

## مکان‌یابی پهنه‌های مستعد بلندمرتبه‌سازی نمونه موردی: حوزه شمال غربی شهر مشهد

دریافت مقاله: ۹۶/۵/۱

پذیرش نهایی: ۹۶/۷/۲۲

DOI:10.18869/acadpub.geores.32.3.163

### چکیده

در این پژوهش از طریق استخراج اصول، معیارهای لازم الاجرا و قابل‌تعمیم به سایر مواضع مطالعاتی با تلفیق مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و استفاده از نرم‌افزار GIS پهنه‌هایی مستعد بلندمرتبه‌سازی در حوزه شمال غرب شهر مشهد شناسایی شده است. این تحقیق از نوع کاربردی می‌باشد و به لحاظ ماهیت و روش از نوع توصیفی-تحلیلی است. جمع‌آوری اطلاعات به دو شیوه اسنادی و پیمایشی انجام گرفته است. پس از بررسی عوامل تأثیرگذار، شاخص‌ها و معیارهایی در چهار بعد شامل کالبدی-فضائی، دسترسی و زیرساخت‌ها، کیفیت محیطی و اقتصادی تعیین گردید و وزن دهی با کمک روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی<sup>۱</sup> و در نرم‌افزار Expert Choice صورت پذیرفت و در نرم‌افزار GIS تلفیق و روی هم گذاری لایه‌ها انجام و سپس اولویت‌بندی پهنه‌های مذکور؛ در سطح حوزه شمال غربی مشهد انجام شد.

واژگان کلیدی: مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، حوزه شمال غربی شهر مشهد

### مقدمه

روند رو به رشد جمعیت به همراه محدودیت زمین‌های شهری که تقاضای مسکن در آن‌ها به‌طور فزاینده‌ای وجود دارد، از یک‌سو و افزایش قیمت زمین مستعد توسعه شهری از سوی دیگر بلندمرتبه‌سازی خصوصاً در کلان‌شهرها را ضروری ساخته است. توسعه شهرنشینی و تقاضای فزاینده مسکن، کمبود زمین‌های مناسب توسعه شهری و نیز ترویج فرهنگ استفاده از فضا و افزایش فضای باز در شهر، تغییر الگوی ساخت‌وساز به سمت بلندمرتبه‌سازی را موجب شده است. این پدیده در دهه اخیر از شدت بیشتری برخوردار شده و با توجه به تغییر الگوی ساخت و سکونت، مسائل متعددی را در ابعاد مختلف به وجود آورده است. گسترش پراکنده مناطق شهری و آثار متعدد اقتصادی و زیست‌محیطی، صاحب‌نظران مسائل شهری را به کنکاش جهت یافتن راهبردهایی برای مقابله با این امر واداشت. تراکم ساختمانی از جمله مقوله‌هایی است که در طرح‌های شهری ایران مورد توجه قرار گرفته و به‌عنوان ابزاری برای مهار توسعه شهر و تعادل بخشی فضایی به آن مطرح شده است. در این طرح‌ها، تراکم ساختمانی با توجه به جمعیت پیش‌بینی‌شده در افق طرح و سیاست‌های توسعه شهر و منطقه شهری و همچنین با در نظر گرفتن ظرفیت‌های زیست‌محیطی، خدمات و تأسیسات زیربنایی شهر و ویژگی‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی آن تعیین

<sup>۱</sup> AHP

می‌شود. لذا با توجه به نقش مهم مسکن در شهر و برنامه‌ریزی‌های شهری، پرداختن به جایگاه تراکم ساختمانی در پروژه‌ها، چگونگی تأثیر این شاخص بر کنترل جمعیت و نقش و اهمیت آن در سازمان فضایی شهر و عوامل و معیارهای مؤثر بر آن ضروری است (ترکمن نیا، ۱۳۹۰).

از طرفی امروزه با رشد روزافزون جمعیت در شهرهای بزرگ و به تبع آن نیاز به مسکن در سطحی وسیع، افزایش قیمت زمین و جلوگیری از گسترش افقی شهرها که به سمت رشد هوشمند شهری تغییر کرده است، مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه را، به‌عنوان راه‌حلی در مقابل مسئله زمین ضروری ساخته است. تأثیر گسترده این ساختمان‌ها بر کالبد و فضای شهرهای امروزی غیرقابل‌انکار بوده، به‌نحوی که باعث گردیده ساختمان‌های بلندمرتبه از سوی متخصصین و صاحب‌نظران در حوزه‌های مختلف موردبررسی قرار گیرد؛ اما عدم توجه به معیارها و ضوابط لازم برای مکان‌یابی صحیح این ساختمان‌ها می‌تواند باعث بروز مشکلات متعددی در آینده شهرها گردد. در حال حاضر ساختمان‌های مرتفع زیادی در شهر مشهد به چشم می‌خورد که اکثر این ساختمان‌ها بدون در نظر گرفتن شاخص‌های کالبدی، زیست‌محیطی و ... احداث شده‌اند؛ بنابراین ضمن بیان ویژگی‌های یک ساختمان بلندمرتبه، آشنایی برخی مقررات استانداردها و ضوابط مربوط از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (رهنما، ۱۳۹۱).

حوزه شمال غرب مشهد جزء محدوده‌های توسعه جدید شهر مشهد می‌باشد. این حوزه که در ضلع شمالی بزرگراه امام علی و ضلع غربی جاده توس قرار گرفته است. ترکیبی از مناطق ۱۰، ۱۲ و بخشی از منطقه ۲ می‌باشد و دارای مساحتی برابر ۵۲۶۶ هکتار است. اراضی خالص در این حوزه دارای مساحتی برابر ۱۸۴۹ هکتار (معادل ۳۵ درصد از سطح حوزه) و اراضی ناخالص شهری ۳۴۱۷ هکتار است که ۶۵ درصد از سطح حوزه را در بر گرفته است. (طرح تفصیلی حوزه شمال غرب شهر مشهد، جلد مطالعات عملکردی، مهندسین مشاور نقش محیط، ۱۳۹۱). سؤالی که مطرح است این است که این‌گونه ساختمان‌ها باید در چه مکان‌هایی بنا شوند و در حقیقت چه مکان‌هایی برای بلندمرتبه‌سازی مناسب بوده و در انتخاب مکان چه معیارهایی مهم می‌باشد. لذا نحوه مکان‌یابی این‌گونه ساختمان‌ها از اهمیت خاصی برای آینده شهرها برخوردار است. در این بین سطح وسیع اراضی بایر و ساخت‌وسازهای بلندمرتبه در حوزه شمال غرب مشهد نشان از پویایی، رشد سریع و تمایل به سرمایه‌گذاری در این حوزه دارد، لذا مکان‌یابی آینده ساختمان‌های بلندمرتبه در این حوزه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از سوی دیگر بر اساس بررسی صورت گرفته افزایش شدید سهم جمعیتی حوزه شمال غرب نسبت به جمعیت شهر مشهد، نشان از شتاب بیشتر رشد جمعیت در این حوزه نسبت به شهر مشهد دارد، لذا در این منطقه مکان‌یابی پهنه‌های مستعد بلندمرتبه‌سازی جهت اسکان جمعیت و نیز ارائه خدمات به ساکنان منطقه ضروری به نظر می‌رسد.

## روش تحقیق

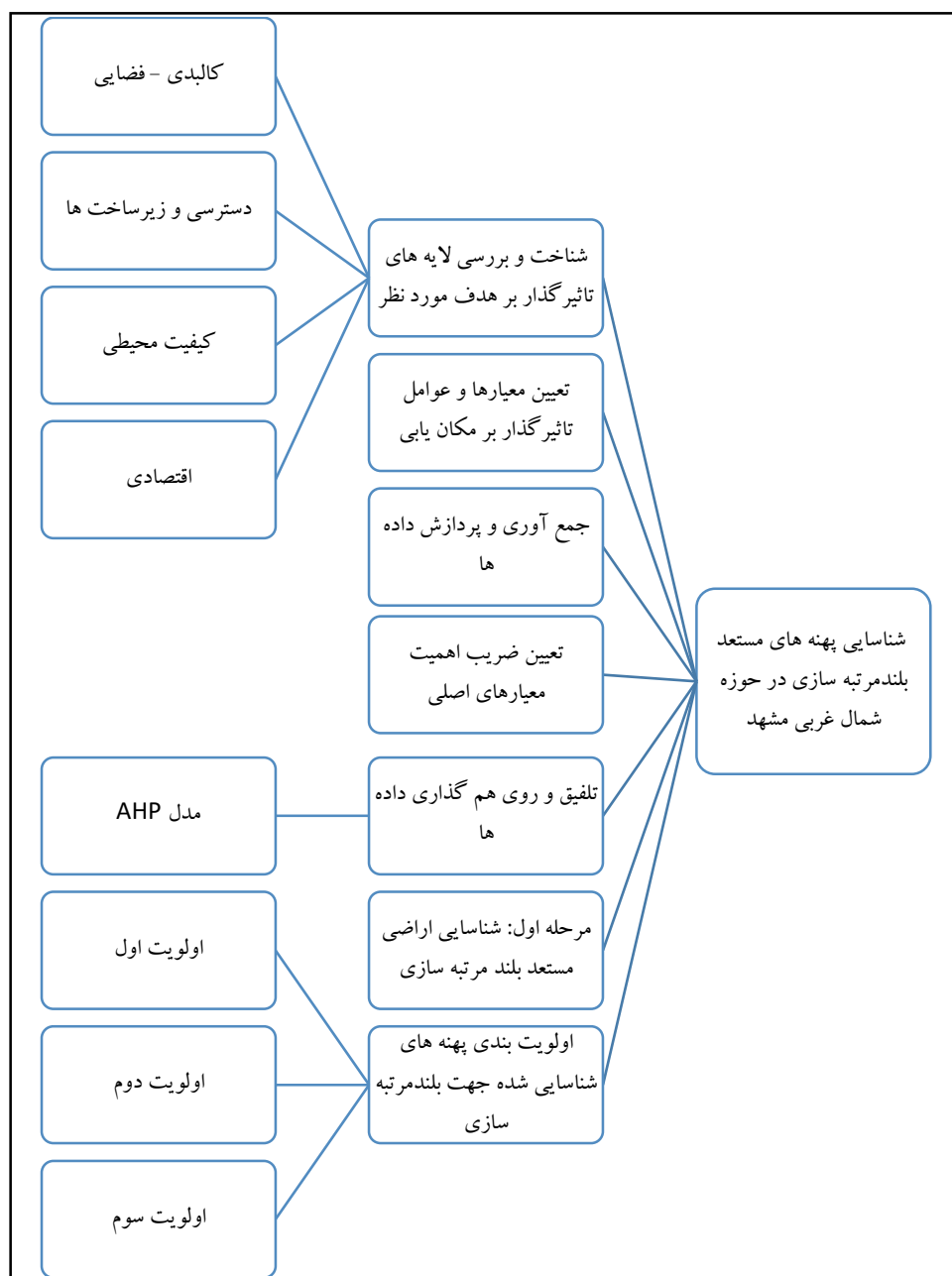
روش تحقیق در پژوهش حاضر، به لحاظ هدف از نوع «کاربردی» و به لحاظ ماهیت و روش از نوع «توصیفی-تحلیلی» است. چارچوب نظری تحقیق، بر اساس روش کتابخانه‌ای و شیوه‌ی اسنادی با مراجعه به کتب، نشریات و سایت‌های علمی مرتبط و یادداشت‌برداری و فیش‌برداری، طبقه‌بندی و تلخیص مطالب می‌باشد. گردآوری اطلاعات مبتنی بر بنیادهای نظری اکتشافی به دو صورت اسنادی و میدانی جمع‌آوری شده است.

برای تحلیل اطلاعات سعی شده با انجام قیاس اطلاعات، وضعیت بهینه با وضعیت موجود و با قیاس اهداف و راهبردهای برنامه‌های توسعه شهری و نتایج حاصل از آنها به تحلیل اطلاعات پرداخت. در این تحقیق برای مکان‌یابی پهنه‌های مستعد بلندمرتبه‌سازی از نرم‌افزار GIS و مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱</sup> بهره گرفته شده است. بدین صورت که پس از شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار از بطن مبانی نظری و تجربیات داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش، با استفاده از نرم‌افزار GIS

<sup>۱</sup> AHP

مکان یابی پهنه های مستعد بلندمرتبه سازی / ۱۶۵

استفاده از آنالیزهای آماری این نرم افزار، اطلاعات و نقشه های لازم استخراج و تحلیل شده است. پس از آماده سازی لایه های اطلاعاتی در نرم افزار GIS جهت اولویت بندی و مکان یابی پهنه های مستعد بلندمرتبه سازی با رویکرد رشد هوشمند از مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی متناسب با نیاز پژوهش بهره گرفته شد، شایان ذکر است برای اولویت بندی شاخص ها نسبت به یکدیگر و همچنین به دست آوردن میزان اهمیت هر یک از معیارها از نظر متخصصین و صاحب نظران بهره گرفته شده و در نهایت از طریق همپوشانی لایه های اطلاعاتی و اعمال این ضرایب در محیط نرم افزار Arc GIS، مکان های دارای اولویت در تناسب باهدف، شناسایی شده است. فرآیند پژوهش مطابق شکل ۱ می باشد.



شکل ۱- فرآیند پژوهش

## مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

بلند مرتبه سازی در جهان پدیده‌ای است که از اواخر قرن ۱۹ و در اوایل قرن ۲۰ چهره خود را به ثبت رسانده و نخستین گام‌ها در تولید آسمانخراش‌ها از حدود سال ۱۸۸۰ تا ۱۹۰۰ در شیکاگو برداشته شد. در قرن بیستم میلادی، مسائلی از قبیل افزایش جمعیت، نیاز به اسکان بیشتر مردم در شهرها، ضرورت استفاده بیشتر از زمین در مراکز پرتراکم شهرها، ضرورت بازسازی و نوسازی در مناطق شهری، تقاضای مردم برای سکونت و یا کار در مراکز شهرها و ضرورت کاهش هزینه‌های ناشی از گسترش افقی شهرها جزء عواملی بوده است که ساخت بناهای بلند را به عنوان یک ضرورت در شهرهای بزرگ جهان مطرح نموده است (دانشپور و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۹).

بر اساس مطالعات و سوابق جمع آوری شده به طور کلی می‌توان سابقه بلند مرتبه سازی در ایران را به سه دوره کلی تقسیم کرد.

- دوره اول: که از برنامه عمرانی پنج ساله سوم ۴۶-۱۳۴۲ آغاز می‌شود، بلند مرتبه سازی صرفاً به عنوان راه حلی برای معضلات نوظهور شهری در ارتباط با تراکم بالای جمعیت مطرح شده و بدون هیچ گونه راهنما و دستورالعملی پیگیری می‌شد.
- دوره دوم: به موضوع تراکم و ساخت و سازهای بلند با نگاهی واقع بینانه تر و با توجه به اثرات کالبدی آن پرداخته شده است.
- دوره سوم: پس از سال ۱۳۷۴ و با رشد ساخت و سازهای بلند مرتبه، تا حدی شاهد قانونمند شدن بلند مرتبه سازی هستیم (مشاور پارت، ۱۳۸۰).

بر اساس تعیین حد ارتفاع ساختمان‌ها، در ایران طبق نشریه ۱۱۲ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمان در برابر آتش‌سوزی) تعریف ساختمان بلند به این نحو مطرح می‌شود: هر بنایی که ارتفاع آن (فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز پایین‌ترین سطح قابل دسترسی برای ماشین‌های آتش‌نشانی) از ۲۳ متر بیشتر باشد، ساختمان بلند محسوب می‌شود (مبهوت و دیگران، ۱۳۹۲: ۳). یکی دیگر از تعاریف ارائه شده از ساختمان‌های بلند بر اساس تعیین حد ارتفاع، به این صورت است: "ساختمان بلند، بلندتر از حداکثر ارتفاعی است که مردم به راحتی می‌توانند از آن بالا بروند و در این صورت نیاز به آسانسور وجود دارد که با توجه به ضوابط شهرداری در ایران ساختمان‌های ۵ طبقه و بیشتر ملزم به نصب آسانسور می‌باشند. با توجه به این نظریه ۵ طبقه و بیشتر بلندمرتبه حساب می‌شوند. از دیدگاه مهندسی ساختمان هنگامی می‌توان بنا را بلندمرتبه نامید که ارتفاع آن باعث شود نیروهای جانبی ناشی از زلزله و باد بر طراحی آن تأثیر قابل توجهی بگذارد و بر این مبنا ساختمان‌های بیشتر از ۱۰ طبقه بلندمرتبه محسوب می‌شوند. همچنین ساختمان‌های بالاتر از ۳۲ متر از نظر مهندسی نیز سازه‌ای بلندمرتبه محسوب می‌شود که نسبت ارتفاع به قطر آن حداقل ۳/۱۴ باشد (مبهوت و همکاران، ۱۳۹۲: ۳).

در جدول ۱ به خلاصه‌ای از این تعاریف اشاره شده است:

### جدول ۱- تعاریف ساختمان های بلند مرتبه

دیدگاه	نویسنده	سال	تعریف ساختمان بلندمرتبه
هندسی	ناطقى الهی	۱۳۷۵	ساختمان های منفرد مرتفع که ارتفاع آن بلندتر از قطر دایره محاطی پلان باشد بلندمرتبه خواهند بود.
مهندسی ساختمان	بمانیان	۱۳۷۷	هنگامی که ارتفاع ساختمان باعث شود نیروهای جانبی ناشی از زلزله و باد بر طراحی آن تاثیر بگذارد، بر این مبنا از لحاظ ارتفاع ساختمان های بیشتر از ۱۰ طبقه، بلندمرتبه به شمار می آیند.
مهندسی تاسیسات	Barney	۲۰۰۳	ساختمان کوتاه عمدتاً ۳ تا ۵ طبقه، ساختمان میان مرتبه ۸ تا ۱۰ طبقه، ساختمان بلند مرتبه ۱۵ تا ۱۶ طبقه و ساختمان های بسیار بلند ۳۰ تا ۴۰ طبقه هستند.
برنامه ریزان و طراحان شهری	سعیدینیا	۱۳۸۳	به آپارتمان های بلند مرتبه بیش از ۱۰ طبقه اصطلاحاً برج می گویند.
از نظر حریق در ایران	حسینعلی پور	۱۳۸۰	طبق دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمان ها در برابر آتش سوزی، حداقل تعداد طبقات ساختمان مرتفع ۸ طبقه تعریف شده است.
از دید مسایل اجتماعی	بمانیان	۱۳۷۷	فاصله ای که نظارت بر فعالیت های کودکان و نوجوانان در فضای باز و صدا کردن آنها براحتی امکانپذیر است، تعیین کننده ساختمان بلند مرتبه است و این مقدار حدود ۳۰ الی ۵۰ متر می باشد و حد ارتفاع جهت بلندمرتبه بودن ساختمان های مسکونی ۳۲ متر می باشد.

(رهنما، رزاقیان، ۱۳۹۲، ۴۹)

اگر چه چنین تعاریفی برای ساختمان های بلند مرتبه مطرح شده است، اما معیار خاصی برای تعریف اینگونه ساختمان ها ارائه نشده است. بلندی ساختمان نسبی است و بستگی به شرایطی همچون شرایط اجتماعی، تصورات فرد از محیط و ارتفاع ساختمان های همجوار دارد و تا حد زیادی با توجه به عرف محل تعریف میشود. به این ورت که در میان آسمانخراشهای شهرهایی چون نیویورک و شیکاگو ساختمان های ۴۰ تا ۵۰ طبقه کوتاه به نظر می رسند، در حالی که همین بناها برای شهرهای بزرگ اروپایی جزو ساختمان های بلند مرتبه محسوب می شوند.

اندیشه های موافق و مخالف بلندمرتبه سازی هر یک با تأکید بر جنبه ای خاص این پدیده را مورد تأیید یا انتقاد قرار داده اند. آنتونی وود در قالب جدولی مطابق جدول زیر به طور کلی معایب و محاسن بلندمرتبه سازی را با شیوه ای تطبیقی مطرح می نماید.

### جدول ۲- مقایسه تطبیقی مزایا و معایب بلندمرتبه سازی

مزایای بلندمرتبه سازی	معایب بلندمرتبه سازی
شهرهای فشرده = کاهش حمل و نقل عمومی	- مصرف زیاد انرژی و مصالح برای ساخت در ارتفاع
کاربرد بهینه زمین با توجه به تمرکز جمعیت = کاهش توسعه حومه شهری و کاهش آسیب وارده به محیط	- مصرف زیاد انرژی جهت بالابرها تا ۱۵٪ مصرف انرژی کل ساختمان
شهرهای متمرکز = کاهش حجم شبکه های زیر بنائی شهری	- مصرف انرژی جهت نگهداری و نظافت ساختمان
مسافرت درون شهری کمتر، اتلاف وقت کمتر	- تأثیرات منفی در مقیاس شهری (سایه اندازی وسیع، مانع نورگیری)
توان بالقوه و امکان ایجاد ساختمان با کاربری مختلط	- تراکم جمعیتی زیاد در مکان های مشخص و ویژه (کمبود فضاهای باز، فضاهای تفریحی و ...)
سرعت بیشتر باد در ارتفاع (توان بالقوه بالا در بهره وری انرژی باد)	- بارهای زیاد ناشی از باد در ارتفاع (تأثیر بر روی سایز و ابعاد المان های سازه ای و نما)
طبقات کم عرض و کشیده و در ارتفاع = پتانسیل و امکان نورگیری طبیعی فضا	- فضاهای بسته و ایزوله در ارتفاع (نیاز بیشتر به تهویه هوا)
فضا در آسمان = امکان خلق فضاهای دنج و آرام و به دوراز شلوغی، چشم انداز شهری	- مشکلات ایمنی و امنیت در ارتفاع (هنگام ساخت، برای کاربران)

منبع: (دانشپور و دیگران، ۱۳۸۸)

با توجه به اصول، ساخت بلند مرتبه‌ها در شهرها با کاربری‌های مختلط مسکونی، تجاری، اداری، تفریحی و غیره در طبقات مختلف آن توجیه می‌شود. این اصول باعث ایجاد جوامعی با کیفیت بالاتر و متنوع تر خواهد شد و تازگی و تنوع آن، کیفیت زندگی بالاتری را برای شهروندان فراهم می‌کند. با توجه به مزایای طراحی ساختمان‌های فشرده و متراکم به صورت بلندمرتبه و همچنین دستیابی دانش امروزی بشر به ساخت سازه‌های مقاوم برای اینگونه ساختمان‌ها، طراحی شهری پیوسته در حال گرایش به الگوهای جدید شهرسازی فشرده در ساختمان‌های بلندمرتبه به صورت کاربری‌های ترکیبی می‌باشد (رهنما و رزاقیان ۱۳۹۲: ۴۵).

### معرفی شاخص‌های پژوهش

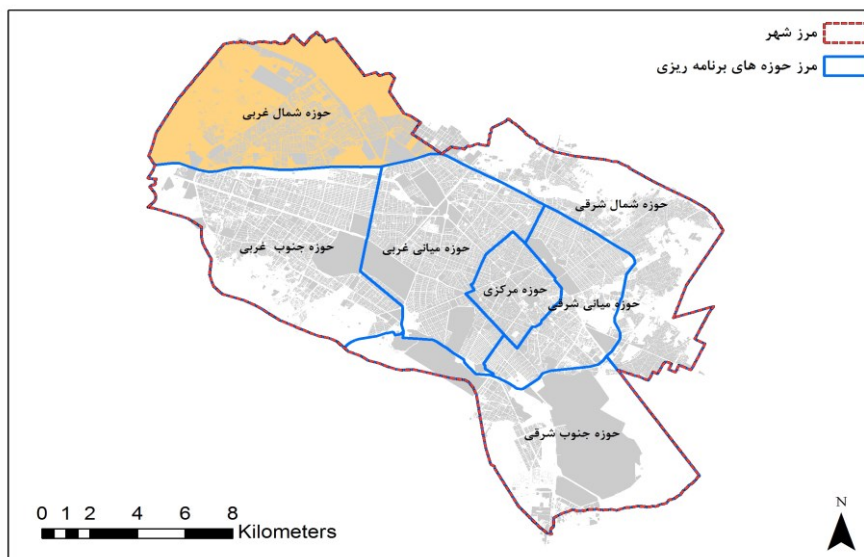
با توجه به مطالعات مشابه در زمینه موضوع پژوهش همچون "طرح تدوین ضوابط و مقررات ساخت‌وساز بناهای بلندمرتبه؛ توسط مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران"، "مقاله مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه با تاکید بر نظریه رشد هوشمند" (رهنما، ۱۳۹۲)، "مقاله مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه با نظریه رشد هوشمند شهری" (یعقوب زاده، ۱۳۹۳)، "پایان نامه بررسی نقش تراکم ساختمانی در کنترل تراکم جمعیتی" (آریافر، ۱۳۸۱)، "گزارش ارزیابی انتقاد از رشد هوشمند (litman, 2005)، گزارشی در رابطه با رشد هوشمند (SGN, 2002)، کتاب Walmsley در خصوص رشد هوشمند شهری (Walmsley, 2006) و نیز اطلاعات و لایه‌های مکانی در دسترس، شاخص‌های تأثیرگذار در مکان‌یابی پهنه‌های مستعد بلندمرتبه‌سازی در چهار گروه شامل، کالبدی فضایی، دسترسی، کیفیت محیطی و اقتصادی به شرح جدول ۳ می‌باشد.

### جدول ۳- شاخص‌های تأثیرگذار در مکان‌یابی پهنه‌های مستعد بلندمرتبه‌سازی

کالبدی-فضایی	دسترسی و زیرساخت	کیفیت محیطی	اقتصادی
-تراکم جمعیتی	-دسترسی به معابر اصلی	-تغییرات شیب زمین	
-میزان انطباق با کاربری طرح فرادست	-حمل و نقل عمومی	-نزدیکی به گسل‌های زلزله	
-میزان انطباق با کاربری وضع موجود	-پارکینگ و تجهیزات شهری	-فاصله از منابع آلاینده صنعتی	-قیمت زمین
-وضعیت زمینه‌ای خالی	-دسترسی به آتش‌نشانی	-فاصله از آب‌های زیرزمینی (چاه و قنات)	-گرایش عمومی
-مساحت قطعات		-فاصله از مسیل، رودخانه‌ها و آب‌های سطحی	به ساخت‌وساز
-همجواری با کاربری‌های سازگار		-فاصله از خطوط انرژی و ارتباطات (آب، برق، گاز، نفت، مخابرات)	

### محدوده و قلمرو پژوهش

حوزه شمال غربی شهر مشهد در حدفاصل بزرگراه امام علی در جنوب، بلوار کشاورز در سمت شرق و حد قانونی شهر در شمال و جاده شاندیز و رودخانه طرقله در غرب قرار گرفته که شامل مناطق ۱۰، ۱۲ و قسمتی از منطقه ۲ شهرداری مشهد می‌باشد. این حوزه با مساحت ۵۳۰۴،۷۳ هکتار حدود ۱۸،۴۵ درصد از سطح کل شهر مشهد را شامل می‌شود. این حوزه از حوزه‌های جدید شهر مشهد می‌باشد که در راستای توسعه‌های اخیر شهر به سمت غرب از سال ۵۰ به بعد شکل گرفته است. شبکه معابر اصلی حوزه شامل بزرگراه امام علی در جنوب، ۷۵ متری میثاق به‌عنوان مرز مناطق ۱۰ و ۱۲ و بزرگراه مشهد - قوچان در سمت شرق می‌باشند.



شکل ۲- موقعیت محدوده مورد مطالعه در میان حوزه های برنامه ریزی شهر مشهد

### یافته های تحقیق

با توجه به تعدد شاخص ها در این بخش به اختصار مهم ترین شاخص های هر مؤلفه توضیح داده شده است و از ذکر یک به یک این شاخص ها خودداری گردیده است. در ادامه پس از بررسی وضعیت هر کدام از معیارها، وزن دهی به روش سلسله مراتبی انجام شده است.

### تراکم جمعیتی

هر چه تراکم جمعیتی بیشتر باشد مکان یابی ساختمان های بلندمرتبه ضرورت بیشتری دارد. از این رو تراکم جمعیتی کمتر از ۱۵۰ نفر در هکتار دارای مطلوبیت خیلی کم، تراکم بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ نفر در هکتار دارای مطلوبیت کم، تراکم بین ۳۰۰ تا ۴۵۰ نفر در هکتار دارای مطلوبیت متوسط، تراکم بین ۴۵۰ تا ۶۰۰ نفر در هکتار دارای مطلوبیت زیاد و تراکم بیشتر از ۶۰۰ نفر در هکتار دارای مطلوبیت خیلی زیاد می باشد. شکل ۳ نشان دهنده وضعیت مطلوبیت این شاخص در سطح حوزه مطالعاتی می باشد.

### دسترسی به معابر اصلی

به لحاظ دسترسی به معابر اصلی، وضعیت قطعاتی که در حاشیه معابر شریانی درجه ۲ اصلی و جمع و پخش کننده می باشد با بهره گیری از تابع فاصله مورد بررسی قرار گرفته است. به طوری که هر چه قطعات به این معابر ذکر شده نزدیک تر باشند ضریب امتیاز بیشتر و با دور شدن از این معابر ضریب امتیاز کمتری را به خود اختصاص می دهند. به طور مثال فاصله تا شعاع ۱۰۰ متر از این معابر بیشترین مطلوبیت را دارد. شکل ۴ نشان دهنده وضعیت مطلوبیت این شاخص در سطح حوزه مطالعاتی می باشد.

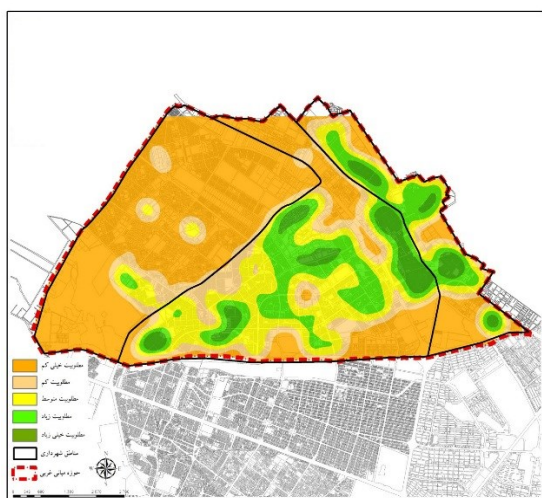
### شیب زمین

با توجه به اینکه هر چه شیب زمین کمتر باشد میزان آسیب پذیری در مواقع بحران کاهش و پتانسیل بلندمرتبه سازی افزایش می یابد. از این رو بازه ی بین ۰-۳ درصد رتبه ۱ (مطلوبیت خیلی زیاد)، بازه بین ۳-۵ درصد رتبه ۳ (مطلوبیت زیاد)، بازه ی شیب بین ۵-۱۲ درصد رتبه ۵ (مطلوبیت متوسط)، بازه ی شیب بین ۱۲-۳۰ رتبه ۷ (مطلوبیت کم) و نهایتاً بازه ی شیب بیشتر از ۳۰

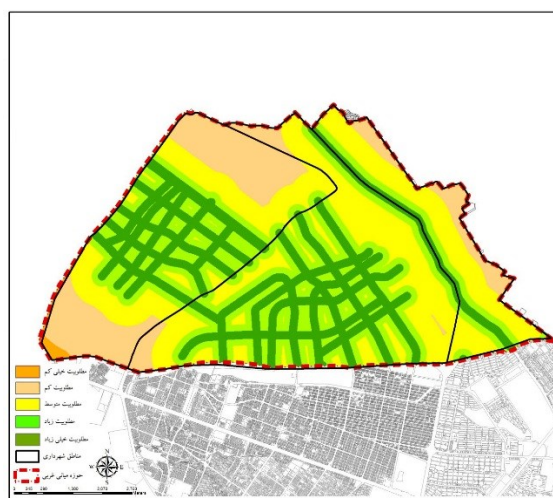
درصد رتبه ۹ (مطلوبیت خیلی کم) را به خود اختصاص داده‌اند. شکل ۵ نشان‌دهنده وضعیت مطلوبیت این شاخص در سطح حوزه مطالعاتی می‌باشد.

### قیمت زمین

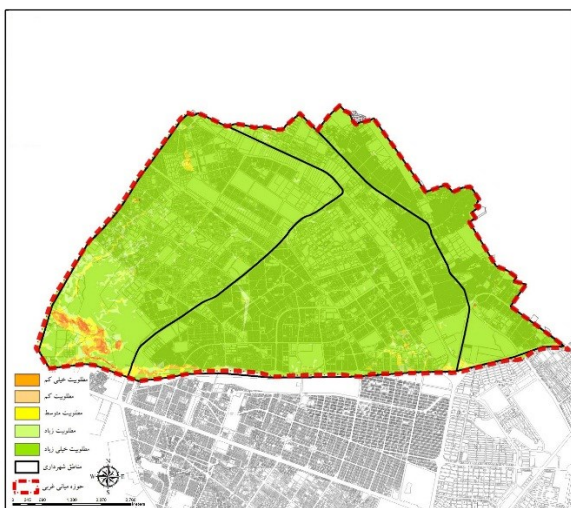
قیمت زمین یکی از مؤلفه‌های تأثیرگذار در مکان‌یابی مناطق مستعد بلندمرتبه‌سازی می‌باشد. هرچه قیمت زمین بیشتر باشد تمایلات سرمایه‌گذاران به بلندمرتبه‌سازی نیز افزایش می‌یابد. از این رو با توجه به هدف موردنظر، مناطقی که دارای قیمت بیشتری بوده‌اند ضریب امتیاز بیشتری را اخذ نموده‌اند و پهنه‌هایی که از قیمت کمتری برخوردار بوده‌اند ضریب امتیاز کمتری را به خود اختصاص داده‌اند. شکل ۶ نشان‌دهنده وضعیت مطلوبیت این شاخص در سطح حوزه مطالعاتی می‌باشد.



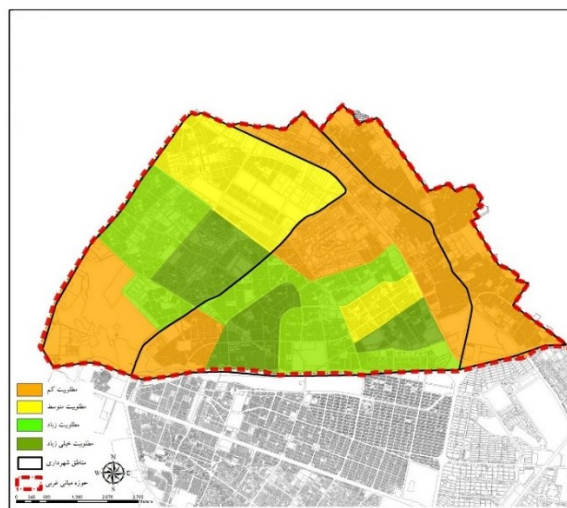
شکل ۳- پهنه‌بندی مطلوبیت زمین به لحاظ تراکم جمعیتی



شکل ۴- پهنه‌بندی مطلوبیت زمین به لحاظ دسترسی



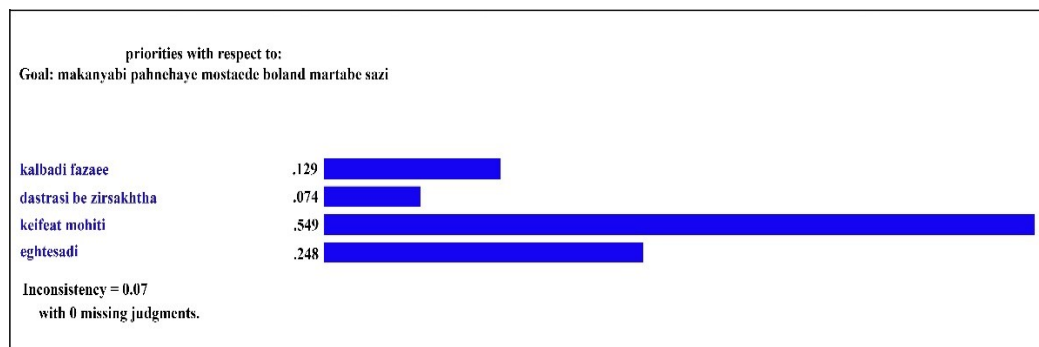
شکل ۵- پهنه‌بندی مطلوبیت زمین به لحاظ شیب



شکل ۶- پهنه‌بندی مطلوبیت زمین به لحاظ قیمت اراضی

### وزن دهی به معیارها و زیرمعیارها به کمک روش تحلیل فرایند سلسله مراتبی

وزن دهی به معیارها و زیر معیارهای این پژوهش با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی و در محیط نرم افزار Expert Choice صورت پذیرفته است. قابل به ذکر است که وزن دهی به معیارهای مذکور به صورت تکمیل پرسشنامه تخصصی از کارشناسان متعدد حاصل شده است. در ادامه نتایج حاصل از مقایسه معیارها و زیرمعیارها و وزن دهی های صورت گرفته قابل مشاهده است.



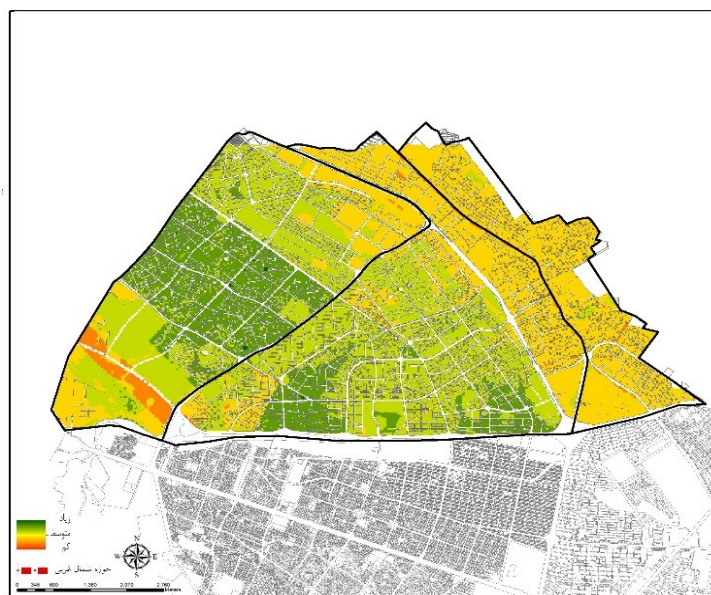
شکل ۷- نمونه ای از ضرایب امتیاز اخذ شده از مقایسات زوجی در نرم افزار Expert Choice

### جدول ۴- ضریب امتیاز اخذ شده از مقایسه دودویی زیرمعیارهای اصلی پژوهش

معیار اصلی	ضریب امتیاز	زیر معیار	ضریب امتیاز
کالبدی فضایی	0,216	تراکم جمعیت	0,229
	0,264	میزان انطباق با کاربری طرح فرادست	
	0,136	میزان انطباق با کاربری وضع موجود	
	0,281	وضعیت زمینه ای خالی	
	0,048	مساحت قطعات	
0,055	همجواری با کاربری های سازگار		
دسترسی و زیرساخت ها	0,383	دسترسی به معابر اصلی	0,074
	0,201	حمل و نقل عمومی	
	0,141	پارکینگ و تجهیزات شهری	
	0,276	دسترسی به آتش نشانی	
کیفیت محیطی	0,108	تغییرات شیب زمین	0,449
	0,30	نزدیکی به گسل های زلزله	
	0,148	فاصله از منابع آلاینده صنعتی	
	0,08	فاصله از آب های زیرزمینی (چاه، قنات)	
	0,08	فاصله از مسیل، رودخانه ها و آب های سطحی	
0,20	فاصله از خطوط انرژی و ارتباطات		
اقتصادی	0,833	قیمت زمین	0,248
	0,167	گرایش عمومی به ساخت و ساز	

منبع: (خروجی نظرات کارشناسی متخصصین در نرم افزار Expert Choice)

در این مرحله از تلفیق وزن ها با نرم افزار GIS نقشه های حاصل از همپوشانی لایه ها خروجی گرفته شده است. شکل زیر حاصل از تلفیق همه لایه ها در این نرم افزار است.



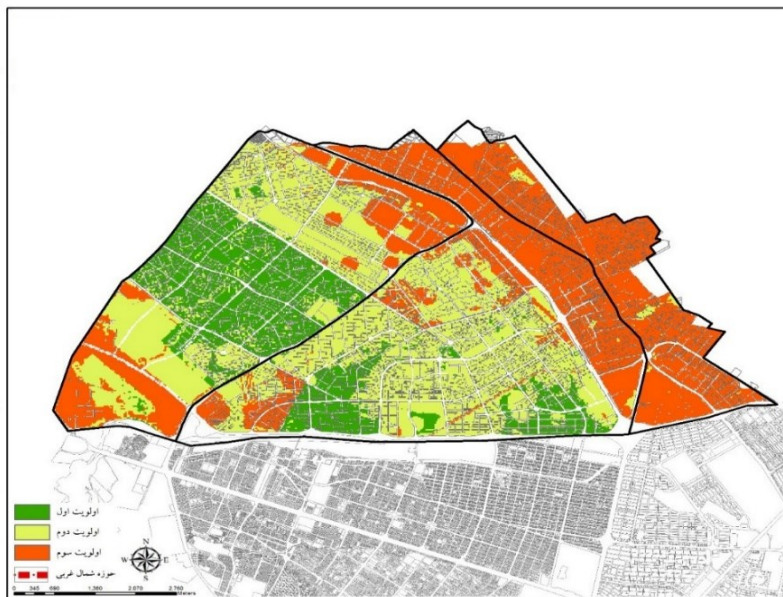
شکل ۸- پهنه‌بندی مطلوبیت زمین جهت مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش پس از بررسی ادبیات نظری و تجارب مشابه، معیارها و شاخص‌هایی جهت انجام تحقیق تدوین گردید. ۱۸ شاخص تأثیرگذار در این تحقیق در قالب ۴ معیار کالبدی-فضایی، دسترسی و ارتباطی، کیفیت محیطی و اقتصادی تنظیم شدند؛ که توجه به وزن این شاخص‌های در تحقیق‌های مشابه توصیه می‌شود. بر اساس نظر کارشناسان این حوزه، مهم‌ترین معیار پژوهش، کیفیت محیطی و مهم‌ترین شاخص‌ها عبارت‌اند از: قیمت زمین، مخاطرات طبیعی، دسترسی به معابر اصلی، تراکم جمعیت و وضعیت زمین‌های خالی. در ادامه به‌عنوان پیشنهاد اولویت‌هایی برای پهنه‌های مستعد بلندمرتبه به تفکیک مناطق شهرداری واقع در حوزه شمال غربی شهر مشهد مشخص شده است.

### جدول ۵- اولویت‌بندی پهنه‌های مناسب جهت مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه به تفکیک مناطق شهرداری

منطقه	اولویت اول		اولویت دوم		اولویت سوم		جمع کل
	مساحت (هکتار)	درصد از کل	مساحت (هکتار)	درصد از کل	مساحت (هکتار)	درصد از کل	
منطقه ۲	۰	۰	۱۴,۶	۲,۶	۵۶۰,۶	۹۷,۴	۵۷۵,۲
منطقه ۱۰	۲۰۰,۶	۱۲,۸	۷۸۰,۷	۵۰	۵۸۰,۸	۳۷,۲	۱۵۶۲,۲
منطقه ۱۲	۴۷۲,۸	۳۱	۶۶۲,۸	۴۳,۵	۳۸۹,۷	۲۵,۵	۱۵۲۵,۳
جمع کل	۶۷۳,۴	۱۸,۴	۱۴۵۸,۲	۳۹,۸	۱۵۳۱,۲	۴۱,۸	۳۶۶۲,۹



شکل ۹- اولویت بندی پهنه های مناسب جهت مکان یابی ساختمان های بلندمرتبه

### تقدیر و تشکر

این مقاله برگرفته از پایان نامه دوره کارشناسی آقایان وحید تاجیک و محسن عسکری می باشد. لذا در پایان لازم میدانیم از خانم دکتر فاطمه محمدنایب قرایی استاد راهنمای این پایان نامه، کمال تشکر را داشته باشیم.

### منابع و مأخذ

- آریا فر، علیرضا (۱۳۸۱)، بررسی نقش تراکم ساختمانی در کنترل تراکم جمعیتی (نمونه موردی: مناطق ۲ و ۱۷ شهر تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت تهران.
- همانیان، محمدرضا (۱۳۷۷)، بررسی عوامل موثر بر شکل گیری ساختمانهای بلندمرتبه در ایران، پایان نامه دکتری گرایش معماری، دانشگاه تهران.
- حسینعلی پور، مجتبی (۱۳۸۰)، شناخت، بررسی و دسته بندی مشکلات مرتفع سازی در ایران، دومین همایش بین المللی ساختمان های بلند، تهران، دانشگاه علم و صنعت.
- دانشپور، سیدعبدالهادی، مهدوی نیا، مجتبی، قیاسی، محمدمهدی (۱۳۸۸)، جایگاه دانش روانشناسی محیطی در ساختمان های بلندمرتبه با رویکرد معماری پایدار، فصلنامه هویت شهر، شماره ۵، صص ۳۸-۲۹.
- رهنما، محمدرحیم، رزاقیان، فرزانه (۱۳۹۲)، مکان یابی ساختمان های بلندمرتبه با تأکید بر نظریه رشد هوشمند شهری در منطقه ۹ شهرداری مشهد، مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال سوم، شماره ۹، صص ۶۴-۴۵.
- رهنما، محمدرضا (۱۳۹۱)، تحلیل شاخص های رشد هوشمند شهری در مشهد، فصلنامه مطالعات برنامه ریزی شهری، سال اول، شماره ۴، صص ۱۲۸-۱۰۱.
- ترکمن نیا، نعیمه، زیاری، کرامت الله، حاتمی نژاد، حسین (۱۳۹۱)، درآمدی بر نظریه رشد هوشمند شهری، مجله شهرداری ها، سال دوازدهم، شماره ۱۰۴، صص ۲۰-۱۶.
- سعیدنیا، احمد (۱۳۸۳)، کاربری زمین شهری، جلد دوم، انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور، تهران.
- مبهوت، محمدرضا، سروش، فهیمه (۱۳۹۲)، ارزیابی اثرات مثبت و منفی بلندمرتبه سازی با توجه به اهداف توسعه پایدار شهری، نمونه موردی: منطقه ۹ مشهد، همایش ملی معماری، شهرسازی و توسعه پایدار با محوریت از معماری بومی تا شهر پایدار.



- مهندسین مشاور معمار و شهرساز پارت (۱۳۸۰)، طرح منطقه بندی و محدوده‌های دارای پتانسیل بلندمرتبه سازی در شهر مشهد مقدس
- ناطقی الهی، فریبرز (۱۳۷۵)، رفتار و طراحی ساختمان‌های بلند، وزارت فرهنگ و آموزش عالی، موسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، تهران
- نقش محیط (۱۳۹۱)، مطالعات طرح تفصیلی حوزه شمال غرب شهر مشهد، نظام عملکردی، ویرایش اول، نهاد مطالعات و برنامه ریزی توسعه و عمران شهر مشهد.
- یعقوب زاده، نوید (۱۳۹۳)، مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه با نظریه رشد هوشمند شهری نمونه موردی: شهر گرگان، کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه شهری پایدار.
- Litman, T. (2005), Evaluating Criticism of Smart Growth, Victoria Transport Policy Institute, (<http://www.vtpi.org>).
- Barney, G.C. (2003), Vertical Transportation in Tall Buildings, Elevator World.
- Smart Growth Network (SGN), (2002), About Smart Growth, <http://www.smartgrowth.org/about>.
- Walmsley, A. (2006), Greenways Multiplying and Diversifying in the 21st Century, Landscape and Urban Planning.