



تدوین مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی تاپسیس برای انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه‌گذار

فصلنامه علمی تخصصی
مهندسی و مدیریت ساخت
سال دوم، شماره هشتم،
زمستان ۱۳۹۶

سعید کریمی
کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران و مدیریت ساخت

نویسنده مسئول: سعید کریمی
آدرس ایمیل:
eng_saeidkarimi@yahoo.
com

چکیده:

هدف این پژوهش، تدوین مدل تصمیم‌گیری چند معیاره فازی تاپسیس برای انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه‌گذار می‌باشد. روش پژوهش پیمایشی و کاربردی است. جامعه آماری این پژوهش خبرگان و صاحب نظران املاک در شهر تهران است و تعداد ۲۰ نفر کارشناس انتخاب شده است و لذا تحقیق از پائینی قابل قبولی برخوردار است. از تکنیک تاپسیس فازی (FTopsis) به منظور بررسی و تعیین وزن هر یک از معیارها و زیرمعیارها و رتبه بندی مناطق مورد مطالعه شهر تهران استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که در بین معیارهای مؤثر بر انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از رمايه‌گذار، به ترتیب: ۱- معیار اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، ۲- معیار دسترسی و موقعیت اراضی، ۳- معیار کالبدی، ۴- معیار زیست محیطی و ۵- معیار فضائی عملکردی بیشترین اهمیت را دارند. که این نتایج همسو با یافته‌های احمدپور و رئائیان (۱۳۸۵)، حسنعلی سینایی و همکاران (۱۳۹۳)، محمود صمدی و همکاران (۱۳۹۴)، و دنگ یی (۲۰۰۲) است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که، در بین مناطق مورد مطالعه شهر تهران (منطقه ۲، منطقه ۵، منطقه ۶) با توجه به معیارهای انتخاب محل بهینه خرید املاک از دیدگاه سرمایه‌گذار، منطقه ۲ در رتبه اول، منطقه ۵ در رتبه دوم و منطقه ۶ در رتبه سوم این رتبه‌بندی قرار می‌گیرند.

کلمات کلیدی: محل بهینه، خرید املاک، دیدگاه سرمایه‌گذار، تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی، مدل تاپسیس.

Developing a fuzzy Topsis decision-making model to select the optimal place to buy real estate in Tehran from an investor's point of view.

Saeid Karimi
Civil Engineering and Construction Management.



V. 02 No. 07 -
winter 2018

Corresponding author:
Saeid Karimi
Email address:
eng_saeidkarimi@yahoo.
com

مقدمه

امروزه برای رسیدن به توسعه پایدار شهری یکی از موارد بسیار مهمی که باید همواره مورد توجه قرار داد بحث آینده‌نگری در مباحث توسعه شهری و ساخت و سازهای شهری می‌باشد و چگونگی توجه به مناطق حساس و پرخطر از جمله الزامات مربوط به بحث توسعه پایدار شهری می‌باشد. در کشورهای جهان سوم از جمله ایران مهاجرت‌های بی‌رویه روستایی و رشد لجام‌گسیخته این مجموعه در شهرهای میانی سبب شده است تا سیر ساخت و ساز رشد بسیار زیادی را در پیش بگیرد و ضوابط ساخت و ساز شهری بدون توجه به عوامل زمین‌ساختی صورت گرفته و در عین این مباحث ملموس توسعه مسکونی در نقاطی که با خطر بالا در بحث شرایط زمین‌ساختی رخ داده است به مرحله اجرا و بهره‌برداری برسد. اگر این عوامل زمین‌ساختی به عنوان محدوده‌های خطر و در یک کلیت به عنوان پهنه‌های خطر به سازمان‌های مربوط ابلاغ نشود و جلوگیری از ساخت و سازهای مخرب از نوع زمین‌ساختی به عمل نیاید در آینده نه چندان دور ضربات جبران‌ناپذیری بر پیکره شهرها از جمله شهرهای میانی وارد خواهد ساخت. بر همین اساس باید الزامات مربوط به ساخت و ساز در روند کلی باید در یک نقشه پهنه-بندی خطر با تاکید بر عوامل ژئومورفیک ارائه شده و هنگام ساخت و ساز باید با توجه به این نقشه جواز ساخت صادر شود. از این رو باید در بحث برنامه‌ریزی و ساخت مجتمع‌های مسکونی دقت بسیار زیادی به بحث مکان‌یابی شود و تمامی آیت‌ها در مکان‌یابی ارائه شود تا یک دور نمای خوب را تصویر نماید و در توسعه پایدار ساخت و ساز و در نهایت توسعه پایدار شهری نقش مهمی را ایفا نماید.

بیان مسأله

تصمیم‌گیری صحیح و مناسب در سطح خرید املاک یک نیاز و الزام به حساب می‌آید. خرید ملک، مستلزم وجود اطلاعات مالی و مکانی و موقعیت شهری و مدیریت شهری می‌باشد. اتخاذ تصمیم‌های صحیح در سطح مدیریت شهری و مدیریت املاک و در نظر گرفتن پارامترهای تاثیرگذار و مؤثر باعث می‌شود که استفاده مطلوب از فرصتهای سرمایه‌گذاری در زمینه املاک در سطح شهری صورت پذیرد. سرمایه‌گذاری عبارت است از تبدیل وجوه مالی به یک یا چند نوع دارایی، که برای مدتی در زمان آتی نگهداری خواهد شد. واژه سرمایه‌گذاری می‌تواند دامنه وسیعی از فعالیتها را شامل شود. سرمایه‌گذاری می‌تواند دارای درجات مختلف ریسک پذیری باشد و هر فردی می‌تواند با توجه به شرایط خود از تصمیمات سرمایه‌گذاری استفاده کند. (تهرانی و نوربخش، ۱۳۸۲) فرآیند سرمایه‌گذاری، سلسله‌فعالیتی است که سرانجام آن خریدن دارایی‌های واقعی یا اوراق بهادار است. فرآیند سرمایه‌گذاری شرح می‌دهد که یک سرمایه‌گذار بایستی چگونه در مورد تصمیمات سرمایه‌گذاری، با ملاحظه اینکه در چه نوع اوراق بهادار، تا چه وسعتی و در چه زمانی صورت بگیرد، اقدام کند. (کفچه، ۱۳۸۰) فرآیند مدیریت سرمایه‌گذاری در زمینه املاک شامل پنج

مرحله است:

- ۱- تعیین اهداف سرمایه‌گذاری در زمینه املاک
 - ۲- بنا نهادن سیاست سرمایه‌گذاری در زمینه املاک
 - ۳- خرید سیاست سرمایه‌گذاری در زمینه املاک
 - ۴- بررسی محدودیت‌ها و شرایط مهندسی شهری در خرید املاک
 - ۵- اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد سرمایه‌گذاری در زمینه املاک
- پارامترهای مهم در زمینه سرمایه‌گذاری از دیدگاه ساخت به شرح ذیل می‌باشد:
- خرید ملک مناسب، به دلیل اهمیتی که محل سکونت در زندگی بشر داشته و دارد حائز اهمیت بسیاری می‌باشد. پارامترهای مهمی از دیدگاه سرمایه‌گذاران در این زمینه وجود دارد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- ۱- توجه به نوع مصالح در قیمت‌گذاری و ارزیابی ملک‌ها بسیار مهم است. این تنوع با توجه به نوع ساخت و ساز مثل بتایی ساز، مهندسی ساز و معماری ساز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد و همین امر در کارشناسی و قیمت‌گذاری ملک‌ها تأثیر بسزایی دارد.
 - ۲- توجه به کیفیت اجرای مصالح؛ کیفیت اجرا در ملک و یا این که این اجراء توسط چه کسی صورت می‌گیرد، می‌تواند تضمین‌کننده کیفیت ملک باشد.
 - ۳- توجه به استراکچر ملک یا نوع سازه؛
 - ۴- توجه به نوع ساخت و ساز؛
 - ۵- توجه به موقعیت ملک؛ مطلوب‌ترین ملک از دیدگاه سرمایه‌گذاری، ملکی است که از چهار جهت دید و نور برخوردار باشد و بدترین آن ملک است که تنها از یک موقعیت و لوکیشن، آن هم موقعیت شمالی برخوردار باشد.
 - ۶- توجه به نوع سند ملک
 - ۷- توجه به معماری داخلی (دکوراسیون داخلی)،
 - ۸- توجه به دید و منظر ملک؛ هنگام خرید یا قیمت‌گذاری و یا ارزیابی اقتصادی هر ملک توجه به کیفیت دید و منظر ملک بسیار حائز اهمیت است.
 - ۹- توجه به وضعیت محله‌ای که ملک در آن واقع است.
 - ۱۰- توجه به عرض و برّگذری که ملک در آن واقع است.
 - ۱۱- توجه به عرض و برّزمینی که ملک در آن احداث شده است.
 - ۱۲- توجه به فرم و شکل ملک؛ هنگام قیمت‌گذاری توجه به شکل ملک که مثلاً ملک بصورت افراطی کج و معوج احداث شده است و یا این که کج و معوجی آن تعدداً توسط آرشیتکت برای زیبایی بیشتر و نوردهی بهتر و اشراف به مناظر طبیعی طراحی شده است، می‌تواند بسیار مؤثر باشد.
 - ۱۳- توجه به طبقه‌ای که ملک در آن واقع شده است؛
 - ۱۴- توجه به میزان نورگیری ملک؛
 - ۱۵- تعداد جمعیت ساکن در ملک‌های مجتمع؛
 - ۱۶- توجه به متراژ و مساحت ملک؛
 - ۱۷- توجه به نوع سقف ملک؛
 - ۱۸- توجه به استقرار ملک بر روی تأسیسات شهری؛
 - ۱۹- توجه به کیفیت محوطه‌سازی مشاعات و مساحت آن؛ برای بسیاری از سرمایه‌گذاران میزان مشاعات و کیفیت مشاعات حائز اهمیت است؛ چرا که مشاعات انیت و رضایت را بهمراه دارد. امروزه به لابی‌های مجلل با ارتفاع ۷ متر و بالاتر اهمیت داده می‌شود، به کیفیت محوطه‌سازی در محیط‌هایی همچون حیاط، پاسیوها، طبقات پارکینگ‌ها، سالن‌های

در شهر تهران ماتریس تصمیم به صورت زیر تشکیل می شود.

$$\tilde{D} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

در صورتی که از اعداد فازی مثلثی استفاده شود، $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ عملکرد گزینه i در رابطه با معیار j می باشد. اگر کمیته تصمیم گیرنده دارای k عضو باشد و رتبه بندی فازی k امین تصمیم گیرنده $\tilde{x}_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk})$ به ازای $i=1,2,\dots,n$ و $j=1,2,\dots,n$ باشد، با توجه به معیارها رتبه بندی فازی ترکیبی $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ گزینه ها را می توان بر اساس روابط زیر به دست آورد.

$$a_{ij} = \min_k \{a_{ijk}\} \quad 1$$

$$b_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^k b_{ijk}}{k} \quad 2$$

$$c_{ij} = \max_k \{c_{ijk}\} \quad 3$$

از سویی وزن معیارهای مختلف در تصمیم گیری با \tilde{W}_j نشان داده می شود که به صورت عدد فازی زیر بیان می شود:

$$\tilde{W}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$$

گفتنی است که در این پژوهش، وزن معیارها (\tilde{W}_j) ها از طریق روش AHP تعیین شده است.

گام دوم: بی مقیاس کردن ماتریس تصمیم گیری است. در این گام بایستی ماتریس تصمیم گیری فازی نظرات افراد به یک ماتریس بی مقیاس شده فازی (\tilde{R}) تبدیل می شود. برای بدست آوردن ماتریس \tilde{R} کافی است از یکی از روابط (۴) یا (۵) استفاده کرد.

گام سوم: ایجاد ماتریس تصمیم فازی وزن دار \tilde{V} با مفروض بودن بردار \tilde{W}_j به عنوان ورودی الگوریتم با استفاده از رابطه (۶) محاسبه می شود:

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij} b_{ij} c_{ij}}{c_j^*, c_j^*, c_j^*} \right) \quad \tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad \tilde{C} = \max_i C_{ij} \quad 4$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-, a_j^-, a_j^-}{a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}} \right) \quad a_j^- = \min_i a_{ij} \quad 5$$

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \quad \tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \tilde{W}_j \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n \quad 6$$

گام چهارم: یافتن حل ایده آل فازی $(FPIS, A^*)$ حل ضد ایده آل فازی $(FNIS, A^-)$: حل ایده آل فازی و حل ایده آل ضد فازی به ترتیب به صورت زیر تعریف می شوند:

$$A^* = \{\tilde{v}_1^*, \tilde{v}_2^*, \dots, \tilde{v}_n^*\} \quad 7$$

$$A^- = \{\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-\} \quad 8$$

که \tilde{v}_i^* بهترین مقدار معیار i از بین تمام گزینه ها و \tilde{v}_i^- بدترین مقدار معیار i از بین تمام گزینه ها می باشد. این مقادیر مطابق با روابط زیر می باشد:

ورزشی، اجتماعات، راه پله‌ها، پشت بام‌ها، فضای سرایداری، فضاهای تاسیساتی و ... تمامی مؤلفه‌های فوق با توجه به کیفیت و کمیت آن در امر قیمت گذاری و کارشناسی اهمیت دارد. ۲۰- توجه به فضاها وامکانات اختصاصی در ملک؛ برای قیمت گذاری ملک، به میزان فضاهای اختصاصی آن نیز باید توجه کرد فضاها وامکاناتی از قبیل: برخورداری از انبار بزرگ، پارکینگ‌های اضافی، بزرگ و جادار با امکان ورودی و خروجی راحت، احداث سونا و جکوزی اختصاصی مناسب داخل ملک، اتاق خواب مستر بزرگ و جادار با یک سری امکانات مثل دکور خوب، کتابخانه، میز و صندلی مناسب، تراس بزرگ و زیبا با دیدی زیبا و با شکوه حتی با شاخه‌های یک درخت تنومند و بزرگ، باربیکیو (کباب پز)، اتاق تلویزیونی که دور از اتاق‌های خواب باشد، سالن غذاخوری جداگانه، سرویس‌های بهداشتی بزرگ و نورگیر با امکانات مناسب در داخل آن، با نورپردازی مناسب، فاصله مناسب ملک از دیگر واحدها ترجیحاً بصورت نیم طبقه یا دریک طبقه مستقل قراردادستن و... همه این موارد می تواند در کارشناسی ملک مؤثر واقع شود. ۲۱- توجه به کیفیت نمای ساختمان؛ کیفیت نمای ساختمان در قیمت گذاری ملک نقش بسزایی دارد که نمی‌توان به آن بی توجه بود. ۲۲- توجه به تعداد ملک‌های احداثی در کل ساختمان و یا در هر طبقه؛ تعداد ملک در هر طبقه و یا در هر ساختمان هر چه محدودتر و کمتر باشد مطلوبتر است و همین امر در قیمت گذاری ملک تأثیر بسزایی دارد. در این مقاله به بررسی موارد مطرح شده و سایر پارامترهای تأثیر گذار در زمینه انتخاب ملک از دیدگاه سرمایه گذار پرداخته می‌شود.

متدلوژی پژوهش

مدل های تصمیم گیری چند شاخصه شامل روش های مختلفی است که در این تحقیق از روش تاپسیس استفاده شده است. این روش در گروه مدل های جبرانی قرار می گیرد. روش تاپسیس یکی از رایج ترین روش های مورد استفاده در مسائل تصمیم گیری چند معیاره است که اولین بار در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ و یون استفاده شد. در این روش گزینه به وسیله شاخص مورد ارزیابی قرار می گیرند. در این روش گزینه ای ارجح است که نزدیکترین گزینه به راه حل ایده آل باشد. در این روش علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه از گزینه ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) فاصله آن از گزینه ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن) هم در نظر گرفته می شود. بدین معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه حل ایده آل مثبت بوده و در عین حال دارای بیشترین فاصله از راه حل ایده آل منفی باشد. روش تاپسیس به طور گسترده ای برای حل مسائل رتبه بندی استفاده می شود. اما به دلیل ناتوانی آن در مد نظر قرار دادن ابهام ذاتی در ادراکات تصمیم گیرندگان مورد انتقاد قرار گرفته است. یکی از محققانی که به نحو مناسبی توانسته است روش تاپسیس را به فضای فازی منتقل کند چن است. شیوه معرفی شده توسط چن با توجه به نوع استفاده ای که در این تحقیق از آن خواهد شد به قرار زیر است (چن، ۲۰۰۰): گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم فازی از آرای افراد در مورد اهمیت هر کدام از مؤلفه های انتخاب محل بهینه خرید املاک

$$v_j^- = (0,0,0) \quad 9$$

$$v_j^* = (1,1,1) \quad 10$$

گام پنجم: فاصله هر گزینه از حل ایده آل و ضد ایده آل فازی، به ترتیب از روابط ۹ و ۱۰ محاسبه است:

$$S_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) \quad , \quad i = 1,2, \dots, m \quad 11$$

$$S_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad , \quad i = 1,2, \dots, m \quad 12$$

$d(.,.)$ فاصله بین دو عدد فازی است که اگر $(a1, b1, c1)$ و $(a2, b2, c2)$ دو عدد فازی مثلثی باشد فاصله دو عدد برابر است با:

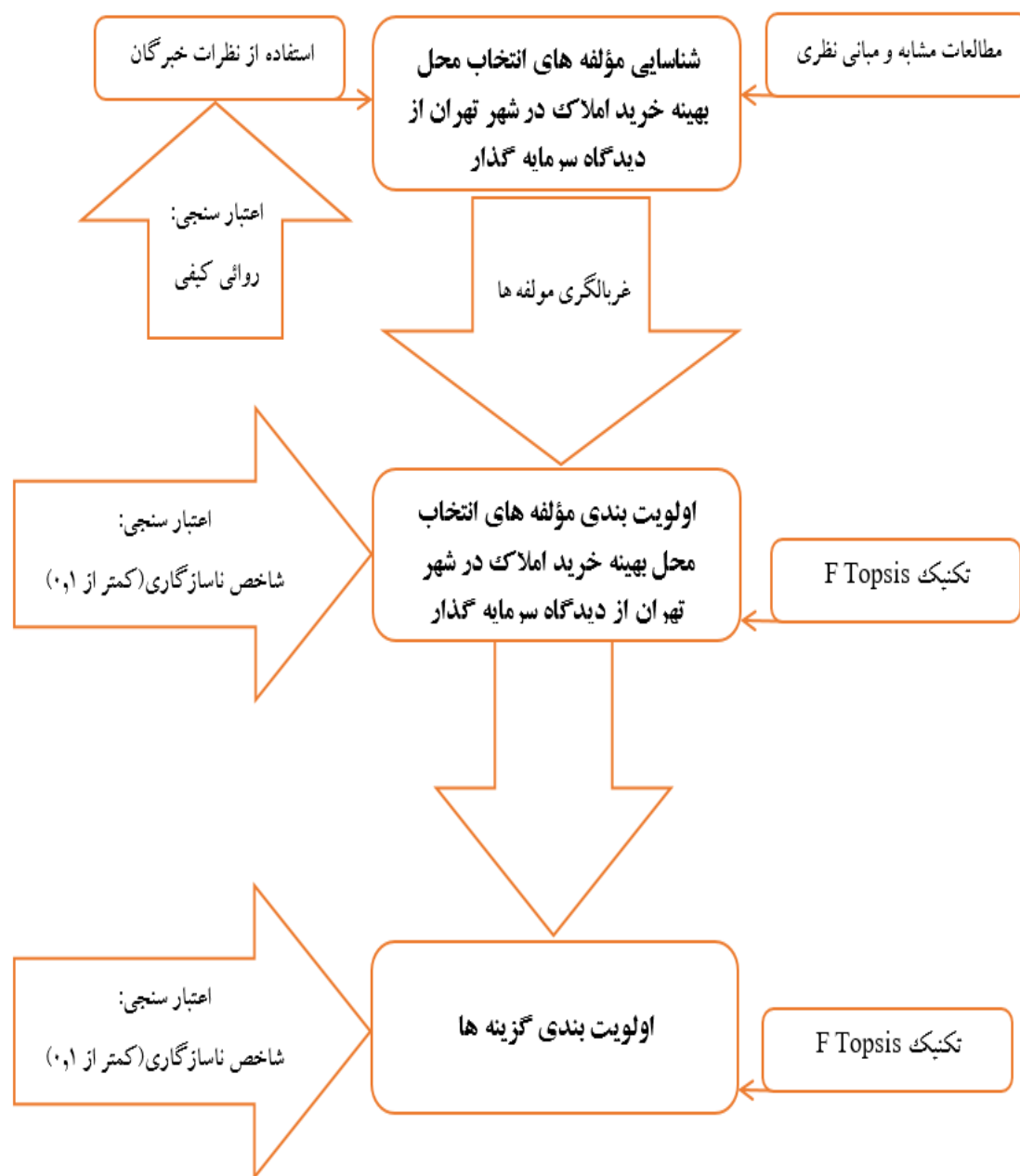
$$d_v(\tilde{M}_1, \tilde{M}_2) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (c_1 - c_2)^2]} \quad 13$$

گام ششم: محاسبه شاخص شباهت: محاسبه نزدیکی نسبی مؤلفه \tilde{M}_i از حل ایده آل، شاخص شباهت از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \quad i = 1,2, \dots, m \quad 14$$

گام هفتم: در این مرحله با توجه به میزان شاخص شباهت، گزینه‌ها رتبه بندی می‌شوند به طوریکه گزینه‌های با شاخص شباهت بیشتر در اولویت قرار دارند.

تجزیه و تحلیل پژوهش با توجه به مراحل طی شده پژوهش می‌توان مراحل تجزیه و تحلیل پژوهش را در شکل ذیل خلاصه نمود:



شکل ۱. فرآیند تجزیه و تحلیل اطلاعات

از ۰ تا ۱۰ بیان نمایند. پس از محاسبه میانگین هندسی اعداد، مطابق جدول ذیل، شاخص هایی که میانگین هندسی آنها کمتر از ۶ می باشد، از فرآیند پژوهش کنار گذاشته شدند. بنابراین زیر معیارهای: دسترسی به مصالح ساختمانی بومی و غیربومی (A۲)، مخاطرات محیطی و رعایت محیطی و رعایت حریم آن‌ها (B۲)، و توجه به نرخ باسوادی جمعیت داوطلب سکونت (C۳) حذف خواهند شد.

پرسشنامه الف (موجود در قسمت ضمیمه) به منظور غربالگری مؤلفه های انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه گذار که به روش کتابخانه ای شناسایی شده بودند و در بخش قبلی به آن اشاره شد، طراحی شده است. این پرسشنامه برای ۱۰ نفر از کارشناسان و خبرگان ارسال شد. در اینجا مطابق با پرسشنامه الف، از خبرگان پژوهش خواسته شد تا میزان تناسب شاخص های شناسایی شده را با موضوع و ابعاد پژوهش به صورت کمی

فرآیند تحلیل تاپسیس فازی

انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه گذار



شکل ۲. ساختار تاپسیس فازی

مرحله اول: اولویت بندی مؤلفه های انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه گذار بدین منظور از یک پرسشنامه جدا ، به منظور اولویت بندی مؤلفه های انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه گذار استفاده شده است. پرسشنامه برای ۲۰ نفر از خبرگان و صاحب نظران املاک در شهر تهران ارسال گردید، و از آنها خواسته شده است تا با استفاده از متغیرهای کلامی مقایسات زوجی بین معیارها و زیر معیارها انجام دهند. با استفاده از روش چند معیاره فازی بروکلی که مراحل آن در قسمت قبل توضیح داده شده است. ابتدا میانگین هندسی ارزیابی خبرگان محاسبه شده است. همچنین با استفاده از روش گوگوس و بوچر سازگاری

ماتریس ها در پایین هر جدول محاسبه شده است. به منظور دستیابی به هدف تحقیق پرسشنامه‌های مقایسات زوجی طراحی و بین خبرگان توزیع شد. با توجه به رویکرد فازی در این پژوهش، از عبارات کلامی و اعداد فازی استفاده گردید. که این مرحله شامل سه گام می باشد که عبارتند از :

- گام اول: ماتریس مقایسات زوجی
- گام دوم: نرمال کردن میانگین‌های هندسی
- گام سوم؛ غیرفازی سازی (دیفازی کردن)

س از انجام سه گام مطرح شده در این مرحله وزن نهایی معیارها و زیر معیارها بدست می آید که در جدول شماره ۱ و ۲ نتایج این مرحله ارائه شده است.

جدول شماره ۱: ماتریس اوزان نهایی معیارها

رتبه	وزن قطعی نهایی مولفه‌ها	مولفه	
۳	0.178	A	معیار کالبدی
۴	0.166	B	معیار زیست محیطی
۱	0.279	C	معیار اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی
۵	0.101	D	معیار فضائی - عملکردی
۲	0.273	E	معیار دسترسی و موقعیت اراضی

جدول شماره ۲. وزن نهایی زیر معیارها

وزن قطعی نهایی مولفه‌ها	مولفه	
0.181	A1	شامل شیب و توپوگرافی و جنس خاک،
0.199	A2	وجود خدمات زیربنایی،
0.335	A3	قابلیت رشد و توسعه فیزیکی فضا،
0.283	A4	وجود یا امکان تأمین تاسیسات و شبکه زیرساخت‌ها.
0.149	B1	موقعیت سایت در اقلیم طبیعی و در نظر گرفتن شرایط آسایش انسانی،
0.163	B2	آلاینده‌های محیطی و رعایت همجواری در مکان یابی مناطق مسکونی،
0.278	B3	توجه به حفظ و پایداری محیط زیست،
0.407	B4	کاهش یا حذف آلودگی‌های محیطی مانند آلودگی صوتی، آلودگی هوا و در نظر گرفتن باد غالب.
0.156	C1	جمعیت کافی و متعادل و با ترکیب متناسب، از لحاظ گروه های سنی و جنسی؛
0.153	C2	امکانات بالقوه برای برپایی و توسعه آموزش‌های عمومی؛
0.345	C3	قیمت زمین؛
0.093	C4	فعالیت اقتصادی و تولیدی و انواع آن با توجه به الزامات و فضاهای لازم؛
0.251	C5	امکان دسترسی به بازارهای محلی و شهری؛
0.425	D1	وضعیت راه‌های مختلف ارتباطی؛
0.188	D2	برخورداري از تاسیسات خدماتی؛
0.385	D3	وضعیت دسترسی به شبکه معابر؛
0.578	E1	نزدیکی سایت به شهر و خدمات شهری؛
0.421	E2	فاصله از سکونت‌های پیرامونی، اعم از روستائی و شهری؛

مرحله دوم: رتبه بندی گزینه ها

منظور اجرای این مرحله نیز پرسشنامه دیگری طراحی شده است که هدف پرسشنامه مذکور رتبه بندی سه منطقه از شهر تهران، منطقه ۲، منطقه ۵ و منطقه ۶ با استفاده از معیارهای انتخاب محل بهینه خرید املاک از دیدگاه سرمایه گذار می باشد. ۱۰ عدد از این پرسشنامه برای خبرگان و صاحب نظران املاک در شهر تهران ارسال شد. در ادامه به تجزیه و تحلیل مراحل روش تاپسیس فازی چانگ پرداخته می شود. نتایج حاصل از ارزیابی گزینه ها براساس معیارها طبق اعداد فازی و عبارات کلامی بدست آمده است که اعداد مندرج در این جدول میانگین فازی نظرات خبرگان می باشد. وزن هر یک از معیارها مطابق جدول شماره ۱ و ۲ براساس اوزان بدست آمده از مرحله قبل می باشد. این مرحله نیز شامل چهار گام می باشد که عبارتند از:

گام اول: تشکیل بردار وزن معیارها

گام دوم: بی مقیاس (نرمال) نمودن ماتریس تصمیم گیری

در این گام ماتریس تصمیم گیری فازی ارزیابی گزینه ها را به یک ماتریس تصمیم بی مقیاس فازی (\tilde{R}) تبدیل می گردانند. با توجه به اینکه کلیه معیارها جنبه مثبت دارند ماتریس بی مقیاس فازی (نرمالیزه شده) با استفاده از رابطه

$$(c_j^* = \max_i c_{ij}, \tilde{r}_{ij} = (\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*}))$$

بدست می آید. در این رابطه c_j^* ماکزیمم مقدار C در معیار j در بین تمام گزینه هاست. گام سوم: ایجاد ماتریس تصمیم بی مقیاس وزن دار (وزین) فازی (\tilde{V})

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \quad i=1,2,\dots,m \quad j=1,2,\dots,n$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \otimes \tilde{w}_j$$

در این رابطه \tilde{r}_{ij} ماتریس بی مقیاس بدست آمده از گام دوم است و \tilde{w}_j هم وزن فازی معیار j ام می باشد. در این تحقیق به جای اوزان فازی \tilde{w}_j ها از اعداد قطعی نشان داده شده استفاده شده است.

گام چهارم: مشخص نمودن ایده آل مثبت فازی

$(FPIS, A^+)$ و ایده آل منفی فازی $(FPIS, A^-)$

در این تحقیق از مقدار ایده آل مثبت فازی و ایده آل منفی فازی معرفی شده توسط چن برای تمام معیارها استفاده می شود:

$$v_j^- = (0,0,0), \quad v_j^* = (1,1,1)$$

به عنوان مثال خلاصه ای از گامهای پنجم و ششم برای منطقه ۲ به صورت زیر می باشد:

$$d_1^* = \sum_{j=1}^{29} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*) = 0,17536$$

$$d_1^- = \sum_{j=1}^{29} d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) = 0,838$$

$$CC_1 = \frac{0,17536}{0,26436 + 0,17536} = 0,3398799$$

خلاصه ای از گامهای پنجم تا هفتم (فاصله هر گزینه از ایده آل مثبت و ایده آل منفی و محاسبه شاخص شباهت) که گزینه ای که شاخص شباهت آن بیشتر باشد در رتبه بالاتری قرار می گیرد. همانطور که از جدول (۳) پیداست منطقه ۲ در رتبه اول، منطقه ۵ در رتبه دوم و منطقه ۶ در رتبه سوم این رتبه بندی قرار می گیرند.

جدول شماره ۳. رتبه بندی گزینه ها

رتبه	$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}$	$d_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij} - \tilde{v}_{ij}^-)$	$d_i^* = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij} - \tilde{v}_{ij}^*)$	گزینه ها	ردیف
۱	0.398	0.175	0.264	منطقه ۲	۱
۲	0.369	0.151	0.410	منطقه ۵	۲
۳	0.279	0.417	1.073	منطقه ۶	۳

نتیجه گیری

شماره هشتم زمستان ۱۳۹۷ با بررسی پیشینه پژوهش و مرور ادبیات ۵ عامل (۱- معیار اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، ۲- معیار دسترسی و موقعیت اراضی، ۳- معیار کالبدی، ۴- معیار زیست محیطی و ۵- معیار فضایی - عملکردی)، منطبق با انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه گذار، شناسایی

گردید. سپس پرسشنامه ای برای سنجش عوامل فوق طراحی گردید، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اطلاعات، نشان از تایید تمامی عوامل در جامعه آماری مورد مطالعه دارد، که در نهایت مدل مفهومی به صورت شکل ۳ ارائه می گردد.





و توسعه فیزیکی فضا، ۲- وجود یا امکان تأمین تاسیسات و شبکه زیرساخت‌ها؛ ۳- وجود خدمات زیربنایی، ۴- شامل شیب و توپوگرافی و جنس خاک؛ بیشترین اهمیت را دارند. ۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط تکنیک تاپسیس فازی نشان می‌دهد که در بین زیر معیارهای مرتبط با زیست محیطی، به ترتیب: ۱- کاهش یا حذف آلودگی‌های محیطی مانند آلودگی صوتی، آلودگی هوا و در نظر گرفتن باد غالب؛ ۲- توجه به حفظ و پایداری محیط زیست، ۳- آلاینده‌های محیطی و رعایت همجواری در مکان یابی مناطق مسکونی، ۴- موقعیت سایت در اقلیم طبیعی و در نظر گرفتن شرایط آسایش انسانی، بیشترین اهمیت را دارند. ۶- تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط تکنیک تاپسیس فازی نشان می‌دهد که در بین زیر معیارهای مرتبط با معیار فضائی - عملکردی، به ترتیب: ۱- وضعیت راه‌های مختلف ارتباطی؛ ۲- وضعیت دسترسی به شبکه معابر؛ و ۳- برخورداری از تاسیسات خدماتی؛ بیشترین اهمیت را دارند. ۷- همچنین نتایج حاصل از تاپسیس فازی نشان می‌دهد که، در بین مناطق مورد مطالعه شهر تهران (منطقه ۲، منطقه ۵، منطقه ۶) با توجه به معیارهای انتخاب محل بهینه خرید املاک از دیدگاه سرمایه‌گذار، منطقه ۲ در رتبه اول، منطقه ۵ در رتبه دوم و منطقه ۶ در رتبه سوم این رتبه بندی قرار می‌گیرند.

۱- تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط تکنیک تاپسیس فازی نشان می‌دهد که در بین معیارهای مؤثر بر انتخاب محل بهینه خرید املاک در شهر تهران از دیدگاه سرمایه‌گذار، به ترتیب: ۱- معیار اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، ۲- معیار دسترسی و موقعیت اراضی، ۳- معیار کالبدی، ۴- معیار زیست محیطی و ۵- معیار فضائی - عملکردی بیشترین اهمیت را دارند. که این نتایج همسو با یافته‌های احمدپور و رسانیان (۱۳۸۵)، حسنعلی سینایی و همکاران (۱۳۹۳)، محمود صمدی و همکاران (۱۳۹۴)، و دنگ یی (۲۰۰۲) است. ۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط تکنیک تاپسیس فازی نشان می‌دهد که در بین زیر معیارهای مرتبط با معیار اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی، به ترتیب: ۱- قیمت زمین؛ ۲- امکان دسترسی به بازارهای محلی و شهری؛ ۳- جمعیت کافی و متعادل و با ترکیب متناسب، از لحاظ گروه‌های سنی و جنسی؛ ۴- امکانات بالقوه برای برپایی و توسعه آموزش‌های عمومی؛ و ۵- فعالیت اقتصادی و تولیدی و انواع آن با توجه به الزامات و فضاهای لازم؛ بیشترین اهمیت را دارند. ۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط تکنیک تاپسیس فازی نشان می‌دهد که در بین زیر معیارهای مرتبط با معیار دسترسی و موقعیت اراضی، به ترتیب: ۱- نزدیکی سایت به شهر و خدمات شهری؛ و ۲- فاصله از سکونت‌های پیرامونی، اعم از روستائی و شهری؛ بیشترین اهمیت را دارند. ۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط تکنیک تاپسیس فازی نشان می‌دهد که در بین زیر معیارهای مرتبط با معیار کالبدی، به ترتیب: ۱- قابلیت رشد

منابع

مهرابی نژاد، محسن، ملک، محمدرضا (۱۳۹۵). بهینه‌سازی خرید املاک با استفاده از روش فازی، دومین کنگره بین

Yang X.S, (2005) Engineering Optimizations via Nature-Inspired Virtual Bee Algorithms, Springer-Verlag; 3562: 317-323
Zhang Y. Wu L, (2012) Artificial Bee Colony for Two Dimensional Protein Folding, Advances in Electrical Engineering Systems; 1 (1): 19-23
Al Khaili, Saeed Mohammed Sultan, Anuar Ahmad, Abd. Manan Samad, (2010) Optimal location of property in United Arab Emirates using Geographical Information System, Signal Processing and Its Applications (CSPA), 2010 6th International Colloquium on
Kim Moon, (2010) Residential Location Decisions: Heterogeneity and the Trade-off between Location and Housing Quality, Graduate Program in City and Regional Planning, the Ohio State University
Boutkhoul, Omar, Mohamed Hanine, Tarik Agouti and Abdessadek Tikniouine, (2015) an improved hybrid multi-criteria/ multidimensional model for strategic industrial location selection: Casablanca industrial zones, as a case study, SpringerPlus (2015) 4:628

المللی علوم زمین و توسعه شهری، تبریز، شرکت کیان طرح دانش، پژوهشکده جهاد دانشگاهی واحد استان آذربایجان شرقی.

هاشم، اصغری زاده (۱۳۹۰). شاخص‌های مؤثر بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصل‌نامه علوم اقتصادی، سال پنجم، شماره یازدهم.

صمدی، محمود (۱۳۹۴). به‌بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری در ایران با استفاده از الگوریتم ژنتیک. دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های نوین در علوم انسانی. تهران.

فتحی، سعید (۱۳۹۳). بررسی ابعاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری املاک و مستغلات و عوامل مختلف تاثیرگذار بر بازده آنها. دومین کنفرانس بین‌المللی نظام تأمین مالی در ایران. تهران.

سینایی، حسنعلی (۱۳۹۳). تصمیم‌گیری برای انتخاب سبد سهام؛ مقایسه‌ی الگوریتم‌های ژنتیک و زنبور عسل. پژوهش‌نامه مدیریت اجرایی. سال ششم. شماره یازدهم.

پور محمدی، محمدرضا، جمالی فیروز، تقی پور، علی اکبر (۱۳۸۹). مکان‌یابی خدمات شهری (نمونه موردی: مدارس ابتدایی شهر شاهرود) مجله علمی و پژوهشی فضای جغرافیایی سال دهم، شماره ۳۱، جعفری، محمد (۱۳۸۵). احیای مناطق خشک و بیابانی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۷ صفحه.

خوشدل؛ کاظم، رضائی مقدم؛ محمدحسین (۱۳۸۴). بررسی مخاطرات ژئومورفولوژیکی دشت ازومدل ورزقان، مجله بلایای طبیعی و راه‌کارهای پیشگیری از خطرات احتمالی آن، دانشگاه تبریز، تبریز.

مهرگان، محمدرضا (۱۳۹۳). مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمانها: تحلیل پوششی داده‌ها، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۹۲). «برنامه ریزی مسکن»، انتشارات سمت، چاپ پنجم، تهران.
پوردیهیمی، شهرام (۱۳۹۰). «فرهنگ و مسکن»، مسکن و محیط روستا، شماره ۱۳۴.

نقی زاده، محمد و مریم درودیسان، (۱۳۸۷)، «تبیین مفهوم‌گذار در مبانی هویت تمدن ایرانی»، هویت شهر، دو فصلنامه هنر و معماری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۳، سال دوم، پاییز و زمستان

<http://map.tehran.ir>

Deng, Yi, (2002) Genetic Algorithm for Financial Portfolio Selection, Master's Thesis, University of Science & Technology Beijing, China

Soleimani h. Golmakan h. Salimi m. Markowitz, (2009) based Portfolio selection with minimum transaction lots cardinality constraints and regarding sector capitalization using genetic algorithm, Expert Systems with Application; 36 (3): 5058-5063

Vassiliadis V. Dounias G, (2008) Nature Inspired Intelligence for the Constrained Portfolio Optimization Problem, Artificial Intelligence: Theories, Models and Applications, Lecture Notes in Computer Science; 5138: 431-436

شماره هشتم
زمستان ۱۳۹۷

پیوست یک. فرآیند غربالگری شاخص‌های پژوهش

شاخص	خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم	خبره هفتم	خبره هشتم	خبره نهم	خبره دهم	میانگین هندسی	شاخص	
												A1	شامل شیب و توپوگرافی و جنس خاک،
6.42	10	9	5	7	10	9	6	10	7	1	6.42	A1	شامل شیب و توپوگرافی و جنس خاک،
7.77	9	5	5	7	9	10	9	10	7	9	7.77	A2	وجود خدمات زیربنایی،
3.20	7	7	1	6	2	2	4	4	6	1	3.20	A3	دسترسی به مصالح ساختمانی بومی و غیربومی،
6.29	9	6	5	5	10	10	6	10	8	5	6.29	A4	قابلیت رشد و توسعه فیزیکی فضا،
8.302	8	10	7	7	9	10	9	10	7	7	8.302	A5	وجود یا امکان تأمین تاسیسات و شبکه زیرساخت‌ها.
8.198	8	6	9	9	9	10	10	8	7	7	8.198	B1	موقعیت سایت در اقلیم طبیعی و در نظر گرفتن شرایط آسایش انسانی،
5.692	3	3	9	7	5	9	5	5	8	7	5.692	B2	مخاطرات محیطی و رعایت محیطی و رعایت حریم آن‌ها،
8.916	10	10	9	10	9	10	7	10	8	7	8.916	B3	آلاینده‌های محیطی و رعایت همجواری در مکان‌های مناطق مسکوتی،
7.955	10	9	8	6	10	8	7	10	7	6	7.955	B4	توجه به حفظ و پایداری محیط زیست،

شاخص	خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم	خبره هفتم	خبره هشتم	خبره نهم	خبره دهم	میانگین هندسی
											میانگین هندسی
B5	کاهش یا حذف آلودگی‌های محیطی مانند آلودگی صوتی، آلودگی هوا و در نظر گرفتن باد غالب.	7	7	10	9	10	7	9	9	7	8.40
C1	جمعیت کافی و متعادل و با ترکیب متناسب، از لحاظ گروه‌های سنی و جنسی:	10	9	6	8	10	9	10	7	10	8.58
C2	امکانات بالقوه برای برپایی و توسعه آموزش‌های عمومی:	8	7	6	7	10	10	10	8	10	8.461
C3	توجه به ترخ باسواد جمعیت داوطلب سکونت:	8	7	7	5	9	7	4	6	6	5.92
C4	قیمت زمین:	9	9	9	8	9	10	9	8	8	8.676
C5	فعالیت اقتصادی و تولیدی و انواع آن با توجه به الزامات و فضاهای لازم:	10	6	3	7	10	10	10	8	8	7.43
C6	امکان دسترسی به بازارهای محلی و شهری:	7	8	2	5	9	4	10	6	7	6.235
شاخص	خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم	خبره هفتم	خبره هشتم	خبره نهم	خبره دهم	میانگین هندسی
D1	وضعیت راه‌های مختلف ارتباطی:	8	7	8	8	8	9	8	8	8	7.88
D2	برخورداری از تاسیسات خدماتی:	10	6	4	8	8	9	8	7	8	7.306
D3	وضعیت دسترسی به شبکه معابر:	5	9	7	7	7	7	9	7	7	7.117
E1	تزدیکی سایت به شهر و خدمات شهری:	10	7	8	7	10	9	7	8	8	8.131
E2	فاصله از سکونت‌های پیرامونی، اعم از روستایی و شهری:	10	7	5	6	9	10	5	7	5	6.862