ارتفاع، شیب زمین، جهت دامنه‌ها، سنگ شناسی (زمین شناسی) فاصله از گسل‌ها، فاصله از آبراهه‌ها، فاصله از جاده، کاربری زمین و واحد زمین می‌باشند. شکل (۲) نقشه‌های معیارهای اصلی جهت تحلیل و ارزیابی تناسب زمین را نشان می‌دهد. پس از تعیین معیارهای مورد نظر، طبقات ارزش و مدار هر معیار با توجه به کاربری‌های اصلی پنج گانه امتیازدار خواهد شد و پس از آن با اجرای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، اوزان نسبی هر یک از معیارها مشخص و لایه‌های معیاری اعمال می‌گردد. بدین ترتیب، جمع جبری نقشه‌های امتیازدار و تناسب زمین برای هر یک از کاربری‌های اصلی پنج گانه به دست خواهد آمد.

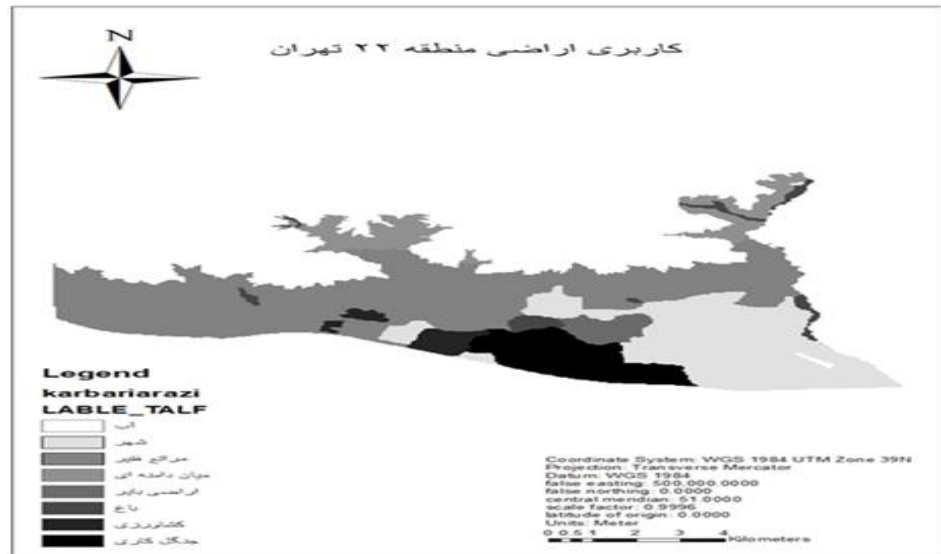




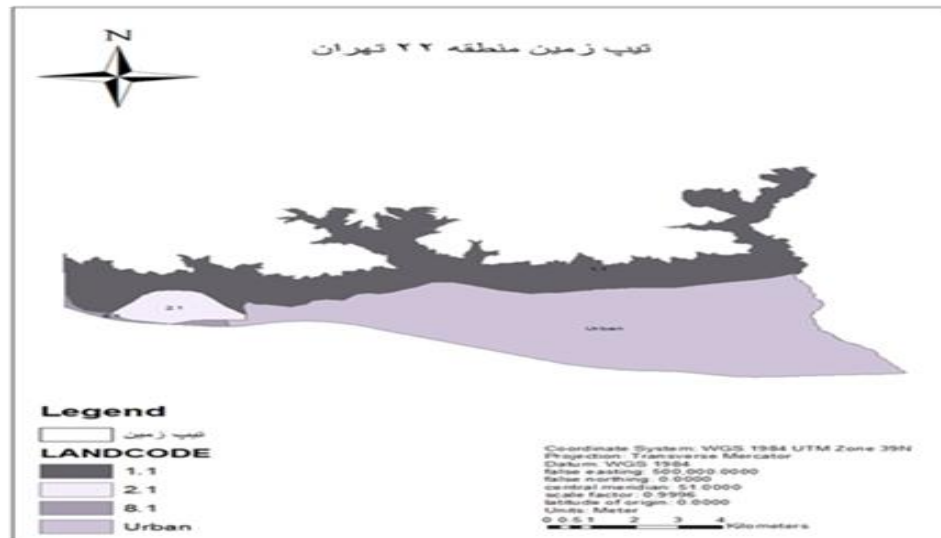
ب.



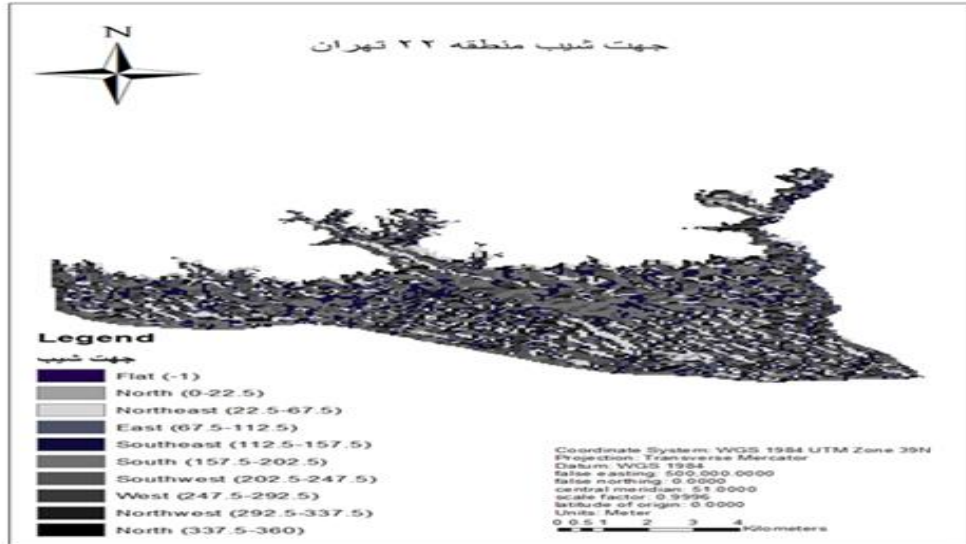
ب.



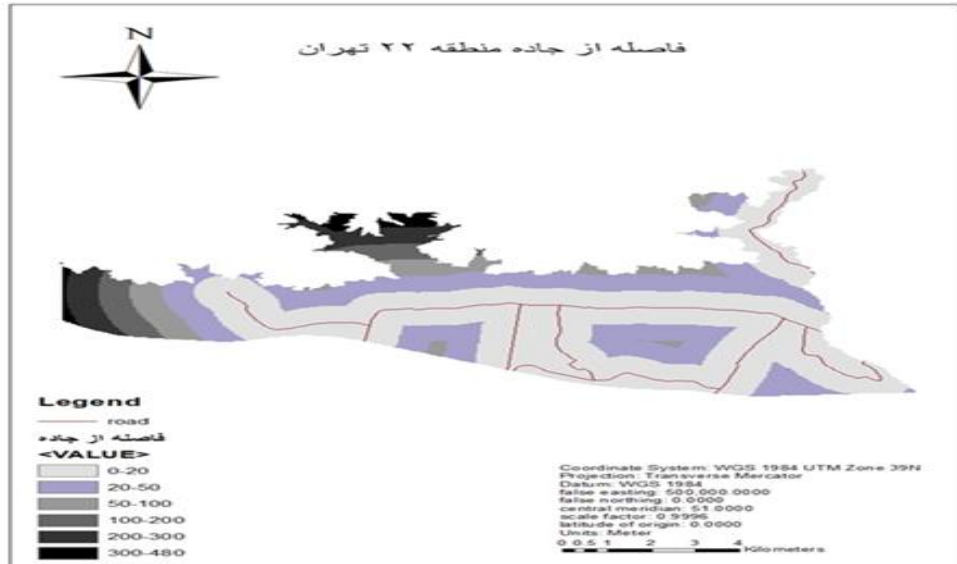
ب



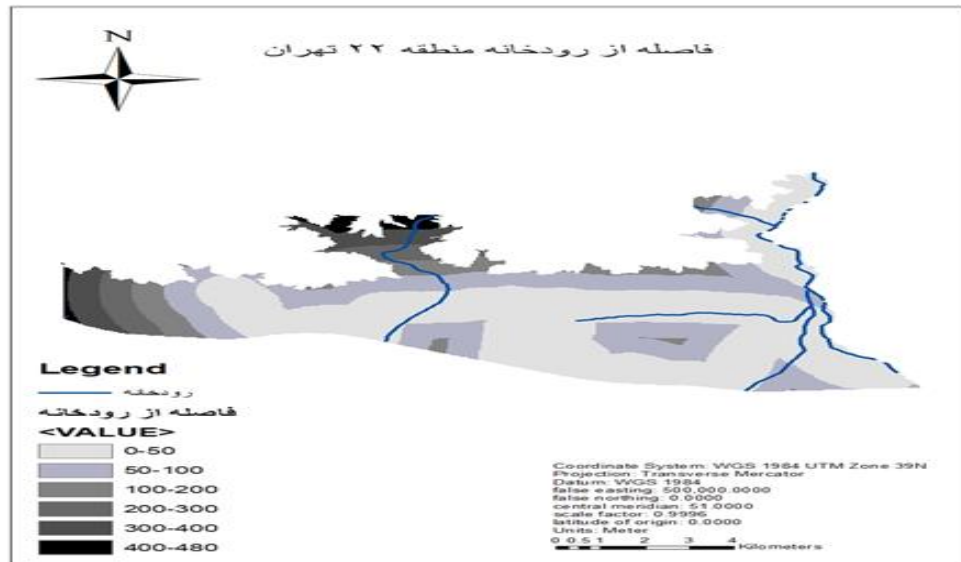
ج



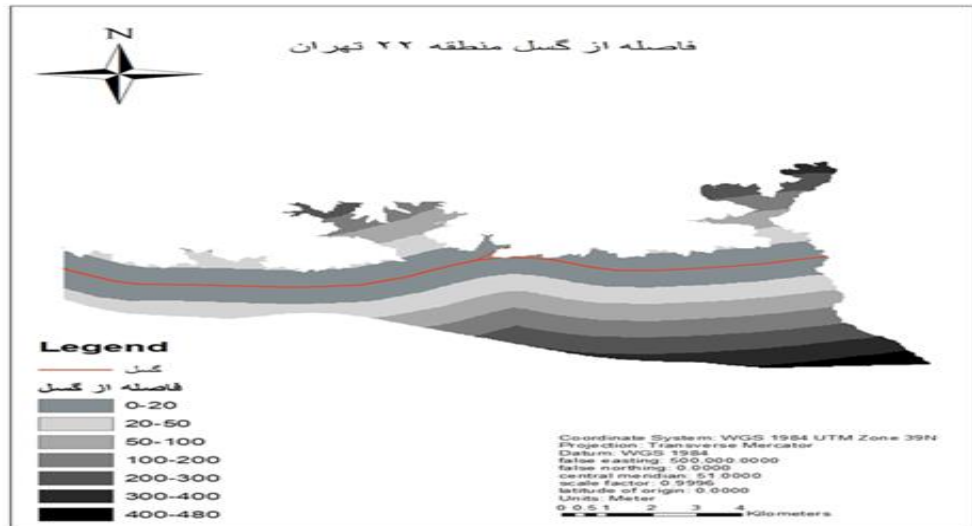
ج



د



ر



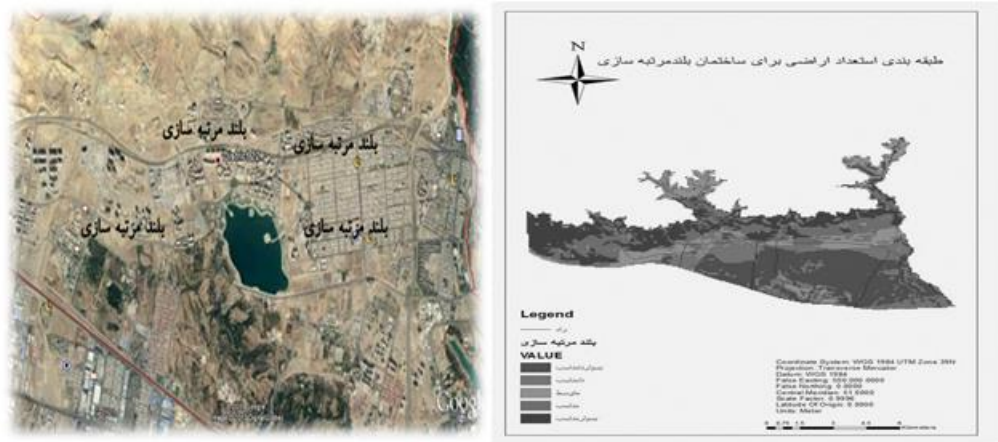
ژ

شکل ۲) معیارها و لایه های نقشه ای مورد استفاده در مدل سازی تناسب زمین (الف- سطوح ارتفاع ب- نقشه سطوح شیب پ - زمین شناسی ت - کاربری اراضی ج - واحد زمین چ - جهت شیب دامنه ها ه - فاصله از جاده ر- فاصله از رودخانه ژ- فاصله از گسل)

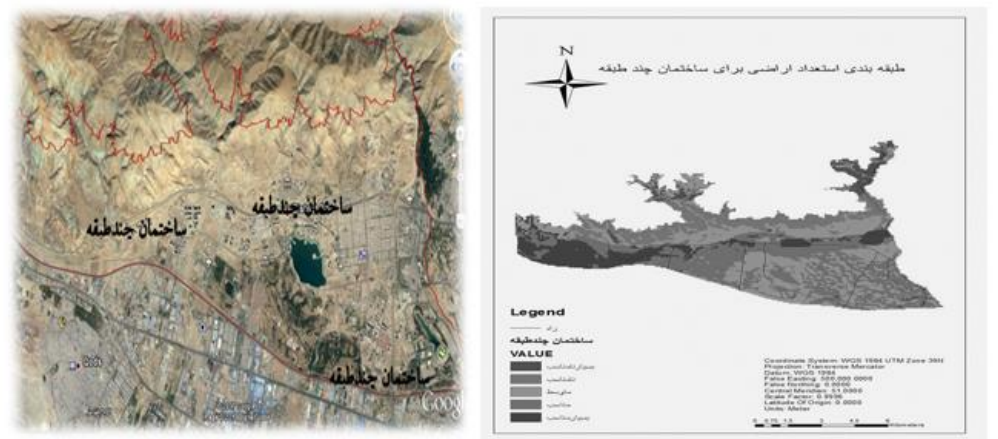
یافته ها

برای سنجش میزان تاثیرگذاری هر یک از معیارها (شامل: شیب، ارتفاع، زمین شناسی، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، فاصله از جاده، جهت، کاربری اراضی، واحد زمین) با استفاده از روش AHP ماتریس هر یک از کاربری های اراضی در منطقه ۲۲ (شامل: بلندمرتبه سازی، ساختمان چند طبقه، ساختمان کم ارتفاع، حفاظت طبیعی و تفریحی_ فراغتی) تشکیل و وزن های معیارها بدست آمد. (جدول ۳ تا ۷). با استفاده از نرم افزار AHP معیار های

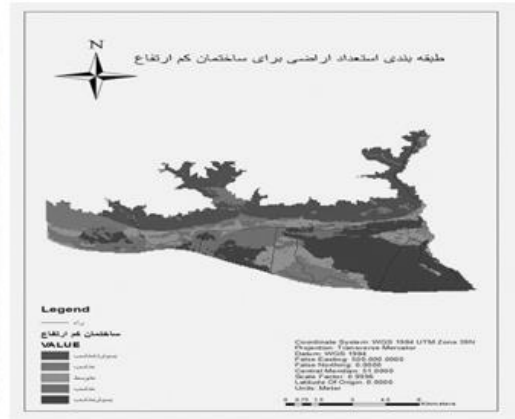
ذکر شده برای استعداد اراضی منطقه ۲۲ تهران امتیازدهی و وزن‌دهی شدند و میزان تاثیرگذاری هر معیار بر روی کاربری‌های ذکر شده مشخص گردید. در ادامه جداول مقایسات زوجی و ماتریس استعداد اراضی منطقه ارائه شده است. مقایسات زوجی معیارها با استفاده نرم افزار **AHP ONLINE** صورت گرفت. در رابطه با کاربری‌ها معیارهای شیب، ارتفاع، زمین شناسی به ترتیب وزن بیشتری نسبت به سایر عوامل اخذ کردند. (جدول ۳ تا ۷ مقایسات زوجی و وزن معیارها را نشان می‌دهد). برای کمی سازی ارزش ها، هر یک از معیارها ابتدا طبقه‌بندی شده و سپس از طریق امتیازدهی استاندارد شدند. فرآیند استانداردسازی و امتیازدهی با توجه به تاثیر و ارزش هر یک از طبقات کلاس‌ها صورت گرفت و به طبقات کلاس‌ها از نظر تناسب برای هر یک از کاربری‌های اصلی، امتیازدهی از ۰ تا ۱۰۰ در نظر گرفته شد. سپس وزن‌های معیارها در هر یک از لایه‌های نقشه‌ای ضرب شده و جمع جبری مجموع آنها بدست آمد. پس از اعمال وزن‌ها در هر یک از گروه‌های کاربری، نقشه‌های تناسب زمین برحسب هر یک از کاربری‌ها به دست آمد. (شکل ۳)



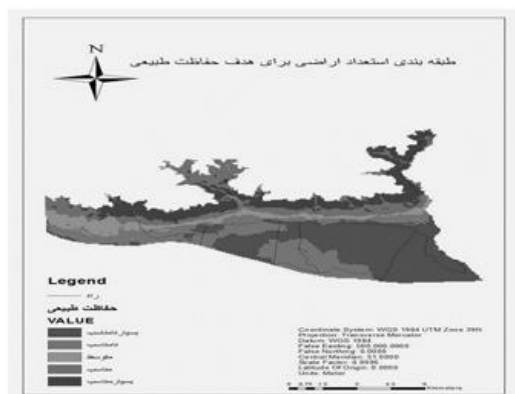
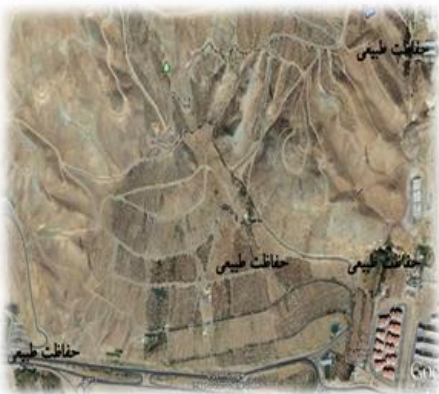
الف) - بلندمرتبه سازی



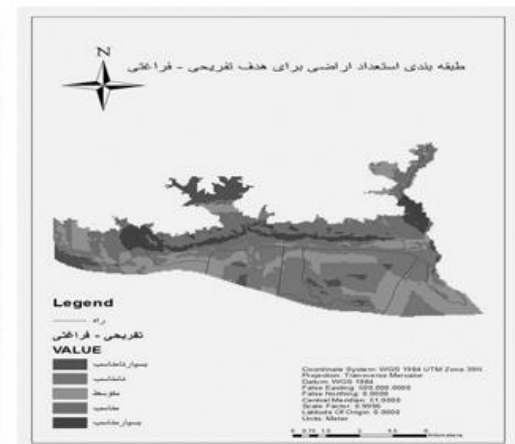
ب) ساختمان چند طبقه



ج) ساختمان کم ارتفاع



د) حفاظت طبیعی



ر) تفریحی فراغتی

شکل ۳) طبقه بندی استعداد اراضی جهت بلند مرتبه سازی با استفاده از مدل AHP

باتوجه به نقشه نهایی حاصله از وزن دهی معیارها برای طبقه بندی استعداد اراضی منطقه ۲۲ با هدف بلند مرتبه سازی، شکل (۳- الف) محدوده مورد مطالعه به پنج طبقه تقسیم شد که شامل : بخش بسیار نامناسب، بخش نامناسب، بخش

متوسط، بخش مناسب و بخش بسیار مناسب می‌باشد. محدوده‌های پایکوهی و با ارتفاع بالا که شامل شمال، شمال غربی و شرقی برای بلند مرتبه‌سازی اغلب طیف بسیار مناسب را به خود اختصاص داده است. تصاویر گوگل ارث و بازدیدهای میدانی نشان می‌دهد که بخش‌هایی از این اراضی با تناسب مناسب در حال حاضر به ساختمان‌های بلندمرتبه اختصاص یافته‌اند. با توجه به نقشه طبقه بندی استعداد اراضی با هدف ساختمان چند طبقه شکل (۳-ب) بخش‌های مرکزی و متمایل به غرب و بخش‌هایی از شرق منطقه و به طور قابل ملاحظه در غرب منطقه برای ایجاد ساختمان‌های چندطبقه بسیار مناسب است. در تصویر گوگل ارث در محدوده‌های جنوب شرق و غرب و بالای دریاچه خلیج فارس منطقه ۲۲ ساختمان‌های چند طبقه متعددی را شاهد هستیم. با توجه به نقشه استعداد اراضی با هدف ساخت ساختمان‌های کم ارتفاع شکل (۳-ج) محدوده‌های جنوبی و جنوب شرقی و بخشی از جنوب غرب برای احداث ساختمان‌های بلند مرتبه بسیار مناسب قلمداد می‌شود. تصویر گوگل ارث نیز نشان دهنده‌ی ساخت و سازهای کم ارتفاع در مناطق ذکر شده است. طبق نقشه استعداد اراضی برای حفاظت طبیعی اراضی شکل (۳-د) محدوده‌ی جنوب شرقی و بخش‌های کوچکی از جنوب برای حفاظت طبیعی بسیار نامناسب بخش‌های کوهستانی و با ارتفاع بالا برای هدف حفاظت طبیعی بسیار مناسب‌اند. در نقشه طبقه بندی استعداد اراضی برای هدف تفریحی - فراغتی شکل (۳-ر) بخش‌های مرکزی، جنوبی برای هدف تفریحی - فراغتی نامناسب بخش‌هایی که ارتفاع بالاتری دارند برای هدف تفریحی - فراغتی مناسب ترند. تصویر گوگل ارث با هدف تفریحی - فراغتی نشان دهنده‌ی پارک آبنبار و جنگل کاری در محدوده‌ی ذکر شده است.

نتیجه گیری

با توجه به اینکه هدف از این پژوهش ارزیابی زمین - زیست محیطی تناسب اراضی برای برنامه‌ریزی شهری منطقه ۲۲ شهرداری تهران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی است، به تولید نقشه‌های پایه پرداخته شد و با استفاده از روش AHP ماتریس معیارها و مقایسات زوجی آنها در پژوهش حاضر برآورد گردید. نتایج حاصله حاکی از استعداد متفاوت اراضی منطقه ۲۲ به پنج طبقه شامل بلند مرتبه‌سازی، ساختمان چند طبقه، ساختمان کم ارتفاع، حفاظت طبیعی و تفریحی - فراغتی می‌باشد. محدوده‌های کوهستانی و با ارتفاع بالا که شامل شمال، شمال غربی و شرقی برای بلند مرتبه‌سازی مناسب و اغلب طیف بسیار مناسب را به خود اختصاص داده است ولی به سوی جنوب و جنوب شرقی محدوده برای بلند مرتبه‌سازی نامناسب می‌شود. بخش‌های مرکزی و متمایل به غرب و بخش‌هایی از شرق منطقه و به طور قابل ملاحظه در غرب منطقه برای احداث ساختمان‌های چند طبقه بسیار مناسب است و بر خلاف آن بخش‌های کوهستانی و با ارتفاع بالا بسیار نامناسب است. همچنین محدوده‌های جنوبی و جنوب شرقی و بخشی از جنوب غرب برای ساختمان‌های کم ارتفاع بسیار مناسب قلمداد می‌شوند. هر چه به سمت کوهستان پیش می‌رویم وضعیت برای هدف حفاظت طبیعی مطلوب‌تر می‌شود. در رابطه با کاربری تفریحی - فراغتی، بخش‌هایی که ارتفاع بالاتری دارند برای هدف تفریحی - فراغتی بسیار مناسب‌اند.

منابع

- ۱- بهرام امینزاده گوهرریزی، مینا روشن. (۱۳۹۲). سنجش تطبیقی تصویر ذهنی شهروند و شهرساز به مفهوم کیفیت محیط شهری. همایش ملی شهرسازی در گذر زمان، ۹.
- ۲- جعفر میرکتولی و سیدمحمدحسین حسینی. (۱۳۹۳). ارزیابی تناسب اراضی میان بافتی شهر گرگان برای توسعه میان افزا با استفاده ترکیبی از AHP و GIS. فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات شهری دانشگاه کردستان، ۶۹-۸۰.
- ۳- رجبی، م. (۱۳۷۱). ژئومورفولوژی و شهرها، مطالعه موردی شهر بناب (آذربایجان شرقی). نشریه دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشکده تبریز، ۱۱۲.
- ۴- عزت الله قنواتی و فاطمه گودرزی. (۱۳۹۱). مکان‌یابی بهینه شهری با تاکید بر پارامترهای طبیعی با استفاده از مدل تلفیقی فازی / AHP. دو فصلنامه ی ژئومورفولوژی کاربردی ایران، ۵۴.
- ۵- علی اصغر آل شیخ و همکاران. (۲۰۱۴). برنامه‌ریزی زیست محیطی مناطق صنعتی در شهر اراک. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۷۳-۸۳.
- ۶- کرم، امیر. (۱۳۸۸). طبقه بندی زمین منظرهای ژئومورفولوژیکی براساس پارامترهای توپوگرافی در محیط GIS. مجله جغرافیا و توسعه، ۸-۱۰.
- ۷- مسعود مهدوی و محمد رحمانی. (۱۳۹۱). تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی فضای شهری. نشریه مطالعات محیطی هفت حصار، ۲۹-۳۶.
- ۸- مهرگان. (۱۳۸۳). پژوهش عملیاتی پیشرفته. انتشارات کتاب دانشگاهی، ۱۷۰-۱۷۳.
- ۹- هادی قنبرزاده و همکاران. (۱۳۸۷). مکانیابی مناطق بهینه توسعه فیزیکی شهری - مطالعه موردی شهر سبزوار. مجله علوم جغرافیایی واحد مشهد، ۱۵۲.
- 10- bathrellos, G. D. (2007). an overview in urban geology and urban geomorphology. natural geography quarterly, 53-61.
- 11-F. C. Daia & C. F. Leeb & X. H. Zhangc. (2001). GIS-based environmental assessment. the first national conference on sustainable development strategies, 6.
- 12- houg wood and gun. (1984). The concept of monitoring and evaluation. Elsevier magazine, 220.
- 13- houg, J. m. (1993). urban planning and design based on geomorphology. natural geography quarterly, 61.
- 14-pares, marc. (2013). urban geography and the production of socio - environmental inequalities. international journal geosciences, 44-52.
- 15-pierfrancesco bellini and paolo nesi. (2018). performance assessment of RDF graph databases for smart city services. journal of visual languages and computing, 28.
- 16-Tomlinson and Janwarnken. (2015). comparison ahp fuzzy and ahp in model multi-criteria space decision making for urban planning. the first conference on architecture, land management and sustainable agriculture, 28-32.
- 17-valel. j and campanlla. (2005). crisis of flexible urban settlements. symbolipulication, 412.