

انتخاب مکان احداث شعب بانک با رویکرد تئوری مجموعه‌های راف - برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه

فاطمه عباسی^۱، اکبر عالم تبریز^{۲*}

۱- کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، موسسه آموزش عالی کار، قزوین، ایران.

۲- استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

پذیرش: ۱۳۹۶/۰۱/۱۵

دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۲۷

چکیده

مکانیابی، یک اقدام اساسی در فرایند احداث شعب بانک‌هاست. انتخاب درست مکان تأثیر مستقیمی بر کارایی بانک‌ها داشته است و دستیابی به سایر اهداف را تسهیل می‌کند. عوامل مؤثر در تصمیم‌های مکانیابی زیاد و پیچیده بوده و استفاده از روش‌های سنتی نمی‌تواند پاسخگو باشد، بنابراین نیاز به استفاده از الگویی مناسب برای مکانیابی شعب بانک‌ها می‌باشد. هدف این تحقیق شناسایی معیارهای مهم مکانیابی شعب بانک‌ها و انتخاب مکان مناسب تأسیس شعب جدید بانک سپه می‌باشد. پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و از نظر اجرا توصیفی - پیمایشی است. روش تحلیل مورد استفاده، تئوری مجموعه‌های راف و برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه است، به این صورت که نخست معیارهای مهم مکانیابی با استفاده از پیشینه پژوهش و نظر خبرگان تعیین شد و وزن و اولویت معیارها با استفاده از رویکرد تئوری مجموعه‌های راف به دست آمد، سپس اطلاعات مکان‌های کاندید جمع‌آوری و یک تابع عضویت فازی ایجاد شد که با استفاده از خروجی این تابع، حدود آرمانی و همچنین اولویت‌های به دست آمده، یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی فرموله و سپس به کمک نرم‌افزار لینگو حل و بهترین مکان برای تأسیس شعبه جدید بانک سپه مشخص شد. ترکیب تئوری راف و برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه برای اولین بار در این پژوهش انجام می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: مکانیابی، تئوری مجموعه‌های راف، برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه.

۱- مقدمه

مکانیابی یک فعالیت اقتصادی، اعم از یک بنگاه خرده‌فروشی، کارخانه، مرکز خدماتی و ... یکی از مهم‌ترین سؤال‌های پیش روی یک بنگاه اقتصادی است تا آنجا که این مسئله می‌تواند تعیین‌کننده موفقیت و یا شکست یک بنگاه باشد [۱].

بانک‌ها به عنوان بخشی از سازمان‌های اقتصادی که هر روزه با مردم در ارتباط هستند، حساسیت ویژه‌ای بر انتخاب مکان مناسب شعب جهت حداکثر کردن سهم خود از بازار نسبت به رقبا و افزایش رضایت‌مندی مشتریان دارند [۱]. با توجه به افزایش و شدت رقابت، ارائه خدمات در مکان و محل‌های مورد نظر مشتریان عاملی تعیین‌کننده در جذب و نگهداری مشتریان است [۲]. موقعیت مکانی شعب یکی از تصمیم‌های پیچیده و در عین حال حساس است که توجه به آن از دیدگاه بازاریابی بانکی بسیار مهم است [۳]. انتخاب مکان شعبه بانک چنانچه با دقت لازم و با هدف کسب مزیت‌های راهبردی نسبت به رقبا انجام شود، می‌تواند باعث جذب مشتریان بیشتر و افزایش منابع بانکی به‌خصوص در مناطق پرجمعیت شود. در تحقیقی که توسط سانگ ریون^۱ در سال ۱۹۸۵ انجام شد، مشاهده گردید که مکان شعب بر حجم سپرده دریافتی و در نتیجه مقدار سود بانک اثرگذار خواهد بود، همچنین در تحقیق چو^۲ در سال ۱۹۹۰ مشخص شد که سود و ضرر بانک‌ها بسیار وابسته به مکان و تعداد شعب آنها در منطقه است [۴]. هر بنگاه از لحاظ مکانی دامنه نفوذی دارد که اکثریت مشتریان خود را از داخل این محدوده جذب می‌کند [۵]. انتخاب نامناسب به دلیل عدم وجود زمینه بالقوه فعالیت می‌تواند منجر به شکست بنگاه شود. آثار تصمیم اشتباه در تعیین مکان ممکن است در درازمدت ظاهر شده و تأثیر نامطلوبی از لحاظ اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی بر جای بگذارد. یک تصمیم ضعیف در تعیین مکان می‌تواند منجر به هزینه‌های حمل‌ونقل بیش از اندازه، از دست رفتن زحمات، از دست دادن مزیت رقابتی یا سایر مواردی که باعث ایجاد اختلال در عملیات است، شود [۶]. بنابراین انتخاب محل مناسب یک تصمیم سرنوشت‌ساز برای سازمان‌ها به حساب می‌آید و با توجه به عوامل و متغیرهای فراوان تأثیرگذار چندان آسان نبوده و نیاز به مدلی می‌باشد که به وسیله آن بتوان مکان‌های مناسب برای احداث شعب بانک

را با توجه به اهداف چندگانه و محدودیت‌های موجود یافت. به این منظور در این مقاله ترکیب تئوری راف و برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه برای تصمیم‌گیری در مورد انتخاب بهترین مکان تأسیس شعب بانک سپه در منطقه ۲ شهر کرج به کار گرفته شد.

۲- مروری بر ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

مکانیابی، انتخاب بهینه مکان برای انجام یک فعالیت است که بتواند با استفاده از امکانات موجود بیشترین بهره‌وری را در راستای اهداف از پیش تعیین شده تأمین کند. مکانیابی فعالیتی است که پتانسیل بالقوه و امکانات موجود یک منطقه را جهت انتخاب مکان مناسب برای نوعی کاربری مورد بررسی قرار می‌دهد [۷]. تئوری‌های مکانیابی سعی دارند با ارائه شاخص‌ها و معیارهای پیشنهادی خود و همچنین تعیین عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری و بیان راه‌حل‌های منطقی، تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان را در انتخاب مکان یا مکان‌های مناسب یاری کنند [۸]. مکان‌گزینی از جمله مباحثی است که از گذشته دور، ذهن جغرافیدانان و اقتصاددانان را به خود معطوف داشته است. همزمان با توسعه صنایع و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی آن، نظریه‌های مکان‌یابی به منظور بهره‌وری بیشتر از فعالیت‌های صنعتی و کم کردن آثار منفی و ضررهای اقتصادی ارائه شد.

اولین نظریه‌ای که در مورد کاربری اراضی ارائه شد، توسط فن تانن در کتاب ایالت منفرد در سال ۱۸۲۶ مطرح شد، فرض بر این بود در سرزمینی که خصوصیات آن کاملاً یکنواخت و همگن باشد، در شرایط ایده‌آل نقطه اصلی و کانونی شهر در مرکز قرار خواهد گرفت و بسط شهر به صورت دایره‌ای هم‌مرکز بر گرد آن صورت می‌پذیرد. [۹] یکی از قدیمی‌ترین نظریه‌ها متعلق به ساتل^۲ در سال ۱۸۷۸ می‌باشد که تئوری‌های خود را بر مبنای مدل جاذبه ارائه کرد. مطابق با این تئوری، صنایع صرفاً در جوار شهرهای بزرگ و در پاسخ به عامل تقاضا و بازار استقرار می‌یابند. لانهارد^۴ در سال‌های ۱۸۸۲-۱۸۸۵ میلادی، تئوری مکانیابی صنایع خود را مطرح کرد. او نقطه ایده‌آل برای استقرار صنعت را مکانی دانست که در آن مجموع هزینه‌های حمل‌ونقل اعم از مواد اولیه، کالای ساخته شده و منابع سوختنی، حداقل ممکن است. آلفرد وبر^۵ در سال ۱۹۰۹ بر موضوع حداقل‌سازی هزینه‌ها با توجه به عوامل حمل‌ونقل و نیروی

کار و تجمع‌گرایی صنعتی تمرکز داشت. او اولین کسی بود که به‌طور جامع پیرامون تئوری مکانیابی صنعتی بررسی‌های مفید و کاملی ارائه کرد. ایده اصلی تئوری و بر در حداقل‌سازی هزینه‌های تولیدی می‌باشد و بر سه عامل هزینه حمل‌ونقل، هزینه نیروی کار و هزینه‌هایی را که باعث تمرکز یا پراکندگی می‌شوند، در مکانیابی صنعتی مؤثر می‌دانست. پایه و اساس نظریات و بر حداقل کردن هزینه می‌باشد. از دیگر پیروان تئوری حداقل رساندن هزینه می‌توان از اسمیت^۶ نام برد که با استفاده از منحنی‌های هزینه و شیب منحنی مذکور، درجه بازارگرا بودن و ماده اولیه‌گرا بودن صنایع را مورد ارزیابی قرار داد. پالاندر^۷ در ۱۹۳۵ رابطه بین هزینه حمل‌ونقل و بعد مسافت را مورد توجه قرار داد و به تفاوت نرخ حمل‌ونقل هم توجه کرد. ادگارهور^۸ رابطه بین قیمت و میزان دسترسی به بازار و کسب بازار بیشتر را مورد توجه قرار داد. آگوست لوش^۹ در سال ۱۹۴۰ به عوامل تقاضا و تأثیر آن در مکانیابی توجه نمود. هیچکوی^{۱۰} در سال ۱۹۴۱ به مسئله حداقل‌سازی هزینه حمل‌ونقل در شرایطی که چندین بازار وجود دارد، اشاره کرد. انر در سال ۱۹۴۷ صنایع را بر اساس میزان اهمیت هر یک از عوامل و ضابطه‌های مکانیابی دسته‌بندی کرد. شادونت در سال ۱۹۵۳ با توجه به عوامل بازار و جمعیت، نیروی کار و مواد اولیه را مورد توجه قرار داد. گروه ریاضی‌دانان لهستانی در سال ۱۹۵۳ مدل تاکسونومی عددی را مطرح کردند. نظریه‌گرینهاث در سال ۱۹۵۶ این بود که مکان بهینه، مکانی است که منحنی‌های هزینه و درآمد بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند. پرسکات و ویشر^{۱۱} در سال ۱۹۷۷ از تخصیص در حل مسائل مکانیابی استفاده کردند و در همین زمان ویلیون عوامل رقابتی و استراتژیکی در مکانیابی صنایع را مطرح کرد.

تئوری‌های مکان‌یابی را می‌توان در سه دسته کلی مطرح کرد. برخی از تئوری‌ها مبتنی بر حداقل‌سازی هزینه‌ها هستند که این دسته از تئوری‌ها برآنند تا هزینه‌های مواد اولیه، نیروی کار، حمل‌ونقل و فرآورده‌های نهایی را حداقل کنند، از این رو نظریه‌های لانهارت، وبر و هوور را می‌توان در این دسته قرار داد. برخی از تئوری‌ها مبتنی بر بیشینه کردن درآمدند که این دسته با تأکید بر تقاضا و عوامل بازار به‌دنبال حداکثر کردن درآمد می‌باشند مانند نظریه آگوست لوش و دسته سوم تئوری‌ها مبتنی بر کسب حداکثر سود هستند که براینده منطقی و تکمیلی دو روش قبلی است. دسته اول و دوم تئوری‌ها، هر کدام یک جنبه از عوامل را مد نظر داشتند، در صورتی

که در واقعیت و عمل ملاحظه می‌شود، به همراه تغییر مکان هر دو عامل، هزینه و درآمد تغییر می‌کند و از این رو بهترین مکان، مکانی است که بیشترین سودمندی را داشته باشد. از نظریه‌پردازان اصلی در این دسته می‌توان به والترایزارد و گرینهاث اشاره کرد [۱۰؛ ۱۱].

بیشتر مطالعات مکانیابی در زمینه مکانیابی صنعتی انجام و پیرامون مکانیابی خدمات تحقیقات کمتری انجام شده است. در بحث مکانیابی خدمات مروری کامل بر مسائل پوششی لازم به نظر می‌رسد که این امر توسط شلینگ (۱۹۹۳) صورت گرفته است. دیویس و راجرز در سال ۱۹۸۴ پیشنهاد کردند که مجموعه‌ای از عوامل شامل اندازه مکان، فناوری اطلاعات، تأسیسات زیربنایی و سطح تقاضای محل باید در ارزیابی مکان‌های کاندید برای مکانیابی صنایع خدماتی در نظر گرفته شوند. در بسیاری از مدل‌های مکانیابی صنایع خدماتی نیز خصوصیات مکان، وضعیت رقابتی محلی و عوامل جمعیت‌شناختی در ساختار مدل بیان می‌شوند. ریانس (۱۹۷۹)، وینبرگ (۱۹۸۷) تا به حال بیشترین مکانیابی خدمات در زمینه مراکز درمانی، مراکز خدمات اجتماعی، پستخانه‌ها و ... را انجام داده‌اند.

درباره مکانیابی خدمات مالی نیز آلفرد جی گوبار عوامل مؤثر بر تقاضا و بالطبع مکانیابی برای خدمات مالی را بسیار متعدد معرفی می‌نماید و ذکر می‌کند که این عوامل به بیش از ۴۰۰ عامل بالغ می‌گردند ولیکن بر اساس مطالعات و تجربه‌های علمی برخی از مهم‌ترین این متغیرها عبارتند از جمعیت منطقه، درآمد ساکنان منطقه، متوسط سن ساکنان منطقه، قیمت ملک در منطقه، تعداد بنگاه‌های موجود در منطقه، میزان تملک منازل مسکونی، تعداد رقبای موجود در منطقه، قدمت مستقالات، میزان فعالیت‌های تولیدی در منطقه، تعداد دفاتر اداری شرکت‌ها و ... [۱۰].

در خصوص کارهای انجام شده در زمینه مکانیابی در سال‌های اخیر می‌توان موارد زیر را برشمرد:

میلوتیس در تحقیقی در سال ۲۰۰۲ روی مدل‌های ریاضی متمرکز شد و اساس کار خود را بر مدل‌های پوششی برای مکانیابی قرار داد. وی برای تعیین مکان بهینه شعب بانک در مدل خود از رویکرد حل متوالی، دو مسئله متوالی استفاده کرد. مسئله اول حداقل کردن تعداد شعب بانکی با توجه به الزام در پوشش کامل تمام مشتریان و مسئله دوم که مکانیابی این تعداد شعب است. او فضای تقاضا را

به دو قسمت درون ناحیه‌ای و برون ناحیه‌ای تقسیم کرد و برای مدلسازی از روش GIS و برای حل مدل از نرم‌افزار لینگو استفاده کرد [۱۲]. کلیمبرگ و همکاران در سال ۲۰۰۷ به توسعه و آزمون یک روش برای مدلسازی مسائل مکانیابی پرداختند که از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و معیار کارایی برای یافتن مکان بهینه و مقایسه کارایی مکان‌های مختلف استفاده می‌کند [۱۳]. پایان‌نامه‌ای با عنوان مکانیابی شعب بانک‌های خصوصی در سطح مناطق ۲۲ گانه تهران در ارتباط با بانک پارسیان توسط عادل برجیسیان در سال ۱۳۸۵ در دانشگاه شهید بهشتی انجام شد. معیارهای در نظر گرفته شده در این پژوهش وجود یا نبود شعبه بانک پارسیان در منطقه، تعداد بانک‌های خصوصی بجز بانک پارسیان در منطقه، متوسط قیمت یک متر مربع زیربنای واحد مسکونی در منطقه، جمعیت ساکن در منطقه، تعداد بنگاه‌های عمده‌فروشی و خرده‌فروشی موجود در منطقه، نسبت تصرف ملکی املاک به کل املاک موجود در منطقه، تعداد دفاتر مرکزی شرکت‌ها و کارخانه‌های موجود در منطقه می‌باشد. در این پایان‌نامه برای تعیین مکان تأسیس شعب بانک‌های خصوصی در سطح مناطق بیست و دو گانه تهران اقدام به رتبه‌بندی و طبقه‌بندی مناطق با استفاده از متغیرهای اقتصادی تأثیرگذار بر تقاضای خدمات بانکی برای بانک پارسیان به عنوان بزرگ‌ترین بانک خصوصی کشور که دارای بیشترین سرمایه، دارایی، سپرده و پوشش شعب در بین بانک‌های خصوصی می‌باشد، به عنوان نماینده بانک‌های خصوصی شده است. سپس بنا بر نتایج به دست آمده بهترین گروه مناطق جهت تأسیس شعب بانک تعیین شده است (با استفاده از مدل لاجیت و روش تاکسونومی) [۱۴]. تحقیقی با عنوان مکانیابی شعب جدید بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی در سال ۱۳۹۰ توسط عشورنژاد، فرجی سبکبار، علوی‌پناه و نامی انجام گرفت. معیارهای در نظر گرفته شده در ارتباط با حمل‌ونقل و ترافیک، خدمات و تسهیلات شهری، تقاضا و شعب می‌باشد. این تحقیق به دنبال ارائه مدلی برای یافتن مکان‌های جدید استقرار شعب بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری است. برای رسیدن به این هدف به وسیله مطالعات کتابخانه‌ای، معیارها و عوامل مؤثر اقتصادی، شناسایی و به‌وسیله نظرات

کارشناسی تکمیل شد. با توجه به میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارها از یکدیگر در دنیای واقعی، روش دیمتل (DEMATEL) برای شناسایی این روابط مورد استفاده قرار گرفت و از مدل فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی پس از تکمیل پرسشنامه مقایسه زوجی از سوی کارشناسان برای وزندهی به آنها استفاده شد و از این اوزان بر اساس شعاع تأثیرگذاری معیارها برای مدلسازی فضایی و پهنه‌بندی منطقه بر اساس روش جمع ساده وزنی (SAW) استفاده شد. این فرایند در منطقه ۶ شهر تهران برای شناسایی مکان‌های جدید استقرار شعب بانک تات با ۷ شعبه موجود در این منطقه اجرا شد. بر اساس مشاهدات میدانی نتایج به دست آمده از مدل مورد ارزیابی قرار گرفتند و از ضریب تاو - کندال b برای تعیین میزان همگونی میان نتایج به دست آمده در مدل و نتایج مشاهدات استفاده شد. نتایج حاصل ضریبی برابر با ۰,۸۵۵ را نشان می‌دهد که از رابطه قوی بین دو متغیر حکایت می‌کند. در تحقیقی با عنوان الگویی برای مکانیابی شعب مؤسسه مالی و اعتباری قوامین که توسط خاتمی فیروزآبادی، رودپشتی و تقوی فرد در سال ۱۳۹۱ انجام شد، معیارهای در نظر گرفته شده شامل مشخصه‌های جمعیتی، هزینه مکان، رقابت، نظام ترافیک، انعطاف‌پذیری، دسترسی به تسهیلات شهری می‌باشد. در این تحقیق از یک مدل ترکیبی شامل تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و مدل ریاضی حداکثر پوشش و GIS به منظور تعیین مکان‌های مناسب برای شعب بانک قوامین در رشت استفاده شد و با تحلیل‌های صورت گرفته به این نتیجه رسید که با احداث ۴ شعبه در مناطق تعیین شده می‌توان ۹۵ درصد از نیاز منطقه را تحت پوشش قرار داد. در تحقیقی با عنوان الگویی برای شناسایی و ارزیابی موقعیت مکانی نمایندگی‌ها و شعب مؤسسات خدماتی - صنعتی که توسط فرزد، مداح وزرکار در سال ۱۳۹۲ انجام شد و جامعه آماری آن شعب بانک صادرات در محدوده ۳ سرپرستی جنوب تهران می‌باشد، شعب مورد مطالعه با توجه به عوامل ذهنی و عینی با روش AHP و براون جیبسون مورد ارزیابی واقع و اولویت‌بندی شد. همچنین جعفرنژاد و همکاران، مسئله مکانیابی را با استفاده از مدل برنامه‌ریزی عدد صحیح مورد پژوهش قرار دادند [۱۵]. برخی دیگر از تحقیقات گذشته در زمینه مکانیابی به طور خلاصه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱ خلاصه پیشینه پژوهش

منبع	شاخص‌های مورد استفاده	روش مورد استفاده
[۱]	پارامترهایی مانند میزان درآمد مشتریان- جذابیت و کیفیت شعبه مورد بررسی قرار گرفت و مهم‌ترین عوامل جذب مشتری، عوامل خدماتی، عوامل فیزیکی، عوامل ارتباطی انسانی، عوامل مالی و عوامل وابستگی سازمانی عنوان شد. همچنین کاربری‌ها و مشتریان مختلف بانک وزن‌دهی شدند.	ژنتیک
[۶]	جمعیتی - اقتصادی اجتماعی - استخدام - معیارهای مربوط به بانک و پتانسیل تجاری	AHP فازی و تاپسیس
[۱۰]	معیارهای جمعیتی مانند درآمد سرانه مردم و جمعیت بالای ۵۵ سال در منطقه - معیارهای مالی مانند سپرده و تسهیلات - معیارهای محلی مانند جذابیت و زیبایی اطراف مکان انتخابی، وسعت شعبه، محدوده طرح ترافیک، وجود شعبه در فضای چهارراه و ...	ترکیب AHP و ANN
[۱۶]	عوامل مؤثر بر تعیین مکان شعب را بر اساس دیدگاه مشتریان، دیدگاه بانک و قوانین و مقررات در نظر گرفت.	Topsis-AHP-GIS
[۱۷]	معیارهای جمعیتی مانند تراکم جمعیت، سن، جنس و... - مجاورت با سایر تسهیلات شهری شامل رستوران‌ها، هتل‌ها و... - نظام ترافیک شامل بزرگراه‌ها و چهارراه‌ها و... - رقبا شامل شعب بانک خودی و غیر خودی - قوانین و مقررات شامل طرح‌های توسعه شهری، بیمه و...	AHP و برنامه ریزی آرمانی
[۱۸]	مشخصه‌های جمعیتی مانند درآمد و تراکم جمعیت - هزینه مکان - رقابت - نظام ترافیک مانند نزدیکی به میادین و چهارراه‌ها و نزدیکی به مرکز شهر - انعطاف‌پذیری مانند وجود زمین برای توسعه در آینده - دسترسی به تسهیلات شهری مانند نزدیکی به اداره‌ها، هتل‌ها و بیمارستان‌ها و...	آزمون تی یک نمونه‌ای برای شناسایی شاخصه‌ها و AHP
[۱۹]	هزینه - عوامل جمعیتی - عوامل مربوط به بانک - عوامل جغرافیایی - دسترسی	AHP Fuzzy Evidential + Reasoning
[۲۰]	عوامل موقعیتی مانند نزدیکی به مراکز تجاری و نزدیکی به سازمان‌های اقتصادی بزرگ و توزیع جغرافیایی شعب بانک و ... - عوامل اقتصادی مانند منابع مالی بانک و ظرفیت بالقوه بانک - ایمنی - معیار دسترسی مانند دسترسی به پارکینگ - عوامل رقابتی	ترکیب و شبیه‌سازی مونت کارلو
[۲۱]	ویژگی‌های جمعیت‌شناختی بازده، هزینه، رقابت، حمل و نقل، انعطاف‌پذیری، دسترسی به امکانات عمومی	AHP-GIS-MCLP
[۲۲]	در ارتباط با مکانیابی رستوران انجام شد که معیارها شامل اندازه جمعیت، نرخ رشد جمعیت، اندازه مکان و... می‌باشد	تئوری Rough

۳- سؤال‌های پژوهش

پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به دو سؤال می‌باشد:

(۱) عوامل مهم در مکانیابی شعب بانک کدامند؟

(۲) مکان مناسب برای ایجاد شعبه جدید بانک با رویکرد تئوری مجموعه‌های راف -

برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه کدام است؟

۴- روش‌شناسی پژوهشی

پژوهش حاضر از لحاظ هدف در چارچوب پژوهش‌های کاربردی جای می‌گیرد و از نظر اجرا توصیفی - پیمایشی است. در این پژوهش از روش کتابخانه‌ای و میدانی برای گردآوری اطلاعات استفاده شده است، همچنین ابزار مورد استفاده پرسشنامه لیکرت ۷ تایی برای ارزیابی عوامل و همچنین مصاحبه می‌باشد. برای بررسی روایی از تحلیل روایی کیفی استفاده شد به این شکل که پرسشنامه به وسیله خبرگان بررسی شده و برخی از عوامل حذف گردید و برخی تغییر یافت و شکل نهایی تصویب شد و برای بررسی پایایی، آلفای کرونباخ با استفاده از نرم‌افزار SPSS محاسبه شد که مقدار آن بیشتر از ۰,۷ بود و پایایی قابل قبول پرسشنامه را نشان می‌دهد. واحد تحلیل، خبرگان صنعت بانکداری و قلمرو آن منطقه ۲ کرج می‌باشد. همچنین از ترکیب تئوری مجموعه‌های راف و برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید.

۵- مراحل و یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر از ترکیب تئوری مجموعه‌های راف و برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه (RST_MCGP) برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. گام‌های رویکرد RST-MCGP برای تعیین مکان مناسب تأسیس شعبه جدید بانک سپه به شرح زیر می‌باشد:

گام ۱) تعیین معیارهای مهم در مکان یابی شعب بانک

گام ۲) تهیه و توزیع پرسشنامه ارزیابی عوامل و محاسبه اعداد راف متناظر با نظر خبرگان پیرامون اهمیت هر یک از معیارها

گام ۳) تعیین وزن نسبی (اهمیت نسبی معیارها) و اولویت معیارها

گام ۴) تعیین مکان‌های کاندید و گردآوری اطلاعات آنها

گام ۵) ایجاد تابع عضویت فازی

گام ۶) فرموله کردن برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه بر اساس رویکرد

RST_MCGP

گام ۷) حل برنامه‌ریزی آرمانی و یافتن مکان بهینه تأسیس شعبه

در ادامه به تشریح گام‌های طی شده در این تحقیق پرداخته می‌شود:

گام ۱) تعیین معیارهای مهم در مکانیابی شعب بانک

در گام اول و در پاسخ به سؤال اول پژوهش، با بررسی پیشینه پژوهش و مصاحبه با چند تن از خبرگان در بانک سپه تعدادی معیار به عنوان معیارهای مهم در مکانیابی شعب بانک انتخاب شد که این عوامل در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲ معیارهای در نظر گرفته شده

منبع	معیار
[۱۸]	هزینه مکان (هزینه خرید ملک، زمین و یا اجاره)
[۲۳] مصاحبه	
[۳] [۲۰]	نزدیکی به مراکز تجاری
[۲] مصاحبه	تسهیلات شهری (نزدیکی به تسهیلات شهری مانند مراکز تفریحی، آموزشی، بهداشتی و ...)
مصاحبه	فاصله نسبت به رقبا
مصاحبه	فرهنگ سپرده‌گذاری
[۱۰] مصاحبه	تراکم جمعیت
[۱۰] و مصاحبه	درآمد مردم
[۲۳] مصاحبه	حمل و نقل عمومی
مصاحبه	زیرساخت‌ها
[۲۳] مصاحبه	ظرفیت پارکینگ (وجود فضای کافی برای پارک اتومبیل)
مصاحبه	نزدیکی به راه‌های اصلی و مواصلاتی (راه‌های اصلی، چهارراه‌ها و سه‌راه‌ها و ...)

گام ۲) تهیه و توزیع پرسشنامه ارزیابی عوامل و محاسبه اعداد راف متناظر با نظر خبرگان پیرامون اهمیت هریک از معیارها

در این گام نخست پرسشنامه‌ای با طیف لیکرت ۷ تایی تهیه شده و در اختیار ۱۰ تن از خبرگان قرار گرفت و آنها اهمیت هریک از عوامل را از ۱ تا ۷ (متناظر با متغیرهای کلامی در طیف لیکرت ۷ تایی) تعیین کردند سپس اهمیت تعیین شده توسط

هر خبره برای هر یک از معیارها به اعداد راف تبدیل گردید. مفاهیم پایه تئوری راف و فرمول‌های استفاده شده در این تحقیق در ادامه آمده است.

تئوری مجموعه‌های راف:

تئوری مجموعه‌های راف^{۱۲} یا RST توسط پاولاک^{۱۳}، محقق لهستانی در سال ۱۹۸۲ مطرح شد. این تئوری به عنوان یک ابزار محاسباتی جدید برای برخورد با شرایط مبهم و عدم قطعیت شناخته شد که می‌تواند برای تحلیل اطلاعات غیر دقیق، متناقض و ناکامل به کار رود. از مزایای تئوری راف این است که تنها بر اساس داده‌های خام بنا شده است و نیاز به اطلاعات خارجی ندارد، همچنین نه تنها برای تحلیل ویژگی‌های کیفی بلکه برای مطالعه ویژگی‌های کمی نیز به کار می‌رود و ... [۲۴]. در این پژوهش نیز به دلیل استفاده از نظر خبرگان با متغیرهای کلامی و وجود عدم قطعیت، از این تئوری استفاده شد.

RST قادر به تحلیل جدول داده‌ها ست. داده‌هایی که می‌توانند از طریق اندازه‌گیری یا به وسیله خبرگان حاصل شود. یک مجموعه از داده‌ها در این تئوری به شکل یک جدول نشان داده می‌شود که هر سطر این جدول نماینده یک مورد، یک رویداد، یک گزینه یا هر چیز مشابه آن است و هر ستون نماینده یک ویژگی، یک متغیر، یک مشاهده و نظایر آن می‌باشد که می‌تواند برای هر موردی اندازه‌گیری شود. این جدول را در RST با نام سیستم اطلاعاتی می‌شناسند. به طور دقیق سیستم اطلاعاتی یک زوج مرتب $S=(U,A)$ است. U یک مجموعه غیر تهی محدود از مشخصه‌هاست. اگر V_a را مجموعه ارزش‌ها بنامیم، خواهیم داشت:

$$a \in A \text{ برای تمام } A: U \rightarrow V_a$$

اگر یک سیستم اطلاعاتی به شکل $S=(U,A,V,f)$ داشته باشیم، آنگاه مشخصه‌های موجود در مجموعه A را می‌توان به دو زیرمجموعه جدا از هم تقسیم کرد که یک گروه را مشخصه‌های موقعیتی یا C و گروه دیگر را مشخصه‌های تصمیم یا D می‌نامیم و خواهیم داشت $A=CU D$ و $C \cap D = \emptyset$ ، در این صورت S را جدول تصمیم می‌خوانیم. تخصیص کلاس تصمیم: به منظور تبدیل سیستم اطلاعات به سیستم

تصمیم، در این مرحله باید مشخصه تصمیم تعریف شود. مشخصه تصمیم به روش‌های مختلفی قابل استخراج است، که می‌توان با استفاده از داده‌های گذشته، نظرات خبرگان، سایر تئوری‌ها مانند تئوری خاکستری و... مقدار مشخصه‌های تصمیم را پیدا کرد.

تقریب مجموعه: فرض اساسی در RST این است که دانش را می‌توان طبقه‌بندی کرد. به بیان دیگر، این تئوری به عنوان یک چارچوب استاندارد برای یافتن واقعیت از درون داده‌ها شناخته شده است. RST دانش به دست آمده و دسته‌بندی شده را به عنوان بخشی از مجموعه داده‌ها در نظر می‌گیرد. بر اساس دانش موجود در یک سیستم، تعلق $x \in U$ به مجموعه $X \subseteq U$ سه حالت ممکن به شکل زیر دارد:

۱- عضو x مطلقاً به مجموعه X تعلق دارد.

۲- عضو x مطلقاً به مجموعه X تعلق ندارد.

۳- عضو x ممکن است به مجموعه X تعلق داشته باشد و ممکن است تعلق نداشته باشد.

بر اساس تحلیل بالا دو مفهوم بسیار مهم در تئوری راف به نام تقریب پایین و تقریب بالا^{۱۴} مطرح می‌شود [۲۴]. RST با استفاده از تقریب پایین و تقریب بالا می‌تواند مفاهیم نامعلوم از روابط بین اشیا را مشخص کند [۲۲].

تعریف: اگر سیستم اطلاعاتی $S=(U,A)$ داشته باشیم و $X \subseteq U$ و $B \subseteq A$ باشد، می‌توان X را تنها با اطلاعات موجود در B و با ساختن تقریب پایین و بالای B از X تقریب بزنیم.

$$\underline{B}X = \underline{\text{apr}}_B(X) = \{x: [x]_B \subseteq X\} \quad \text{تقریب پایین} \quad (۱)$$

$$\underline{\text{apr}}(C_i) = U \{Y \in U \mid R(Y) \leq C_i\} \quad \text{یا}$$

$$\overline{B}X = \overline{\text{apr}}_B(X) = \{x: [x]_B \cap X \neq \emptyset\} \quad \text{تقریب بالا} \quad (۲)$$

$$\overline{\text{apr}}(C_i) = U \{Y \in U \mid R(Y) \geq C_i\} \quad \text{یا}$$

$$\text{Boundary region: } \text{bnd}_B(X) = \overline{B}X - \underline{B}X \quad \text{ناحیه مرزی} \quad (۳)$$

$bnd_B(X)$ را ناحیه ی مرزی B از X می نامند و شامل آن دسته از اعضای است که ما نمی توانیم براساس دانش حاصل از B با قطعیت جز X دسته بندی کنیم. [۲۴؛ ۲۵]

به مجموعه ای راف گفته می شود که ناحیه ی مرزی آن تهی نباشد. [۲۴]

U مجموعه جهانی و Y عضوی از مجموعه ی جهانی است، یک مجموعه از n کلاس وجود دارد، $R = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ که در مجموعه ی جهانی تعریف شده است، اگر $C_1 < C_2 < \dots < C_n$ سپس برای هر کلاس $C_i \in R$ ، $1 \leq i \leq n$ و تقریب پایین و بالای C_i به شکل بالا تعریف می شود [۲۵]

حد بالا و حد پایین: یک عدد راف را با نماد RN و به صورت بازه بسته زیرنمایش می دهند.

$$[\underline{\lim}(C_i), \overline{\lim}(C_i)] \quad (۴)$$

محاسبه حدود بالا و پایین و ناحیه مرزی این بازه به صورت زیر است:

$$Lower\ limit(C_i): \underline{\lim}(C_i) = \frac{1}{M_L} \sum \{R(Y) \mid Y \in \underline{apr}(C_i)\} \quad (۵) \text{ حد پایین}$$

$$Upper\ Limit(C_i): \overline{\lim}(C_i) = \frac{1}{M_U} \sum \{R(Y) \mid Y \in \overline{apr}(C_i)\} \quad (۶) \text{ حد بالا}$$

$$Rough\ Boundry\ Interval: RBnd(C_i) = \overline{\lim}(C_i) - \underline{\lim}(C_i) \quad (۷) \text{ فاصله یا}$$

حد مرزی

حد مرزی، اختلاف بین حد بالا و حد پایین می باشد [۲۵]. هرچه نظر خبرگان در مورد یک معیار به هم نزدیکتر باشد، این فاصله کمتر خواهد شد.

قواعد رتبه بندی اعداد راف:

فرض کنید U_A و U_B به ترتیب حد بالای دو عدد راف A و B، LA و LB حد پایین دو عدد راف باشند:

الف) اگر $U_A > U_B$ و $LA \geq LB$ یا $U_A \geq U_B$ و $LA > LB$ آن گاه $A > B$

ب) اگر $UA=UB$ و $LA=LB$ آن‌گاه $A=B$

ج) اگر $UA>UB$ و $LA<LB$ یا $UA<UB$ و $LA>LB$ آن‌گاه مقدار MA و MB را

مطابق رابطه زیر به دست می‌آوریم:

د) $M = (U+L)/2$ سپس:

i. اگر $UA>UB$ ، $LA<LB$ و $MA \leq MB$ آن‌گاه $A < B$

ii. اگر $UA>UB$ ، $LA<LB$ و $MA > MB$ آن‌گاه $A > B$

iii. اگر $UA<UB$ ، $LA>LB$ و $MA \leq MB$ آن‌گاه $A < B$

iiii. اگر $UA<UB$ ، $LA>LB$ و $MA > MB$ آن‌گاه $A > B$

در این تحقیق برای تبدیل اهمیت عوامل تعیین شده به وسیله خبرگان به اعداد راف از روابط بالا استفاده شد که نتیجه در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳ دیدگاه خبرگان پیرامون اهمیت هر معیار بر اساس اعداد راف

معیار	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰
معیار ۱	[۴٫۶]	[۵/۳۳٫۶/۵]	[۶٫۷]	[۵/۳۳٫۶/۵]	[۶٫۷]	[۶٫۷]	[۶٫۷]	[۶٫۷]	[۴٫۶]	[۵/۳۳٫۶/۵]
معیار ۲	[۴٫۶/۵]	[۶/۵٫۷]	[۶/۵٫۷]	[۵/۳۳٫۶/۷۷]	[۶/۵٫۷]	[۶/۵٫۷]	[۶/۵٫۷]	[۶/۵٫۷]	[۴٫۶]	[۶/۵٫۷]
معیار ۳	[۳/۶۶٫۵/۱۱]	[۳٫۴/۹]	[۴/۹٫۶]	[۳/۶۶٫۵/۱۱]	[۴/۴۲٫۵/۴۲]	[۴/۴۲٫۵/۴۲]	[۴/۴۲٫۵/۴۲]	[۴/۹٫۶]	[۴/۴۲٫۵/۴۲]	[۴/۴۲٫۵/۴۲]
معیار ۴	[۴/۶۶٫۶/۱۱]	[۵/۹٫۷]	[۵/۴۲٫۶/۴۲]	[۴/۶۶٫۶/۱۱]	[۵/۹٫۷]	[۴/۶۶٫۶/۱۱]	[۵/۴۲٫۶/۴۲]	[۵/۴۲٫۶/۴۲]	[۵/۹٫۷]	[۵/۹٫۷]
معیار ۵	[۵/۵۷٫۶/۴۲]	[۶٫۷]	[۵/۵۷٫۶/۴۲]	[۵/۵۷٫۶/۴۲]	[۵٫۶]	[۵٫۶]	[۵٫۶]	[۶٫۷]	[۶٫۷]	[۵/۵۷٫۶/۴۲]
معیار ۶	[۴/۳۳٫۶/۲۲]	[۵/۱۶٫۶/۵۷]	[۵/۱۶٫۶/۵۷]	[۴/۳۳٫۶/۲۲]	[۵/۹٫۷]	[۳٫۵/۹]	[۵/۱۶٫۶/۵۷]	[۵/۹٫۷]	[۵/۹٫۷]	[۵/۹٫۷]
معیار ۷	[۵٫۶/۱]	[۶/۱٫۷]	[۵٫۶/۱]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۶/۱٫۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]
معیار ۸	[۴٫۶/۳]	[۶/۳٫۷]	[۶/۳٫۷]	[۴/۵٫۶/۵۵]	[۶/۳٫۷]	[۶/۳٫۷]	[۴/۵٫۶/۵۵]	[۶/۳٫۷]	[۶/۳٫۷]	[۵/۲۵٫۶/۷۵]
معیار ۹	[۵٫۶/۲۵]	[۵٫۶/۲۵]	[۴/۵٫۵/۷۱]	[۴٫۵/۲]	[۴٫۵/۲]	[۴٫۵/۲]	[۴/۵٫۵/۷۱]	[۴٫۵/۲]	[۵/۱٫۷]	[۵٫۶/۲۵]
معیار ۱۰	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۵٫۶/۱]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۶/۱٫۷]	[۶/۱٫۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]	[۶/۱٫۷]	[۵/۷۱٫۶/۳۷]
معیار ۱۱	[۵٫۶/۲]	[۵٫۶/۲]	[۶/۲٫۷]	[۵/۶۶٫۶/۵]	[۶/۲٫۷]	[۶/۲٫۷]	[۵/۶۶٫۶/۵]	[۶/۲٫۷]	[۶/۲٫۷]	[۵/۶۶٫۶/۵]

لازم به ذکر است از دیگر مزیت‌های RST این است که یک عدد راف نه تنها نظر یک خبره بلکه نظر سایر خبرگان را بررسی و لحاظ می‌کند، برای مثال عدد راف معادل با یک عدد قطعی در معیارهای مختلف می‌تواند با هم تفاوت داشته باشد (برای مثال عدد

۴ در یک معیار با عدد ۴ در معیار دیگر می‌تواند معادل راف متفاوتی داشته باشد) که ناشی از لحاظ کردن نظر همه خبرگان در رابطه با آن است. در واقع اعداد راف توانایی ارائه یک دیدگاه کلی در مورد نرخ اهمیت هر یک از معیارها را دارد. جدول ۴ نظرات خبرگان و عدد راف معادل آن برای معیار ۱ می‌باشد و در ادامه نحوه محاسبه مفاهیم ذکر شده تئوری راف با توجه به جدول ۴ برای معیار ۱ و کلاس ۴ آمده است. نخست نظر خبرگان در ارتباط با معیار اول جمع‌آوری شده (هر خبره یک اهمیت از ۱ تا ۷ برای معیار قائل شده است) و در ۳ کلاس ۴ و ۶ و ۷ دسته‌بندی شد. سپس با استفاده از فرمول‌های ذکر شده، اعداد راف به دست آمد. در زیر تنها برای معیار ۱ و کلاس ۴ نحوه به دست آوردن عدد راف آورده شده و سایر معیارها نیز همانند آن می‌باشد. عدد راف معادل نظر خبرگان برای تمام معیارها در جدول ۳ آمده است.

جدول ۴ عدد راف معادل نظر خبرگان برای معیار اول

خبره ۱۰ (e10)	خبره ۹ (e9)	خبره ۸ (e8)	خبره ۷ (e7)	خبره ۶ (e6)	خبره ۵ (e5)	خبره ۴ (e4)	خبره ۳ (e3)	خبره ۲ (e2)	خبره ۱ (e1)	
۶	۴	۷	۷	۶	۷	۶	۷	۶	۴	عدد قطعی
[۵/۳۳.۶/۵]	[۴.۶]	[۶.۷]	[۶.۷]	[۵/۳۳.۶/۵]	[۶.۷]	[۵/۳۳.۶/۵]	[۶.۷]	[۵/۳۳.۶/۵]	[۴.۶]	عدد راف (RN)

Class 4:

$$\text{apr}(4) = \{e1, e9\}$$

$$\overline{\text{apr}}(4) = \{e1, e2, e3, e4, e5, e6, e7, e8, e9, e10\}$$

$$\text{Boundry region: } \text{bnd}_B(4) = \{e2, e3, e4, e5, e6, e7, e8, e10\}$$

$$\underline{\text{Lim}}(4) = (R(e1) + R(e2)) / 2 = (4 + 4) / 2 = 4$$

$$\overline{\text{lim}}(4) = (R(e1) + R(e2) + R(e3) + \dots + R(e10)) / 10 = (4 + 6 + 7 + 6 +$$

$$7 + 6 + 7 + 7 + 6 + 6) / 10 = 6$$

$$\text{RBnd}(4) = 6 - 4 = 2$$

$$\text{RN}(4) = [\underline{\text{lim}}(4), \overline{\text{lim}}(4)] = [4, 6]$$

گام ۳) تعیین وزن نسبی و اولویت معیارها

در جدول ۵ اهمیت نسبی و نرمال شده معیارها با استفاده از اعداد راف نشان داده شده است، همچنین رتبه‌بندی آنها بر اساس قواعد رتبه‌بندی اعداد راف تعیین شد. برای تعیین اهمیت نسبی، هر سطر از جدول ۳ با هم جمع و تقسیم بر تعداد می‌شود. برای جمع اعداد راف، حد پایین با حد پایین و حد بالا با حد بالا جمع می‌شود.

جدول ۵ اهمیت نسبی معیارها بر اساس اعداد راف

رتبه‌بندی	وزن نسبی نرمال شده	نرخ اهمیت نسبی (ضریب اهمیت)	معیار
۸	[۰/۷۷۱۶۳۵،۰/۹۵۵۱۳۷]	[۵/۳۳۲،۶/۶]	هزینه مکان
۱	[۰/۸۷۰۶۲۲،۰/۹۹۸۱۱۹]	[۶/۰۱۶،۶/۸۹۷]	نزدیکی به مراکز تجاری
۱۱	[۰/۶۱۰۷۰۹،۰/۷۸۴۳۷]	[۴/۲۲،۵/۴۲]	تسهیلات شهری
۹	[۰/۷۶۸۴۵۲،۰/۹۴۵۰۰۷]	[۵/۳۱،۶/۵۲]	فاصله نسبت به رقبا
۶	[۰/۸۰۷۵۲۵،۰/۹۳۴۸۷۷]	[۵/۵۸،۶/۴۶]	فرهنگ سپرده‌گذاری
۷	[۰/۷۳۳۷۱۹،۱]	[۵/۰۷،۶/۹۱]	تراکم جمعیت
۵	[۰/۸۱۶۲۰۸،۰/۹۳۱۹۸۳]	[۵/۶۴،۶/۴۴]	درآمد
۲	[۰/۸۲۱۹۹۷،۰/۹۸۸۴۲۳]	[۵/۶۸،۶/۸۳]	حمل و نقل عمومی
۱۰	[۰/۶۵۹۹۱۳،۰/۸۴۵۱۵۲]	[۴/۵۶،۵/۸۴]	زیرساخت‌ها
۴	[۰/۸۲۱۹۹۷۱،۰/۹۴۰۶۶۶]	[۵/۶۸،۶/۵]	وجود فضای کافی برای پارک اتومبیل
۳	[۰/۸۳۰۶۸،۰/۹۶۰۹۲۶]	[۵/۷۴،۶/۶۴]	نزدیکی به راه‌های مواصلاتی و اصلی

گام ۴) تعیین مکان‌های کاندید و گردآوری اطلاعات آنها

پس از محاسبه اهمیت نسبی معیارها با توجه به آرمان‌ها، ۶ مکان کاندید تعیین و اطلاعات آنها جمع‌آوری شد که در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶ اطلاعات مکان‌های کاندید

مکان ۶	مکان ۵	مکان ۴	مکان ۳	مکان ۲	مکان ۱	معیار	آرمان
۳	۴/۵	۵/۵	۵	۸	۹	هزینه مکان	حداکثر متری ۱۵ میلیون
۷۰	۶۰	۸۵	۷۰	۹۰	۵۰	نزدیکی به مراکز تجاری	حداقل ۵۰ امتیاز
۷۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۶۰	تسهیلات و خدمات شهری	حداقل ۵۰ امتیاز
۵۰۰	۹۰۰	۷۵۰	۵۵۰	۹۵۰	۱۱۰۰	فاصله نسبت به رقبا	حداقل ۵۰۰ متر
۶۰	۷۰	۶۰	۱۰۰	۷۰	۸۰	فرهنگ سپرده‌گذاری	حداقل ۵۰ امتیاز
۱۰۰	۹۰	۸۰	۸۰	۷۵	۶۰	تراکم جمعیت	حداقل ۵۰ امتیاز
۵۰	۶۰	۹۰	۷۰	۸۰	۸۰	درآمد	حداقل ۵۰ امتیاز
۹۰	۵۰	۸۰	۷۰	۱۰۰	۶۰	حمل و نقل عمومی	حداقل ۵۰ امتیاز
۶۰	۷۰	۸۵	۸۰	۹۰	۷۰	زیرساخت‌ها	حداقل ۴۰ امتیاز
۴۵	۳۰	۵۵	۴۳	۵۰	۳۵	وجود فضای کافی برای پارک اتومبیل	حداقل ۳۰ واحد اتومبیل در شعاع ۱۰۰ متری
۷۰	۶۵	۸۵	۹۰	۸۰	۶۰	نزدیکی به راه‌های مواصلاتی و اصلی	حداقل ۵۰ امتیاز

گام ۵) ایجاد تابع عضویت فازی

برای هر مجموعه X ، تابع عضویت مجموعه X تابعی است از X نسبت به بازه $[0,1]$. توابع عضویت X بیانگر زیرمجموعه فازی X است. تابع عضویت مجموعه فازی \tilde{A} معمولاً به صورت $\mu_{\tilde{A}}$ نمایش داده می‌شود. برای هر عنصر x از X ، مقدار $\mu_{\tilde{A}}(x)$ درجه عضویت x در مجموعه فازی \tilde{A} نامیده می‌شود. درجه عضویت $\mu_{\tilde{A}}(x)$ بیانگر میزان عضویت عنصر x به مجموعه فازی \tilde{A} است. اگر درجه عضویت یک عنصر از مجموعه برابر با صفر باشد، آن عضو کاملاً از مجموعه خارج است و اگر درجه عضویت یک عضو برابر با یک باشد، آن عضو کاملاً در مجموعه قرار دارد. حال اگر درجه عضویت یک عضو مابین صفر و یک باشد، این عدد بیانگر درجه عضویت تدریجی می‌باشد [۲۶] روش‌های مختلفی برای تعیین توابع عضویت وجود دارد که همگی آنها مبتنی بر ذهن و تجربه افراد است و در هر حوزه‌ای معمولاً توسط خبرگان آن حوزه تعیین می‌شود. در این تحقیق نیز پس از جمع‌آوری اطلاعات مکان‌های کاندید، یک تابع عضویت با استفاده از نظر خبرگان ایجاد شد که در واقع مطلوبیت هر مکان از نظر هر معیار را نشان می‌دهد. از حدود آرمانی این تابع و

خروجی‌های آن در محدودیت مدل برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه استفاده می‌شود. تابع عضویت فازی در جدول ۷ و خروجی آن در جدول ۸ آمده است.

جدول ۷ تابع عضویت فازی

بیشترین				کمترین	
۳	۴	۶	۱۰	بالای ۱۰	هزینه مکان
۱	۰/۸	۰/۵	۰/۲	۰	مطلوبیت، Satisfaction level (درجه عضویت)
۹۰	۷۰	۵۰	۴۰	زیر ۴۰	نزدیکی به مراکز تجاری و امکانات عمومی
۰/۹	۰/۷	۰/۵	۰/۴	۰	مطلوبیت
۹۰	۸۰	۷۰	۶۰	زیر ۶۰	تسهیلات و خدمات شهری
۰/۹	۰/۸	۰/۷	۰/۶	۰	مطلوبیت
۱۱۰۰	۹۰۰	۷۰۰	۵۰۰	زیر ۵۰۰	فاصله نسبت به رقبا
۱	۰/۸	۰/۶	۰/۲	۰	مطلوبیت
۱۰۰	۹۰	۷۰	۵۰	زیر ۵۰	فرهنگ سپرده‌گذاری
۱	۰/۹	۰/۷	۰/۵	۰	مطلوبیت
۱۰۰	۹۰	۷۰	۵۰	زیر ۵۰	تراکم جمعیت
۱	۰/۹	۰/۷	۰/۵	۰	مطلوبیت
۹۰	۷۰	۵۰	۴۰	زیر ۴۰	درآمد
۰/۹	۰/۷	۰/۵	۰/۴	۰	مطلوبیت
۱۰۰	۹۰	۷۰	۵۰	زیر ۵۰	حمل و نقل عمومی
۱	۰/۹	۰/۷	۰/۵	۰	مطلوبیت
۹۰	۸۰	۶۰	۴۰	زیر ۴۰	زیرساخت‌ها
۰/۹	۰/۸	۰/۶	۰/۴	۰	مطلوبیت
۵۵	۵۰	۴۰	۳۰	زیر ۳۰	وجود فضای کافی برای پارک اتومبیل
۱	۰/۹	۰/۶	۰/۴	۰	مطلوبیت
۹۰	۸۰	۷۰	۵۰	زیر ۵۰	نزدیکی به راه‌های مواصلاتی و اصلی
۰/۹	۰/۸	۰/۷	۰/۵	۰	مطلوبیت

جدول ۸ خروجی تابع عضویت فازی را نشان می‌دهد که در واقع میزان مطلوبیت هر مکان از نظر هر معیار را نشان می‌دهد و از آنها در محدودیت مدل برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه استفاده می‌شود، برای مثال میزان مطلوبیت مکان دوم از نظر معیار اول ۰,۳۵ است که به شکل زیر بر اساس فرمول (۸) به دست آمده است. روش حل در منبع شماره ۲۳ آمده و فرمول ۸ براساس روش حل نوشته شده است.

انتخاب مکان احداث شعب بانک با رویکرد ... _____ فاطمه عباسی و همکار

$$0/5 - (0/5 - 0/2) * \frac{8-6}{10-6} = 0/35$$

$$\alpha - (\alpha - \beta) * \frac{x_{ij} - x_{i \min}}{x_{i \max} - x_{i \min}} \quad (8)$$

α و β : حد بالا و پایین مطلوبیت برای هر معیار با توجه به جدول ۷ (در بازه‌های که مقدار معیار i برای مکان j در آن قرار دارد)

x_{ij} : مقدار معیار i در مکان j با توجه به جدول ۶

$x_{i \min}$ و $x_{i \max}$: حدود بالا و پایین معیار i در بازه‌های که x_{ij} در بین آنها قرار دارد

(با توجه به تابع عضویت فازی، جدول ۷). در رابطه با معیارهای مثبت در صورت کسر $x_{i \max} - x_{ij}$ می‌شود.

جدول ۸ خروجی تابع عضویت (اهمیت هر مکان از نظر هر معیار)

مکان ۶	مکان ۵	مکان ۴	مکان ۳	مکان ۲	مکان ۱	معیار
۱	۰/۷۲۵	۰/۵۷۵	۰/۶۵	۰/۳۵	۰/۲۷۵	هزینه مکان
۰/۷	۰/۶	۰/۸۵	۰/۷	۰/۹	۰/۵	نزدیکی به مراکز تجاری
۰/۷	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۰/۶	تسهیلات و خدمات شهری
۰/۲	۰/۸	۰/۶۵	۰/۳	۰/۹	۱	فاصله نسبت به رقبا
۰/۶	۰/۷	۰/۶	۱	۰/۷	۰/۸	فرهنگ سپرده‌گذاری
۱	۰/۹	۰/۸	۰/۸	۰/۷۵	۰/۶	تراکم جمعیت
۰/۵	۰/۶	۰/۹	۰/۷	۰/۸	۰/۸	درآمد
۰/۹	۰/۵	۰/۸	۰/۷	۱	۰/۶	حمل و نقل عمومی
۰/۶	۰/۷	۰/۸۵	۰/۸	۰/۹	۰/۷	زیرساخت‌ها
۰/۷۵	۰/۴	۱	۰/۶۹	۰/۹	۰/۵	وجود فضای کافی برای پارک اتومبیل
۰/۷	۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۹	۰/۸	۰/۶	نزدیکی به راه‌های مواصلاتی و اصلی
۷/۶۵	۷/۱۷۵	۸/۵۷۵	۸/۰۴	۸/۸۵	۶/۹۷۵	مجموع

گام ۶) فرموله کردن برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه بر اساس رویکرد RST_MCGP برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه:

در مدل برنامه‌ریزی آرمانی کلاسیک فرض بر این است که تصمیم‌گیرنده در خصوص میزان دقیق g_i کاملاً مطمئن است. اما در دنیای واقعی مواردی به چشم می‌خورد که در آن تصمیم‌گیرنده میزان دقیق هر یک از اهداف را در اختیار ندارد. در شرایطی که میزان دقیق g_i برای هر یک از اهداف میسر نیست، این مقادیر برای هر یک از آنها می‌تواند به صورت چندگانه گسسته و یا بازه‌ای پیوسته ارائه شود. این رویکرد در برنامه‌ریزی آرمانی به نسبت جدید بوده و توسط چانگ در سال ۲۰۰۷ با عنوان برنامه‌ریزی چند منظوره (چند انتخابه) ارائه شد [۲۷]. در واقع یکی از محدودیت‌هایی که در دنیای واقعی با آن مواجه هستیم این است که تصمیم‌گیرنده مایل است برای هر معیار حدود قابل قبولی وجود داشته باشد که اول اگر گزینه‌ای انتظارهای تصمیم‌گیرنده را برآورده نکرد از تصمیم‌گیری حذف شود و دوم اگر گزینه‌ای در حدود قابل قبول قرار داشت اما از کران ایده‌آل تصمیم‌گیرنده فاصله گرفت از مطلوبیت آن کاسته شود. برای این منظور از برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه استفاده شده است. برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه به تصمیم‌گیرنده این اجازه را می‌دهد که برای جلوگیری از سبک‌شماری در تصمیم‌گیری، به هر هدف سطوح آرمانی چندگانه را اختصاص دهد. این مدل می‌تواند طیف وسیعی از مسائل تصمیم‌گیری را تحت پوشش قرار دهد و به انطباق بیشتر مدل تصمیم‌گیری با شرایط دنیای واقعی کمک کند. در این تحقیق نیز برای انتخاب مکان بهینه، تئوری راف با برنامه‌ریزی چند انتخابه ترکیب شد که این برنامه‌ریزی علاوه بر نقاط قوت برنامه‌ریزی آرمانی مانند برخورد مناسب با تعارض بین اهداف، انعطاف‌پذیری بالا به دلیل وجود انحراف از آرمان و... قابلیت تصمیم‌گیری در ارتباط با مقدار g_i را نیز دارد.

فرم برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه در این تحقیق برگرفته از مدل چانگ^{۱۵} در سال ۲۰۰۷ با کمی تغییر به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{Min } \sum_{i=1}^n p_i (d_i^+ + d_i^- + e_i^+ + e_i^-) \quad (9)$$

S.t:

انتخاب مکان احداث شعب بانک با رویکرد ... _____ فاطمه عباسی و همکار

$$f_i(x) - d_i^+ + d_i^- = g_i, \quad i=1,2,\dots,n \quad (10)$$

$$x \in X = (x_1, x_2, \dots, x_m) \quad (11)$$

$$x_i = 0 \text{ or } 1, \quad (i = 1, \dots, 6) \quad (12)$$

$$g_i - e_i^+ + e_i^- = g_i, \text{max}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

$$g_i, \text{min} \leq g_i \leq g_i, \text{max} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (14)$$

$$d_i^+, d_i^-, e_i^+, e_i^- \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

پارامترها:

X : متغیر تصمیم

P_i : اولویت هدف

$f_i(X)$: تابع خطی از X_1, X_2, \dots, X_m برای هدف i ام

e_i^+ : انحراف مثبت وابسته به $|g_i - g_i, \text{max}|$

e_i^- : انحراف منفی وابسته به $|g_i - g_i, \text{max}|$

g_i : سطح آرمانی هدف i ام

g_i, min و g_i, max حدود بالا و پایین g_i

d_i^+ : انحراف مثبت از آرمان i ام

d_i^- : انحراف منفی از آرمان i ام

(حد بالا و پایین دستیابی به هدف i ام)

رویکرد RST-MCGP:

در این تحقیق از رویکرد RST_MCGP برای انتخاب مکان جدید تأسیس شعب بانک سپه استفاده شد. پس از تعیین اولویت معیارها و ایجاد تابع عضویت باید مدل برنامه‌ریزی آرمانی فرموله شود. مدل آرمانی چند انتخابه این پژوهش به صورت

اهداف اولویت‌دار حل می‌شود. ۱۱ هدف تعیین شده همانطور که در جدول ۶ هم اشاره شده شامل حداقل کردن هزینه مکان، بیشترین نزدیکی به مراکز تجاری، بیشترین تسهیلات و خدمات شهری، بیشترین فاصله نسبت به رقبا، بیشترین فرهنگ سپرده‌گذاری، بیشترین تراکم جمعیت، بیشترین درآمد، بیشترین حمل و نقل عمومی، بیشترین زیرساختها، بیشترین فضای کافی برای پارک اتومبیل، بیشترین نزدیکی به راههای مواصلاتی و اصلی می‌باشد. اولویت اهداف که با استفاده از تئوری راف به دست آمده است، به شرح زیر می‌باشد:

هدف ۲ < هدف ۱۱ < هدف ۸ < هدف ۱۰ < هدف ۷ < هدف ۵ < هدف ۶ < هدف ۱ < هدف ۴ < هدف ۹ < هدف ۳

با توجه به مدل کلی برنامه‌ریزی آرمانی، مدل این تحقیق به شکل زیر فرموله شده است. در زیر فقط محدودیت‌های مربوط به معیار اول برای نمونه آمده است.

$$\text{Min}z = p_1(d_2^- + e_2^+ + e_2^-) + p_2(d_{11}^- + e_{11}^+ + e_{11}^-) + p_3(d_8^- + e_8^+ + e_8^-) + p_4(d_{10}^- + e_{10}^+ + e_{10}^-) + p_5(d_7^- + e_7^+ + e_7^-) + p_6(d_5^- + e_5^+ + e_5^-) + p_7(d_6^- + e_6^+ + e_6^-) + p_8(d_1^+ + e_1^-) + p_9(d_4^- + e_4^+ + e_4^-) + p_{10}(d_9^- + e_9^+ + e_9^-) + p_{11}(d_3^- + e_3^+ + e_3^-)$$

subject to

m1:

$$0.275x_1 + 0.35x_2 + 0.65x_3 + 0.575x_4 + 0.725x_5 + 1x_6 - d_1^+ + d_1^- = g_1$$

$$g_1 - e_1^+ + e_1^- = 1$$

$$0.2 \leq g_1$$

$$g_1 \leq 1$$

$$x_i = 0 \text{ or } 1$$

$$i = 1, \dots, 6$$

گام ۷) حل برنامه‌ریزی آرمانی چند انتخابه و یافتن مکان بهینه تأسیس شعبه نتایج حاصل از حل مدل با نرم‌افزار لینگو ۰/۱۴ به صورت زیر است:

$$(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = (0, 1, 0, 0, 0, 0)$$

با توجه به نتایج بالا می‌توان گفت که بهترین مکان برای تأسیس شعبه جدید بانک با رویکرد RST-MCGP، مکان دوم می‌باشد. همان‌طور که بیان شد، برای حل برنامه‌ریزی آرمانی در این رویکرد از روش برنامه‌ریزی آرمانی اولویت‌دار استفاده شده است. در این روش مسئله را تنها با هدفی که اولویت اول را (مهم‌تر) دارد، حل کرده و جواب بهینه را مشخص می‌کنیم. در مرحله بعد تابع هدف اولویت اول را برابر جواب بهینه به دست آمده قرار داده و به عنوان یک محدودیت به مسئله اضافه کرده و مسئله را با در نظر گرفتن تابع هدف با اولویت دوم حل می‌کنیم. این رویه به همین صورت برای اولویت‌های بعدی تکرار می‌شود. این شکل از حل برنامه‌ریزی آرمانی در مقاله ی Neelavathi توضیح داده شده است [۲۸].

همچنین علاوه بر تعیین مکان بهینه می‌توان در مورد مقادیر آرمانی نیز تصمیم‌گیری نمود که مقادیر به دست آمده برای g_i به صورت زیر می‌باشد:

$$(g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6, g_7, g_8, g_9, g_{10}, g_{11}) = (0.6, 0.9, 0.6, 0.6, 0.7, 0.7, 0.8, 0.9, 0.6, 0.9, 0.9)$$

در جدول ۹ اولویت مکان‌های کاندید برای تأسیس شعبه آمده است.

جدول ۹ اولویت مکان‌ها

اولویت	مکان‌های کاندید
۶	مکان ۱
۱	مکان ۲
۴	مکان ۳
۲	مکان ۴
۵	مکان ۵
۳	مکان ۶

۶- نتیجه‌گیری

در این پژوهش به دو سؤال پاسخ داده شد. در پاسخ به سؤال اول ۱۱ معیار تعیین شد که این معیارها با استفاده از تئوری مجموعه‌های راف وزن‌دهی و اولویت‌بندی شد و در پاسخ به سؤال دوم مکان مناسب تأسیس شعبه جدید با استفاده از رویکرد RST-MCGP تعیین شد.

همان‌طور که مشخص گردید، بهترین مکان برای تأسیس شعبه جدید با رویکرد RST-MCGP مکان دوم می‌باشد. مکان دوم با توجه به جدول ۶ در معیارهای نزدیکی به مراکز تجاری، تسهیلات، زیرساخت‌ها و حمل‌ونقل عمومی بیشترین مقدار را داشته و نسبت به مکان‌های دیگر از نظر این ۴ معیار مطلوب‌تر است، حال آنکه با توجه به جدول ۵ با استفاده از تئوری مجموعه‌های راف، معیار نزدیکی به مراکز تجاری بالاترین اولویت را دارد و معیار حمل‌ونقل نیز رتبه دوم را داراست علاوه بر این مکان دوم از منظر معیارهای ظرفیت پارک اتومبیل، فاصله از رقبا، نزدیکی به راه‌های اصلی و درآمد نیز مطلوبیت بالایی دارد. در صورت حذف مکان دوم، مکان بعدی که انتخاب می‌شود، مکان چهارم است. این مکان از نظر معیار درآمد و ظرفیت پارکینگ بیشترین مطلوبیت را نسبت به مکان‌های دیگر داراست. معیارهای درآمد و ظرفیت پارکینگ، رتبه ۴ و ۵ را دارند که نشان می‌دهد این دو معیار از اهمیت نسبتاً بالایی برخوردارند و مکان چهارم نیز از منظر این دو معیار بالاترین مطلوبیت را نسبت به مکان‌های دیگر دارد ضمن اینکه مکان چهارم در معیار نزدیکی به مراکز تجاری که بیشترین اهمیت را در بین معیارها داراست مطلوبیت بالایی داشته و اختلاف کمی با مکان دوم دارد. همچنین این مکان از منظر معیارهای تراکم جمعیت، حمل‌ونقل عمومی، نزدیکی به راه‌های اصلی هم مطلوبیت بسیار خوبی دارد.

در این پژوهش از رویکرد RST-MCGP برای مکانیابی شعب جدید بانک سپه در منطقه ۲ کرج استفاده شد. رویکردهای استفاده شده در این پژوهش نه تنها برای مسائل مکانیابی بلکه برای بسیاری از مسائل تصمیم‌گیری می‌تواند کاربرد داشته باشد. همان‌طور که مشخص شد بالاترین وزن مربوط به معیار نزدیکی به منطقه تجاری می‌باشد، بنابراین قرار گرفتن شعب در این مناطق توصیه می‌شود و در مناطقی که امکان تأسیس شعبه نیست، پیشنهاد می‌شود خدمات بانکی مانند ATM های سیار و یا دستگاه‌های VTM (خودبانک) توسعه پیدا کند. مکان چهارم به لحاظ

برخورداری از معیارها اختلاف کمی با مکان دوم دارد، تراکم جمعیت در این مکان بالاتر و مردم آن متوسط درآمد بیشتری نسبت به مکان ۲ دارند؛ قیمت زمین هم نسبت به مکان ۲ ارزان‌تر است، اما به لحاظ فرهنگ سپرده‌گذاری در سطح پایین تری قرار داد؛ در صورت حذف مکان ۲ و یا ایجاد شعبه جدید، با انجام اقدام‌های لازم برای تشویق مردم به سپرده‌گذاری این مکان می‌تواند جایگزین مناسبی برای ایجاد شعبه جدید باشد. در مکان‌هایی که هزینه اجاره و یا خرید شعبه زیاد است و یا امکان ایجاد شعبه نیست، بانک سپه می‌تواند از دستگاه‌های خود بانک (VTM) که نسبتاً جدید است، استفاده کند. هر چند استفاده از این دستگاه‌ها ممکن است برای برخی دشوار باشد، اما مزیت‌های بسیاری از جمله کاهش جدی هزینه اجاره و یا خرید مکان و یا امکان دسترسی طولانی‌تر مشتریان به بانک و... را فراهم می‌کند. همچنین پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱- از روش این تحقیق برای ارزیابی مکان شعب موجود بانک سپه با در نظر گرفتن معیارهای مناسب برای ارزیابی از جمله میزان جذب سپرده، اعطای تسهیلات، اندازه شعبه و... استفاده شود.

۲- از آن جایی که در این پژوهش تنها ۱۱ عامل بررسی شده توصیه می‌شود، عوامل بیشتری در مکانیابی بهینه استقرار شعب لحاظ شود زیرا بالطبع در نظر گرفتن معیارهای بیشتر باعث افزایش دقت در مکانیابی بهینه می‌شود.

۳- در این پژوهش تنها از مفاهیم اولیه تئوری راف برای مکانیابی استفاده شده است که پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی از تئوری مجموعه‌های راف به شکل داده‌کاوی برای بررسی معیارها استفاده شود.

۷- پی‌نوشت‌ها

1. Sung-Ryong Lee
2. Ugg-Yeon Cho
3. Satel
4. Lanhard
5. Alfered Weber
6. Smith
7. Palander
8. Hoover
9. August Losch

- 10.Hichchocy
- 11.Prescott & Visscher
- 12.Rough Set Theory
- 13.Pawlak
- 14.Lower Approximation and Upper Aproximation
- 15.Ching- Ter Chang

۸- منابع

- [1] Rasouli R., Mesgari M., Moradweisi H. (2015) "Bank branches site selection in competitive condition using genetic algorithm"; *Survey in Engineering and Geographic Information Journal*, 6(21): 4-9.
- [2] Ashournejad G., Faraji Sabokbar H., Alavi Panah S., Nami MH (2011) "Locating new bank branches and financial and credit institutions using the fuzzy Network Analysis process", *Research and Urban Planning Journal*, 2(7): 1-20.
- [3] Farzad F., Maddah M., Zarkar A. (2013) "A model for identification and avaluation of agencies and branches location of industrial- services institutes", *Journal of Industrial Management Perspective*, Tehran, Number 9: 114-134.
- [4] Weon H. E., Eui, H. W., Sik K. Y. (2010) "The study of location strategy for bankthrough the analysis of inter-regional financial transaction network; *"International Journal of u- and e- Service, Science and Technology*, Vol. 3, No. 1, 21-30.
- [5] Berjisian A., Abedin Darkoosh S. (2012) "Site selection of private banks branches in Tehran's twenty two areas (A case study of Parsian Bank)"; *Economic Research*, 12(45):55-74.
- [6] Cinar N. (2009) "A decision support model for bank branch location selection"; *International Journal of Mathematical, Computational, Physical, Electrical and Computer Engineering*, Vol. 3, No.12:1092-1097.
- [7] Maccarthy B. L. (2003) "Factors affecting location decisions in international operations-a delphi study"; *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 23, pp.794-818.

- [8] Poladdezh M. (1997) *Allocation and efficiency of industrial projects*; Pardis Publication, Tehran, Iran
- [9] Litkouhi S., Jahanbakhsh H. Charkhchian M. (2014) *Positioning theory*; Payam Noor University.
- [10] Rezaei Sangsaraki F. (2013) *The choice of location of bank branches through a combination of hierarchical analysis and artificial neural network (case study of Eghtesad Novin bank branches in Tehran)*; Master's Thesis, Shahid Beheshti University.
- [11] Mehrabi Kooshki A. (2001) *Location of industries using MADM decision methods in power plant*; (Master's thesis), Tehran University.
- [12] Miliotis P., Dimopoulou M., Giannikos I. (2002) "A hierarchical location model for locating bank branches in a competitive environment"; *International Transactions in Operational Research*, Vol. 9, No. 5: 549-565
- [13] Jafarnejad A., Esmaelian M., Rezvani M. (2007) "Locating distribution chain using the Nonlinear Integer programming model"; *Management Researches in Iran, Tehran*, 12(1):105-125.
- [14] Berjisian A., (2006) *Site selection of private banks branches in Tehran's twenty two areas (A case study of Parsian Bank)*; Master's Thesis, Shahid Beheshti University.
- [15] Amiri M., Taghavi Fard, MT, Aghaei M (2016) "Development of Three-Objective Model for the Location – Allocation of Assistance Centers in a probabilistic Condition of availability to emergency Vehicles"; *Modern Researches in Decision Making*, Iran, Tehran, 1(2):1-27.
- [16] Jafarnejad A., Asgharizadeh E., Mousavi N. (2002) *Prioritize and select appropriate location for branches of the keshavarzi Bank, using hierarchical analysis (AHP)*, (Master's Thesis), Tehran University.
- [17] Goli A., Olfat L., Fookordi R. (2010) "Location of banking automatic teller machines (ATMs) based on analytic hierarchy process method (AHP) Case study: Keshavarzi Bank ATMs in Tehran Municipality, District"; *Geography and Development Iranian Journal*, No., 10, 8(18).

- [18] Khatami firouzabadi MA, Taghavi fard, MT, Allahi Roodposhti S. (2012) "A m for locating branches of, ghavamin bank"; *Journal of New Marketing Research*, 2(1):129-148.
- [19] Rahgan Sh, Mirzazadeh A. (2012) "A new method in the location problem using fuzzy evidential reasoning"; *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technolog*, 4(22): 4636-4645.
- [20] Lotfalipour Z., Naji- Azimi Z., Kazemi M. (2014) "Locating the bank branches using a hybrid method"; *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 4(3):124-134.
- [21] Allahi S., Mobin MS, Vafadarnikjoo A., Salmon C.(2015) "An integrated AHP-GIS-MCLP method to locate bank branches"; *Industrial and Systems Engineering Research Conference*.
- [22] Fei chen-l, Tsung Tsai-C. (2016) "Data mining framework based on rough set theory to improve location selection decisions: A case study of a restaurant chain"; *Tourism Management*, Vol. 53: 197–20
- [23] Ping Ho-H. ,Ter chang-C and yuan co-C (2013) "On the location selection problem using analytic hierarchy process and multi-choice goal programming"; *International Journal of Systems Science*, Vol. 44, No. 1: 94-108.
- [24] Karimi T., Sadeghi Moghadam MR (2014) *Rough sets and gray Sets*; Second Edition, Mehraban Nashr Book Institute, Tehran, Iran
- [25] Yin Zhai L., Pheng Khoo L., Wei Zhong Z. (2008) "A rough set based QFD approach to the management of imprecise design information in product development"; *The Journal of Advanced Engineering Informatics*, 23: 222-228.
- [26] Bafandeh A., Rahimi R. (2015) "A fuzzy expert systems for bank real customers' credit rating", *Iranian Journal of Trade Studies*, Iran, Tehran, 19 (73):1-28.
- [27] Salami Z. (2012) *A multi choice goal programming model for R & D project portfolio selection problem Solving*; (Master's Thesis), Islamic Azad University, South Tehran.

- [28] Neelavathi N.R (2015) "Research on lexicographic linear goal programming problem based on LINGO and column-dropping rule"; *International Journal of Recent Research in Mathematics Computer Science and Information Technology*, Vol. 2:314-327