پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری
دوره ۱۰، شماره ۱، بهار ۱٤۰٤، صص ۱-۲۹
نوع مقاله: پژوهشی

مدل دو هدفه ادغام بانک‌های نیروهای مسلح با رویکرد کارایی و عدالت

سعید ضرغامی [*۱]، مقصود امیری [۲] ، احمد ماکوئی [۳]، محمدتقی تقوی فرد [۲]

۱. پژوهشگر، دانشکده مدیریت و برنامه‌ریزی، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، ایران
۲. استاد، گروه مدیریت عملیات و فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
۳. استاد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱٤۰۳/۰٦/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۳/۱۲/۲۰

چکیده

یکی از حوزه های علم مکان یابی، مکان زدایی می باشد که با توجه به سیاست ها و تاثیرات محیطی، تسهیلات موجود تقلیل و یا بسته می شوند. در این مطالعه یک مدل مکان‌زدایی ادغامی برای بانک‌های به اصطلاح نظامی جمهوری اسلامی ایران ارائه شده است. از نظر حاکمیتی و به منظور متقاعدسازی ذی نفعان یک رویکرد عادلانه با استفاده از محدودیت های فازی در نظر گرفته شده است. همچنین با توجه به تنوع برند و عوامل متعدد برای تعیین اهمیت شعب، امتیاز کارایی حاصل از روش تحلیل پوششی داده ها با بکارگیری مدل CCR ورودی محور به عنوان وزن شعب در نظر گرفته شده است. برای حل مسئله از روش اپسیلون- محدودیت ارتقا یافته استفاده شده است. نتایج مطالعه برای شعب بانک‌ها نشان داد اهداف مربوط به عدالت و کارایی، متناقض بوده و حل پاراتویی تولید می‌کنند. شهر قم برای درک بهتر موضوع ادغام تسهیلات، در نظر گرفته شده است. حل مدل با استفاده از نرم‌افزار گمز و سالور Bonmin انجام شده است.

کلیدواژه‌ها: ادغام بانک‌ها، عدالت، منطق فازی، تحلیل پوششی داده‌ها، اپسیلون محدودیت

---

* نویسنده مسئول مقاله E-mail: s.zarghami@atu.ac.ir

۱- مقدمه و بیان مسئله

بر اساس تغییرات سیاست‌های کلان و قانون‌گذاری‌های جدید، تغییرات فنّاوری، تغییرات جمعیتی و تغییر در رفتار مصرف‌کنندگان برای بقاء در بازارهای رقابتی لازم است برخی تسهیلات ادغام‌شده و در قالب یک برند مشترک ادامه حیات دهند. تغییر کاربری، فرسایش تسهیلات بسته‌شده، هزینه‌های مربوط اخراج کارکنان و از دست رفتن مشتریان و ... از پیامدهای مهم ادغام تسهیلات می‌باشد. کارایی مدیریتی و کاهش هزینه در ادغام بانک‌های ایرانی نیز مورد تایید بوده است [۱]. ورشکستگی بانک‌ها نیز یکی از موضوعاتی است که ممکن است دامن گیر بانک‌ها شود و برای مواجهه با این مسئله استراتژی ادغام یکی از راهکارها بوده است [۲]. همچنین راهبرد ادغام برای افزایش کارایی بانک‌ها نیز مورد پیشنهاد قرار گرفته است [۳]. شناخت مناسب ذی‌نفعان موجب شناخت بهتر از مسئله برای مدل‌سازی و توسعه راهکارها می‌باشد[٤]. لذا، بایستی با تدابیری گروه‌های ذی‌نفع را متقاعد و زمینه این تغییرات را ایجاد کرد. برای مالکان مؤسسات، ایجاد رویکرد منصفانه در فرایند ادغام یک عامل مهم متقاعدکننده می‌تواند باشد. از طرفی کارکنان رغبتی به از دست دادن شغلشان ندارند، لذا دستگاه‌ها تلاش می‌کنند که بیشترین حفظ کارکنان را در برنامه‌های خود قرار دهند. به‌طورکلی می‌توان گفت استراتژی‌های جدید همیشه از نوع ایجادی و توسعه نیستند و با توجه به تغییرات صنایع و شرایط رقابت ممکن است رابطه برعکس شود. در این حالت از منظر مکان‌یابی تسهیلات بایستی مکان زدایی صورت گیرد و این موضوع می‌تواند شامل بستن، ادغام، انقباض، تغییر اندازه، ساختاردهی مجدد و ... باشد.

ادغام بانک‌ها و مؤسسات وابسته به نیروهای مسلح شامل بانک انصار، حکمت ایرانیان، قوامین، مهر اقتصاد و موسسه اعتباری کوثر در بانک سپه[۱] در طول چهل سال اخیر در ایران سابقه ندارد. به همین دلیل این پروژه با وسواس و دقت و هدفمند و با تدبیر در حال پیگیری بوده‌است.

به عقیده برخی صاحب‌نظران حوزه اقتصاد، چالش‌هایی نظیر تعداد شعب بالا، ساماندهی کارمندان، بلاتکلیفی سهامداران و سردرگمی سپرده‌گذاران و عدم شفافیت صورت‌های مالی این بانک‌ها از مواردی است که ممکن است در نگاه اول توجه زیادی به آن نشود، اما در مقام

۱ . https://en.wikipedia.org/wiki/Bank_Sepah

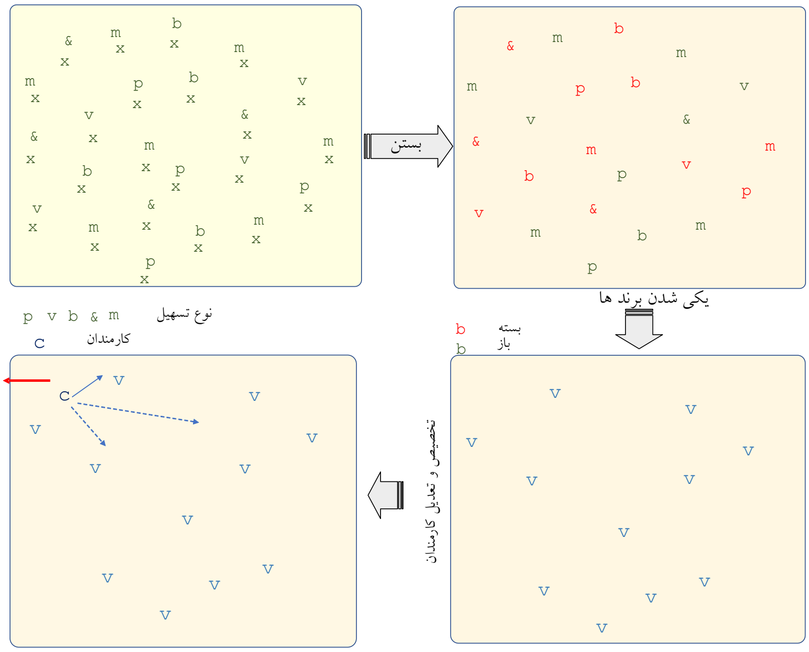
اجرا می‌تواند دشواری‌ها و پیچیدگی‌هایی را در این فرایند ایجاد کند. از اقدامات عمده در این فرایند ادغام ساماندهی مجدد بالای ٤٤۰۱ شعبه در کل کشور که به دلایل فیزیکی و عدم کارایی برخی شعب تعدادی از آن‌ها باید بسته شوند. ازنظر نیروی انسانی مجموع کل کارکنان ٦ بانک دخیل در فرایند ادغام به بالای ٤۷۰۰۰ نفر می‌رسد که نیاز به ساماندهی دارد و بایستی از ظرفیت بانک‌های باقیمانده در فرایند ادغام استفاده کرد[۱].

برای ادغام بانک‌ها با برندهای مختلف نمی‌توان به‌صورت تصادفی برخی شعب را بست و برخی را باز نگه داشت چون بعد از ادغام لازم است عملکرد کل شعب بهبود یابد (می‌توان تابع هدفی با بیشترین مجموع عملکرد در نظر گرفت). بدین منظور عملکرد بانک‌ها با برندهای مختلف به‌صورت یکجا و مجزا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرارگرفته و تحلیل لازم صورت گرفته است. هر چند می‌توان با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی و سیستم استنتاج فازی نیز به ارزیابی عملکرد شعب پرداخت[٥]. ادغام بانک‌ها می‌تواند در گذر زمان منافعی را به دنبال داشته باشد. این منافع می‌تواند شامل مقیاس اقتصادی و سینرژی در نیاز به فناوری‌های جدید اشتراک گذاشته شده با سایر شعب و سینرژی اطلاعاتی‌شود. البته باید توجه داشت که سیستم‌های کامپیوتری هزینه‌زا هستند. همچنین ادغام فرهنگ‌ها و سازمان‌ها رخ می‌دهد و در این شرایط ممکن است مشتریان احساس بیگانگی کنند و یا قیمت سهام سقوط کند[٦]. ادغام از نوع فرایندهای تغییر می‌باشد که مقاومت کارکنان را می‌تواند به دنبال داشته باشد و شباهت‌های سبک مدیریتی و طول فرایند ادغام می‌تواند آن را کاهش دهد[۷].

خاستگاه این مطالعه بر اساس یک مسئله واقعی بوده است که بر اساس ادبیات موجود و نیازهای ذی‌نفعان توسعه داده شده است. به‌منظور کاهش تعارض و همراهی ذی‌نفعان، یک رویکرد عادلانه در توابع هدف با استفاده از محدودیت‌های فازی مد نظر قرار گرفته است. با توجه به اینکه بانک‌ها به عنوان مکان‌های استقراری دارای ویژگی‌ها و معیارهای متعددی هستند، اهمیت یا به عبارتی وزن شعب با استفاده از امتیاز کارایی روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد توجه قرار گرفته است که یک رویکرد ترکیبی در استفاده از روش‌ها محسوب می‌شود. فرایند کلی پیشنهادی ادغام چند برند در یک برند در شکل ۱ آمده است:

---

[۱]. https://www.bloombergquint.com/business/iran-completes-merger-of-six-banks-with-links-to-military



شکل ۱. فرایند کلی پیشنهادی ادغام بانک‌ها با برندهای مختلف (ارائه شده توسط نویسندگان)

۲- مروری بر ادبیات

۲-۱- تحلیل پوششی داده‌ها

یک بررسی کلی در مورد کاربردهای روش تحلیل پوششی داده‌ها توسط لیو و همکاران[1] (۲۰۱۳) روی دیتابیس وب آو ساینس[2] برای محدوده سال‌های ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۰ انجام شد. در این پژوهش پیمایشی ۵ صنعت عمده استفاده کننده روش تحلیل پوششی داده‌ها مربوط به بانک داری، سلامت، کشاورزی و زراعت، حمل‌ونقل و آموزش بوده است[۸]. اولین تحقیق در ارزیابی بانک‌ها توسط شرمن و گلد[3] (۱۹۸۵) انجام‌شده است[۹]. امروز نژاد و یانگ[4] (۲۰۱۸) یک مطالعه مروری دیگر روی کاربردهای تحلیل پوششی داده‌ها انجام دادند که این بررسی ٤٠ سال سابقه (١٩٧٨-٢٠١٦) روش DEA را شامل شده است که ٥٠ کلیدواژه پرکاربرد در این حوزه را استخراج کرده‌اند که از نظر صنعت‌های استفاده‌کننده، بانک‌ها بیشترین

---

1. Liu et al.
2. Web of science
3. David Sherman & Gold
4. Emrouznejad and Yang

استفاده‌کننده این روش بوده‌اند[۱۰]. ارزیابی شعب بر اساس تحلیل پوششی داده‌ها بر اساس ورودی‌ها و خروجی‌ها کمک شایانی برای بررسی عملکرد شعب می‌کند. هنریک و همکاران[۱] (۲۰۱۸) یک طبقه‌بندی از ورودی‌ها و خروجی‌ها در ادبیات تحلیل پوششی در حوزه بانک ارائه کرده‌اند. عمده ورودی‌های مطرح در ادبیات موضوع تعداد کارمندان، دارایی‌های ثابت، سپرده‌ها، اموال و تجهیزات، انواع هزینه شامل هزینه‌های پرسنلی، هزینه عملیاتی، هزینه بهره و سایر هزینه بوده است. خروجی‌ها عمدتاً شامل تعداد کل وام‌ها، سرمایه‌گذاری، اوراق بهادار، انواع درآمد شامل خالص، درآمد وام، درآمد سرمایه‌گذاری، درآمد غیر ترازنامه‌ای، درآمد قبل از کسر مالیات و ... بوده است[۱۱]. علاوه بر ورودی‌های از جنس مالی، وو و همکاران[۲] (۲۰۰٦) در مطالعه خود به ورودی‌های محیطی مثل سطح درآمد، تراکم جمعیتی و وضعیت اقتصادی اشاره‌کرده‌اند[۱۲].

۲-۲- مکان‌زدایی تسهیلات

امروزه، تغییر نیازهای ذی‌نفعان، گرایش‌های اجتماعی، تغییر ساختارهای جمعیتی و ظهور تکنولوژی‌های جدید موجب شده است که بسیاری از صنایع تولیدی و خدماتی دستخوش تغییراتی شوند. استراتژی‌های جدید همیشه از نوع ایجادی نبوده و با توجه به تغییرات صنایع و شرایط رقابت ممکن است رابطه برعکس شود. در این حالت از منظر مکان‌یابی تسهیلات بایستی مکان زدایی صورت گیرد و این مسئله می‌تواند شامل بستن، ادغام، انقباض، تغییر اندازه، ساختاردهی مجدد و ... باشد. اقداماتی مثل بستن، ادغام انقباض تغییر اندازه، ساختاردهی مجدد را در حوزه علم مکان‌یابی، می‌توان مکان زدایی نامید. بامیک[۳] (۲۰۱۰) از جمله محققینی بوده است که این واژه را به‌طور عام استفاده کرده است[۱۳]. البته روله و همکاران[٤] (۲۰۰۷) نیز در تحقیق خود به این کلیدواژه اشاره کرده بودند[۱٤]. سپس هرناندز و همکاران[٥] (۲۰۱٤) نیز از این کلیدواژه به‌صورت گسترده استفاده کردند[۱٥]. یکی از اولین پژوهش‌ها در مکان زدایی تسهیلات از نوع تقلیل مربوط به روله و همکاران می‌باشد که به دلیل قرار گرفتن تسهیلات در شرایط اضطرار مالی اقدام به تقلیل تسهیلات مورد توجه قرارگرفته و دو نوع مدل ارائه شده است که در مدل اول به دنبال کاهش سهم بازار در حالت رقابت بوده

---

۱. Henriques et al.
۲. Wu et al.
۳. Bhaumik
٤. ReVelle et al.
٥. Ruiz-hernández et al.

است و در مدل دوم به دنبال کاهش سطح خدمت بوده است. بامیک نیز به دلایل استراتژیک تقلیل تسهیلات را مدنظر قرار داده و با هدف کاهش هزینه و سطح خدمات مورد انتظار شبکه خود را کاهش داده است. وانگ و همکاران[۱] (۲۰۰۳) مسئله بستن تسهیلات و همچنین باز کردن تسهیلات جدید را با در نظر گرفتن محدودیت بودجه برای شعب بانک در نظر گرفته است و با توجه به تأثیرات بودجه در تعداد تسهیل باز و بسته شونده که ممکن است مسئله p – میانه را نشدنی کند، به تحلیل پرداخته است[۱۶]. مکان‌زدایی که در تحقیق برونو و همکاران[۲] (۲۰۱۶) برای بستن مدارس مدل‌سازی پیاده شده است، از نوع ادغام بوده است[۱۷]. مونتریو و فونتس[۳](۲۰۱٤) به مسئله باز و بسته کردن شعب بانک پرداخته است و در این پژوهش اندازه‌های مختلف از قبل تعریف شده را برای بانک‌های باقیمانده یا ایجادشده تخصیص داده است. همچنین، هزینه‌های اخراج و یا به خدمت گرفتن کارکنان در نظر گرفته شده است[۱۸]. بامیک در مسئله مکان زدایی مسئله با خرده‌فروش‌ها و مراکز توزیع روبرو بوده که کاهش اندازه یا کوچک شدن زنجیره توزیع را تحلیل کرده است. یکی از مفروضات مسئله این بوده است که کلیه گره‌های تقاضا باید منابع خود را از توزیع‌کنندگان فعلی مربوطه خود دریافت کنند ، به‌جز وقتی منبع فعلی مکان‌یابی مجدد شده باشد و فقط چنین گره‌هایی تقاضای خود را با یکی از تأمین‌کنندگان باقی‌مانده، تأمین کرده اند. بورکی و همکاران[٤] (۲۰۱۷) مسئله بستن تسهیلات بیمارستانی را بر اساس سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از مدل‌های پوشش و میانه بررسی کرده است و نشان داده است که با بسته شدن تعدادی زیادی تسهیل فاصله دسترسی‌ها بر اساس مدل میانه خیلی زیاد می‌شود و با مدل پوشش با بستن زیاد تسهیلات پوشش به سمت صفر می‌گراید. اما نتیجه‌گیری کرده است که با بستن تعدادی تسهیل بیمارستانی معیارهای پوشش و عدالت و دسترسی چندان تغییر نمی‌کند و برای مسئله مطرح‌شده برآورد کرده است که حدود ۱۰ درصد تسهیلات را می‌توان بست [۱۹]. یاوری و همکاران[٥](۲۰۱۹) مسئله ساختاردهی مجدد که با بستن و باز کردن مجدد تسهیلات و تغییر اندازه به‌صورت چند سطحی نیز مورد بررسی گرفته است که به‌منظور پوشش تقاضا استفاده از تسهیلات فرعی استفاده کرده است. همچنین محدودیت‌های بودجه و عدم قطعیت را مدنظر

---

۱. Q. Wang et al.
۲. Bruno et al.
۳. Rodrigues Monteiro & Fontes
٤. Burkey et al.
٥. Yavari & Mousavi-Saleh

قرار داده است [۲۰]. مسائل مکان‌یابی داینامیک و چند پریودی نیز معمولاً با مسئله مکان باز و بسته کردن تسهیلات در دوره‌های مختلف روبه‌رو هستند. به‌عنوان مثال جنا و همکاران[۱] (۲۰۱٦) یک مدل مکان‌یابی چند دوره‌ای چند کالایی چند سطحی را مورد بررسی قرار داده‌اند [۲۱]. کاربرد این مقاله در حوزه جنگلبانی برای کمپ‌های کارگران بوده است. گودن و سورال[۲] (۲۰۱۸) نیز یک مدل داینامیک در بستن تسهیلات ارائه کرده است . در این مسئله با یک مدل p –میانه با تسهیلات قابل‌حمل مواجه بوده است و مسئله برای یک شرکت عمرانی که پروژه‌های مختلفی داشته و تجهیزات بتن‌ریزی داشته و این تجهیزات برخی حالت سیار و برخی حالت ثابت و غیر متحرک دارند [۲۲]. کیفیت تسهیلات قدیمی و جدید نیز در بسته شدن تسهیلات موثر بوده است. وقتی کیفیت تسهیلات قدیمی متفاوت با تسهیل ایجادی جدید باشد، تسهیلات قدیمی بسته می‌شود [۲۳]. اما در مسائل مکان‌یابی تسهیلات به‌صورت چند پریودی یا پویا، طراح مسئله حساسیتی نسبت به تسهیلات باز در دوره قبل ندارد و صرفاً با یک متغیر تعیین می‌کند که در هر دوره چه تسهیلاتی باز باشد. برای نمونه می‌توان تحقیقات [۲٤]، [۲٥]، [۲٦]، [۲۷]، [۲۸]، [۲۹] را نام برد که اغلب سیستم حساسیتی روی تسهیلات باز در دوره قبل ندارد. در حالیکه در مسئله مکان‌زدایی، مدل نسبت به بسته شدن تسهیل حساس است که می تواند در تابع هدف این مسائل نقش‌آفرینی کند و یا بر اساس محدودیت‌هایی مانند محدودیت بودجه، باز و بسته شدن تسهیلات را تحت کنترل دارد. مشکل اساسی تصمیم‌گیری در بسیاری از مکان‌یابی تسهیلات تعارض اهداف چندگانه‌ای است که باهم رخ می‌دهند. با تغییر در اقتصاد، سیاست و ملاحظات اجتماعی امکان ارضای همه اهداف به‌طور همزمان برای مؤسسات بعید است. در بسیاری از تصمیمات اثربخشی در هزینه ممکن است اهمیت قضیه عدالت را نادیده بگیرد. دیاموند و رایت[۳](۱۹۸۷) یک مدل چند هدفی برای بستن مدارس عمومی ارائه کرده‌اند و به یک تحقیقی بدون انتشار از روله و چورچ استناد کرده‌اند که مسائل مکان‌یابی را در دوطبقه می‌توان دسته‌بندی کرد. ۱) کالا محور و ۲) مصرف‌کننده محور . مدل‌های مکان‌یابی کالا محور زمانی مناسب هستند که بررسی مسائل بخش خصوصی با اهداف بر اساس معیارهای مالی مطرح باشد. مدل‌های مصرف‌کننده محور بر اساس اهداف که مبتنی بر دسترسی تسهیلات به

---

۱. Jena et al.

۲. Güden & Süral

۳. Diamond and wright

مردم و به‌صورت طبیعی با مکان‌یابی تسهیلات عمومی مشخص می‌شوند[۳۰]. می‌توان گفت در مدل‌های مکان‌یابی رویکردهای کارایی و برابری از موضوعات قابل‌ملاحظه می‌باشد. از طرفی مسائل مکان‌یابی در سطح استراتژیک قرار داشته و برای دولت‌ها که در سطح حاکمیتی قرار دارند، در تصمیماتی که از نوع تغییر بوده و آثار تکان‌دهنده‌ای در منافع ذی‌نفعان به وجود می‌آورد، عادلانه بودن یک پاسخ اجتماعی خوب به این موضوع می‌تواند باشد. موضوع عدالت در انتخاب مکان برای تسهیلات، بخصوص در بخش تسهیلات عمومی بسیار مهم است. در حوزه ادغام و یکپارچه کردن مدارس، استراتژی کاهش هزینه و افزایش برابری در سیستم مدارس با ادغام و انتقال دانش آموزان از مدارس بسته شده به مدارس باز موجود انجام می شود. باتناگار و بولیا[۱] [۳۱] مسئله تجمیع و ادغام مدارس در هند را مورد بررسی قرار دادند که در مطالعه خود حداقل سازی کل مسافت طی شده به عنوان هدف مسئله بوده است و تخصیص دانش آموزان در شعاع تعریف شده و حفظ فواصل بین مدارس از محدودیت های اصلی مسئله بوده است. سپس در تحقیق دیگری با در نظر گرفتن ذی نفعان محدودیت های دیگری را نیز به مسئله خود افزودند [۳۲].

۲-۳- عدالت در مکان‌یابی

با توجه به اینکه رویکرد منصفانه از مفروضات اصلی مدل می باشد، در این بخش به موضوع عدالت در مسائل مکان یابی پرداخته می شود. مسائل مکان‌یابی در سطح استراتژیک قرار دارد و برای دولت‌ها که در سطح حاکمیتی قرار دارند، در تصمیماتی که از نوع تغییر بوده و آثار تکان‌دهنده‌ای در منافع ذی‌نفعان به وجود می‌آورد، عادلانه بودن یک پاسخ اجتماعی خوب به این موضوع می‌تواند باشد. موضوع عدالت در انتخاب مکان برای تسهیلات، بخصوص در بخش تسهیلات عمومی بسیار مهم است. معیارهای مختلفی برای سنجش عدالت وجود دارد، اما توافق کمی برای سنجش عدالت در مسائل وجود دارد. مارش و اسچلینگ[۲](۱۹۹٤) [۳۳] و مسا و همکاران[۳](۲۰۰۳) [۳٤] سنجه‌های مختلفی را برای سنجش عدالت در مطالعه خود جمع‌آوری کرده‌اند. تصمیم گیران مکان‌یابی اغلب منابع و هزینه‌ها را طوری مدیریت می‌کنند که بیشتر کارا و اثربخش باشد اما در حوزه تصمیم مکان‌یابی عمومی این نگرش کافی نیست و معیار

---

۱. Bhatnagar and Bolia
۲. Marsh & Schilling
۳. Mesa et al.

دیگری لازم است و آن‌هم عدالت است. کالاها و خدمات عمومی که توسط دولت‌ها مدیریت می‌شوند، بیشتر با تصمیمات مکان‌یابی تحت تأثیر قرار می‌گیرند[۳۵]. بربتی و پیکلو[۱] (۲۰۱٦) ضمن اشاره به اینکه تعریف مفاهیم برابری و انصاف سرراست و راحت نیست، به بررسی و ارائه سنجه‌های برابری و عدالت در مسائل مکان‌یابی پرداخته‌اند[۳٦]. بر اساس تعریف کارسو و مورتون[۲](۲۰۱۵)عدالت و برابری را می‌توان در دو بعد عمودی که به‌نوعی حالت تعادل اشاره دارد و به برابری افقی تقسیم‌بندی کرد. در عدالت افقی افراد، مناطق، گروه‌ها و نقاط تقاضا بدون اولویت و برتری، برابر در نظر گرفته می‌شوند. در عدالت عمودی یا تعادل کلیه گروه‌های ذی‌نفع بر اساس نیازها ، ترجیحات و اولویت‌ها مدنظر قرار می‌گیرند[۳۷]. برای در نظر گرفتن ترجیحات و اولویت‌ها به منظور تعیین وزن و اهمیت از مقاله باصر و همکاران[۳] (۲۰۱۷) [۳۸] و همچنین مقاله وانگ و لین[٤] (۲۰۰۸) که ادغام بانک‌ها را بر اساس تعدادی معیار بررسی کرده است، استفاده کرد[۳۹]. در اغلب موردهای واقعی، وجود ذی‌نفعان مختلف در یک موضوع باعث به وجود آمدن اهداف چندگانه می‌شود. برای مثال افشاری و همکاران (۲۰۱٤) در یک شبکه توزیع سبز یک مدل دو هدفی که یکی کاهش هزینه‌ها و دیگری افزایش رضایت مشتریان را مدنظر داشته است، ارائه کرده است[۲٤]. لین و لین[۵] (۲۰۱۸)در مطالعه خود روی مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت با رویکرد مرکز، اشاره‌کرده است که مدل‌های میانه و ماکزیمم پوشش بیشتر به دنبال کارایی و بهره‌وری سیستم بوده‌اند. در مقابل مدل‌های بهینه‌سازی عدالت اجتماعی به‌طور واضح سطوحی از عدالت را بین کاربران و خدمت گیرندگان مدنظر قرار داده‌اند. مدل‌های با پوشش کامل ضمن مینیمم سازی هزینه‌ها، پوشش کامل مشتریان را نیز در بردارد[٤۰]. این مدل‌ها بیشتر برای مدل‌های عدالت اجتماعی مطلوب هستند اما نیازمند حمایت و سرمایه‌گذاری دولتی هستند. هزینه عدالت در مکان یابی تسهیلات خدمات عمومی [٤۱] و عدالت در مسائل پوشش با فضای گسسته و پیوسته نیز بتازگی مورد بررسی قرار گرفته است[٤۲]. در مسائل مکان‌یابی با رویکرد عدالت، اغلب تعدد ذی‌نفعان وجود داشته و مسئله برابری و کارایی در کنار هم ذکر شده است ([٤۳]، [٤٤]، [٤۵]، [٤٦]، [٤۷]، [٤۸]). برمن و همکاران[٦](۲۰۰۹) یک بارگذاری عادلانه را با رویکرد مرکز برای مکان‌یابی p تسهیل در

---

۱. Barbati & Piccolo
۲. Karsu & Morton
۳. Basar et al.
٤. T. C. Wang & Lin
۵. Lin & Lin
٦. Berman et al.

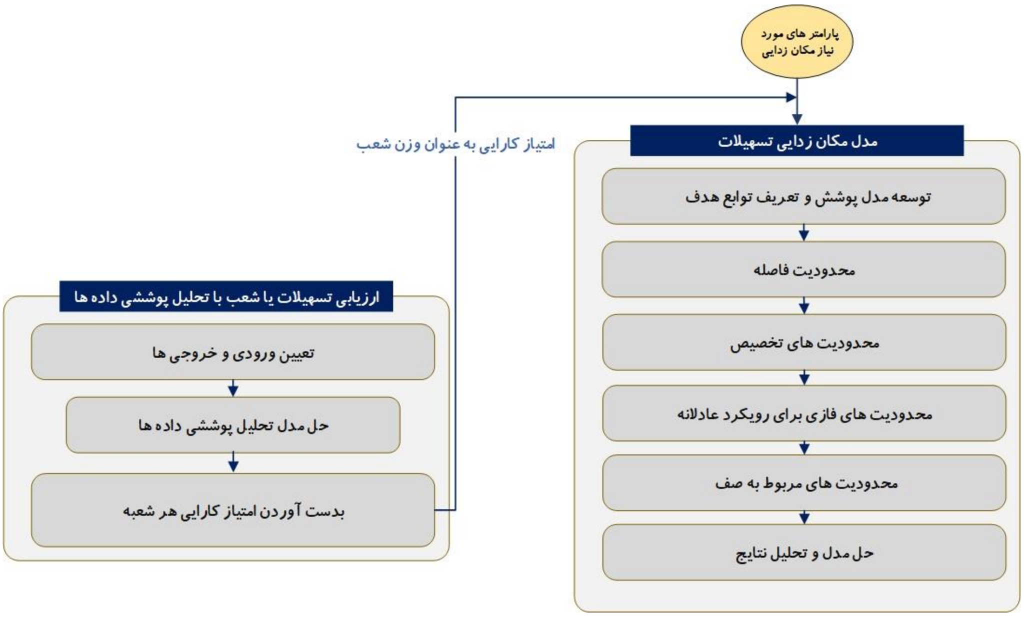
نظر گرفته‌اند که وزن تخصیص‌یافته از هر نقطه تقاضا را با تابع هدف مینیماکس متعادل می‌کند [۴۹]. در پایان بخش ادبیات در جدول ۱ ، مهم ترین پژوهش ها با تمرکز به مسائل مکان زدایی برای جمع بندی آورده شده است.

جدول ۱. تحقیقات متمرکز به مسائل مکان زدایی

عدالت / انصاف	مکان زدایی				زمینه				نوع هدف		
	تقلیل/ ساختاردهی مجدد	ادغام	بازکردن مجدد	بستن	سایر	بانک	حوزه سلامت	دانشگاه / مدرسه	چند هدفه	تک هدفه	رفرنس
		*		*				*		*	[۱۷]
			*	*		*				*	[۱۶]
			*	*	جنگلبانی					*	[۲۱]
				*	بازار					*	[۱۴]
	*			*						*	[۱۳]
			*	*		*				*	[۱۸]
		*	*	*		*				*	[۱۵]
				*				*		*	[۳۱], [۳۲]
	*		*	*	داده تستی					*	[۲۰]
				*			*			*	[۱۹]
*		*		*		*			*		تحقیق حاضر

۳- مدل‌سازی ریاضی

از نظر روشی این مطالعه کمی بوده و به توسعه و ارائه مدل در این بخش پرداخته‌شده است. مدل دارای تابع هدف مربوط به ماکزیمم سازی ضریب عدالت بر اساس منطق فازی و تابع هدف مربوط به مجموع کارایی شعب باقیمانده می‌باشد که بر اساس فرایند ارائه‌شده در شکل ۲ گام‌های پیاده‌سازی طراحی‌شده است.



شکل ۲. فرایند مکان زدایی شعب بانک‌های ادغامی در پژوهش

۳-۱- مدل تحلیل پوششی داده‌ها – CCR ورودی محور

مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها دارای حالت‌های مختلف هستند[۵۰]. در این مطالعه از مدل CCR ورودی محور برای به دست آوردن امتیاز کارایی شعب که به‌عنوان اهمیت نسبی شعب در مدل مکان زدایی هستند، استفاده می‌شود که مدل ریاضی آن به‌صورت زیر است:

$$\max \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rp} \qquad (1)$$

$$\sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ip} = ۱ \qquad (۲)$$

$$\sum_{r=۱}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ij} \leq ۰ \quad \forall j \qquad (۳)$$

$$u_r \, . v_i \geq \varepsilon \qquad (٤)$$

به‌منظور ایجاد تمایز بین واحدهای دارای کارایی صد درصد، از رویکرد اندرسن- پیترسون استفاده شده است که می‌تواند تفکیک خوبی بین واحدهای کارا ایجاد کند و برای این منظور محدودیت (۳) به‌صورت زیر بازنویسی می‌شود.

$$\sum_{r=۱}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=۱}^{m} v_i x_{ij} \leq ۰ \quad \forall j \neq p \qquad (۳.۱)$$

مسئله مهم دیگر تعیین ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌باشد. بر اساس نظر خبرگان در حوزه مالی و بانکی متغیرهای زیر انتخاب شدند. ورودی‌های دارای بیشترین فراوانی تعداد کل نیروی انسانی، مساحت زیربنا، هزینه‌های عملیاتی و غیرعملیاتی و تعداد حساب‌های بازشده و خروجی‌ها شامل حجم وام‌ها، حجم تراکنش‌ها، درآمدهای بهره، درآمدهای غیر بهره می‌باشد.

۳-۲- مدل ریاضی مسئله

اندیس‌ها :

i, j اندیس مکان‌ها و i , j=۱, ۲, …, n

K, L اندیس نوع (برند) تسهیلات

پارامترها :

d_{ij} فاصله بین تسهیلات در مکان i و j

S_l حداقل فاصله قابل‌قبول بین تسهیلات بعد از ادغام

E_{jk} پارامتر صفر و یک اگر تسهیل نوع k در مکان j باشد، ۱ و در غیر این صورت صفر

CP_j ظرفیت کل کارکنان برای تسهیل مستقر در مکان j

P_j تعداد کارکنان موجود برای تسهیل واقع در مکان j

TP_k کل کارکنان تسهیل k

Δ بازه عدد فازی مثلثی از هر طرف

Δ_1 بازه عدد فازی مثلثی از هر طرف

TE_k مجموع امتیاز کارایی تسهیلات از نوع k

e_j امتیاز کارایی تسهیل مستقر در مکان j

M عدد اختیاری بزرگ

C_i هزینه بستن تسهیل i

h_j هزینه بکار گیری کارمند جدید در مکان j

f_i هزینه اخراج و کناره‌گیری کارکنان از کار در مکان i

متغیرها :

y_j متغیر صفر و یک اگر تسهیل در مکان j باز باشد، ۱ و در غیر این صورت صفر

z_{ij} متغیر عدد صحیح برای کارکنان تخصیص‌یافته از تسهیل بسته‌شده i به تسهیل باز j

α ضریب عدالت برای بستن متعادل مکان‌ها

β ضریب عدالت برای متعادل نگه‌داشتن کارکنان حفظ‌شده از هر نوع تسهیل

v ضریب عدالت کلی (بر اساس تعریف مدل ریاضی خطی)

توابع هدف :

$$max\acute{Z}_1 = min\{\alpha, \beta\} \qquad (1)$$

$$\min Z_2 = \sum_{i=1}^{n} C_i(1 - y_i) + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} h_j . z_{ij} + \sum_{i=1}^{n} f_i \left(P_i(1 - y_i) - \sum_{j=1}^{n} z_{ij} \right) \qquad (2)$$

برای خطی سازی تابع هدف اول قرار خواهیم داد : $min\{\alpha, \beta\} = v$. بنابراین تابع هدف دوم به‌صورت زیر تبدیل خواهد شد.

$$max\ Z_1 = v \qquad (2.1)$$
$$\alpha \geq v \qquad (2.2)$$
$$\beta \geq v \qquad (2.3)$$

تابع هدف اول حداقل ضریب عدالت را ماکزیمم می‌کند. قسمت اول تابع دوم مربوط به هزینه بستن تسهیلات و قسمت دوم مربوط به هزینه ایجاد ظرفیت سروری جدید و قسمت سوم مربوط به هزینه‌های بازخرید یا اخراج کارکنان می‌باشد.

$$d_{ij}.y_i \geq S_l - M(۲ - y_i - y_j) \qquad \forall\, i,j \quad (۳)$$

- رابطه (۳) بیان می‌کند که در فرایند ادغام و کاهش تسهیلات که درنهایت منجر به یکی شدن تسهیلات با یک برند می‌شود ، بایستی حداقل فاصله برای تسهیلات باقیمانده (رعایت فاصله بین دو تسهیل باز) رعایت شود.

محدودیت بعدی مربوط به رویکرد عادلانه در بستن تسهیلات است. با توجه به تعاریف صورت گرفته می‌خواهیم یک عدالت نسبی بین انواع تسهیلات با توجه به شرایط قبلی‌شان برقرار کنیم در حوزه مکان‌یابی رویکردهای منصفانه و معیارهای برابری و نابرابری، تحقیقاتی به یک حالت بی‌طرفانه یا ترجیحات یکسان اشاره کرده‌اند و رابطه ترجیحات منصفانه به‌صورت $y' \cong y''$ بیان شده است ([۳۵], [۵۱], [۵۲]). از ایده فوق به‌صورت کاربردی در این مطالعه استفاده شده و برای عادلانه بودن بسته شدن تسهیلات استفاده می‌شود. انصاف در بستن تسهیلات این مسئله عبارت است از : تعداد شعب باقیمانده نسبت به حالت اولیه از هر نوع تسهیل تقریباً باهم برابرند.

$$\frac{\text{مجموع وزنی تسهیلات باقیمانده نوع L بعد از مکان زدایی}}{\text{مجموع وزنی تسهیلات نوع L قبل از مکان زدایی}} \cong \frac{\text{مجموع وزنی تسهیلات باقیمانده نوع k بعد از مکان زدایی}}{\text{مجموع وزنی تسهیلات نوع k قبل از مکان زدایی}}$$

این رابطه محدودیت فازی را تداعی می‌کند و برای این کار محدودیت فازی (FC۱) را بکار می‌گیریم :

$$(y' \cong y'') \rightarrow \frac{\sum_{j=1}^{n} E_{jk}.y_j.e_j}{TE_K = \sum_{j=1}^{n} E_{jk}..e_j} \cong \frac{\sum_{i=1}^{n} E_{il}.y_i.e_i}{TE_l = \sum_{j=1}^{n} E_{jl}..e_j} \qquad \forall\, k,l,k \neq l \quad (FC1)$$

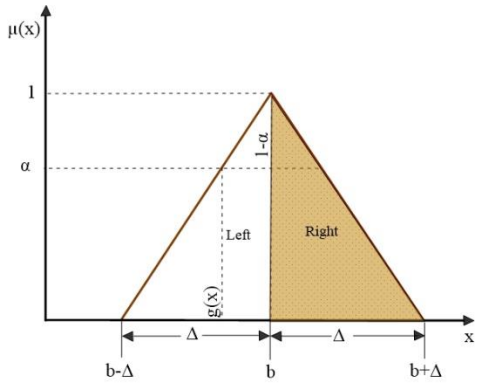
تعریف :

اگر محدودیت فازی به‌صورت $g(x) \cong b$ تعریف‌شده باشد، بدین معنی است که $g(x) \lesssim b$ یا $g(x) \gtrsim b$

تابع عضویت برای این محدودیت‌ها به‌صورت شکل ۳ خواهد بود :

پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری ـــ

\\ دوره ۱۰ ، شماره ۱، بهار ۱٤۰٤



شکل ۳. نمایش رابطه فازی مثلثی و درجه عضویت

$$\mu(x)=\begin{cases}0 & g(x)\le b-\Delta \\ \dfrac{g(x)-(b-\Delta)}{\Delta} & b-\Delta\le g(x)\le b \\ \dfrac{b+\Delta-g(x)}{\Delta} & b\le g(x)\le b+\Delta \\ 0 & g(x)\ge b+\Delta\end{cases} \qquad (a)$$

ما به دنبال حداکثر سازی حالت تعادل با یک مقدار مطلوب α هستیم لذا خواهیم داشت :

$$\frac{g(x)-(b-\Delta)}{\Delta}\ge\alpha \;\rightarrow\; g(x)\ge b+(\alpha-1)\Delta \qquad (b)$$

$$\frac{b+\Delta-g(x)}{\Delta}\ge\alpha \;\rightarrow\; g(x)\le b-(1-\alpha)\Delta \qquad (c)$$

با استفاده از تعریف (a) و روابط (c و b)، محدودیت فازی (FC۱) را بسط می‌دهیم و به‌صورت محدودیت قطعی می‌نویسیم

$$\frac{\sum_{j=1}^{n}E_{jk}.y_j.e_j}{TE_K=\sum_{j=1}^{n}E_{jk}..e_j}-\frac{\sum_{i=1}^{n}E_{il}.y_i.e_i}{TE_l=\sum_{j=1}^{n}E_{jl}..e_j}\cong 0 \quad \forall\, k,l,k\neq l \qquad (FC1)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^{n}E_{jk}.y_j.e_j}{TE_K}-\frac{\sum_{i=1}^{n}E_{il}.y_i.e_i}{TE_l}\ge(\alpha-1)\Delta \quad \forall\, k,l,k\neq l \qquad (٤)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^{n}E_{jk}.y_j.e_j}{TE_K}-\frac{\sum_{i=1}^{n}E_{il}.y_i.e_i}{TE_l}\le(1-\alpha)\Delta \quad \forall\, k,l,k\neq l \qquad (٥)$$

در ادامه، محدودیت مربوط به برابری در حفظ یا از دست دادن نیروی انسانی را بررسی شده است. با توجه به اینکه دغدغه اصلی یکی از ذی‌نفعان یعنی کارکنان شعب حفظ شغل می‌باشد، لذا تعداد پرسنلی که هر یک از تسهیلات به نسبت کل پرسنل تسهیل نوع k یا L از دست می‌دهند ، بایستی منصفانه باشد. لذا محدودیت زیر اضافه شده است : (تعداد پرسنل باقیمانده از هر نوع تسهیل باهم برابری می‌کنند). مقدار مجموع داخل پرانتز نشان‌دهنده تعداد نیروی کار منتقل‌شده به سایر تسهیلات ناشی از بسته شدن یک تسهیل و قسمت دوم آن نیروی کار حفظ‌شده ناشی از باز بودن تسهیل نوع k و L می‌باشد.

$$\frac{\text{مجموع پرسنل باقیمانده تسهیل نوع K}}{\text{مجموع کل پرسنل تسهیل نوع K قبل از مکان زدایی}} \cong \frac{\text{مجموع پرسنل باقیمانده تسهیل نوع L}}{\text{مجموع کل پرسنل تسهیل نوع L قبل از مکان زدایی}}$$

$$\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{j}\frac{(z_{ij}+y_j.P_j).E_{jk}}{TP_k} \cong \sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{j}\frac{(z_{ij}+y_j.P_j).E_{jl}}{TP_l} \qquad \forall\, k,l,k \neq l \quad (FC2)$$

مشابه محدودیت (FC۱)، محدودیت (FC۲) را نیز بسط داده و به حالت قطعی می‌نویسیم:

$$\sum_{j=۱}^{n}\sum_{i=۱}^{j}\frac{(z_{ij}+y_j.P_j).E_{jk}}{TP_k} - \sum_{j=۱}^{n}\sum_{i=۱}^{j}\frac{(z_{ij}+y_j.P_j).E_{jl}}{TP_l} \geq (\beta - ۱)\Delta_۱ \qquad \forall\, k,l,k \neq l \quad (۶)$$

$$\sum_{j=۱}^{n}\sum_{i=۱}^{j}\frac{(z_{ij}+y_j.P_j).E_{jk}}{TP_k} - \sum_{j=۱}^{n}\sum_{i=۱}^{j}\frac{(z_{ij}+y_j.P_j).E_{jl}}{TP_l} \leq (۱ - \beta)\Delta_۱ \qquad \forall\, k,l,k \neq l \quad (۷)$$

$$\sum_{i=۱}^{n} z_{ij} \leq \left(CP_j - P_j\right)y_j \quad \forall j \qquad (۸)$$

$$\sum_{j=۱}^{n} z_{ij} \leq P_i(۱ - y_i) \quad \forall i \qquad (۹)$$

$$y_j \in \{۰,۱\} \;\; , \;\; z_{ij} \in z^{+} \qquad (۱۰)$$

$$\sum_{j=۱}^{n} y_j \geq ۱ \qquad (۱۱)$$

- محدودیت (٥ و ٤) بیان می‌کند که به‌صورت منصفانه از هر نوع تسهیل k و l باقی بماند. توجه به این نکته ضروری است که تسهیل مستقر در نقطه j دارای اهمیت یا وزن است.
- محدودیت (٧ و ٦) حفظ عدالت در حفظ و نگهداشت پرسنل را بین انواع تسهیلات نسبت به حالت قبل از ادغام دنبال می‌کند.
- محدودیت (٨) بیان می‌کند که تعداد پرسنل جابجا شده از تسهیلات بسته‌شده نمی‌تواند از ظرفیت مازاد تسهیل باز بیشتر باشد.
- محدودیت (٩) بیان می‌کند که تسهیل بسته‌شده نمی‌تواند بیشتر از پرسنل موجود خود به تسهیلات باز تخصیص دهد.
- محدودیت (١٠) یک محدودیت پشتیبان برای حالتی است مدل تمایل به بستن کل تسهیلات دارد بخصوص زمانی تابع دوم فعال است و مدل با توجه به محدودیت‌های برابری می‌تواند کل مکان‌ها را ببندد.
- محدودیت (١١) مربوط به کران متغیرها می‌باشد.

۴- حل مسئله

روش به‌منظور حل مسئله چند هدفی فوق‌الذکر از روش اپسیلون محدودیت استفاده شده است. روش اپسیلون محدودیت دارای مزایای زیر نسبت به روش‌های دیگر از جمله روش وزنی می‌باشد که ماوروتاس[۱](۲۰۰۹) چند مورد آن را در پژوهش خود ذکر کرده است[٥٣]. روش اپسیلون محدودیت ارتقا یافته را به‌صورت زیر خواهد بود :

- یک تابع هدف را به‌عنوان تابع هدف اصلی انتخاب کنید. در این مطالعه تابع هدف (١) به‌عنوان تابع هدف اصلی می‌باشد.
- یک جدول[۲] برای یافتن دامنه توابع هدف ایجاد کنید. در این گام با توجه به یکی از اهداف، مسئله را حل کرده و جواب بهینه (متغیرهای بهینه تابع هدف) را در سایر اهداف قرار داده و بدترین مقدار سایر توابع هدف را به دست آورید (روش لیگزویکوگرافی).

۱. Mavrotas

۲. Pay-off Table

- بازه بین بهترین و بدترین[۱] مقدار توابع هدف فرعی را به تعداد مشخص q تقسیم‌بندی کنید. به تعداد تقسیم‌بندی صورت گرفته یک مسئله جدیدی به وجود می‌آید که باید جداگانه حل شود.
- مدل پیشنهادی به‌صورت زیر تغییر می‌یابد. توابع هدف فرعی در محدودیت‌ها قرارگرفته و با اضافه کردن متغیر مازاد به شکل تساوی تغییر می‌یابند و متغیرهای مازاد طبق روابط زیر تابع هدف اصلی اضافه می‌شوند. ε یک عدد بسیار کوچکی در بازه $۱۰^{-۳}$ و $۱۰^{-٦}$ می‌باشد و متغیرهای مازاد بایستی نزدیک به صفر باشند تا جواب بهینه پاراتویی به دست آید و راه‌حلی وجود ندارد که هم‌زمان هر دو تابع هدف را بهینه کند. بهینه بودن راه‌حل پاراتو زمانی تضمین می‌شود که راه‌حلی وجود نداشته باشد که بتوان تابع هدفی را بدون تغییر دادن سایر توابع بهبود بخشید.

حالت کلی تغییرات در مدل چند هدفی برای اجرای روش اپسیلون محدودیت به‌صورت زیر است [٥٤]:

تابع هدف اصلی به‌صورت رابطه d نوشته می‌شود :

$$\min\left[obj(۱) + dir(۱) \times \varepsilon(۱) \times \sum_{i=۲}^{۳} \frac{s_i}{r_i}\right] \quad (d)$$

توابع هدف ثانویه به محدودیت‌های مسئله طبق رابطه f اضافه می‌شود .

$$obj(i) - dir(i) \times s_i = e(i) \quad (f)$$

dir(i) نشان می‌دهد که تابع هدف i مینیمم یا ماکزیمم است. برای تابع هدف ماکزیمم مقدار آن مثبت ۱ و برای تابع هدف مینیمم مقدار آن منفی ۱ می‌باشد. s متغیر مازاد و r محدوده هر یک از توابع می‌باشد. با تغییر e مقادیر حل‌های کارای مسئله به دست می‌آید.

طبق توضیحات فوق مسئله را بازنویسی می‌کنیم و مدل نهایی با روش اپسیلون محدودیت ارتقا یافته به‌صورت زیر خواهد بود :

$$\min\,(z_۱ - \varepsilon\left(\frac{s_۲}{r_۲}\right)) \qquad (۱۲)$$

$$z_۲ - s_۲ = e_۲ \quad (۱۳)$$

$$\alpha \geq v \qquad (۲.۲)$$

$$\beta \geq v \qquad (۲.۳)$$

۱. Nadir

محدودیت‌های (۳) تا (۱۱)

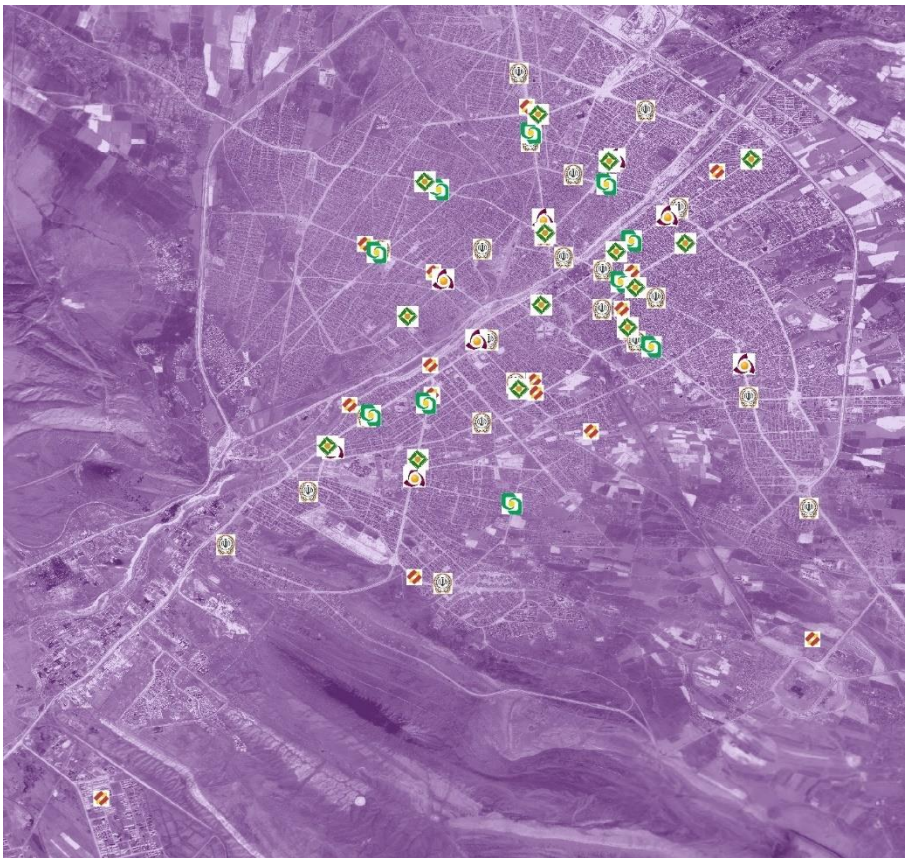
برای مقادیر اپسیلون می‌توان نوشت : $e_i \epsilon [z_i^- \quad z_i^+]$ و $r_i = z_i^+ - z_i^-$ ابتدا کران بالا و کران پایین هر تابع هدف را حساب می‌کنیم سپس بر اساس اپسیلون‌ها مسئله را حل کرده و جواب‌های پاراتویی را به دست می‌آوریم.

۵- مطالعه موردی

ادغام بانک‌های سپه، انصار، حکمت، قوامین، مهر اقتصاد و موسسه مالی اعتباری کوثر در کل جغرافیای ایران در حال انجام است. به‌منظور مطالعه موردی شهر قم انتخاب‌شده است. بر اساس اطلاعات شعب موجود این شهر در سال ۱۳۹۷ دارای ۲۷ شعبه بانک سپه، ۱٤ شعبه مهر اقتصاد، ۱۸ شعبه بانک انصار، ۱۰ شعبه قوامین، ۲ شعبه حکمت، ۸ شعبه موسسه مالی اعتباری کوثر می‌باشد[۱]. فواصل شعب بر اساس نرم‌افزارهای GIS[۲] محاسبه‌شده است و نقشه مکانی شعب موجود در شکل ٤ آمده است. با توجه به کم بودن تعداد شعب بانک حکمت و نشدنی بودن مسئله با توجه به محدودیت‌های برابری، این دو شعبه در نظر گرفته نشده است.

۱. https://payju.ir/

۲. Geographic Information System



شکل ۴. مکان بانک‌های سپه، انصار، قوامین، مهر اقتصاد و موسسه مالی اعتباری کوثر در شهر قم

بر اساس فرایند پیشنهادی در شکل ۲ ابتدا امتیاز کارایی شعب را با تحلیل پوششی داده‌ها به دست می‌آوریم. بر اساس اطلاعات ورودی‌ها و خروجی‌های مدنظر طبق مدل CCR ورودی محور و با رویکرد اندرسن-پترسن امتیاز کارایی شعب به شرح جدول ۲ است.

جدول ۲. امتیاز کارایی شعب بانک‌ها

شعب کوثر	شعب مهر اقتصاد	شعب قوامین	شعب انصار	شعب سپه
۰.۹٤۳	۰.۹۰۷	۰.۹۳۱	۰.۷۲۱	۱.۰۵۱
۰.۷۰۷	۱.۰۷۱	۰.۸۲٤	۰.۹۸۳	۱.۱۲۷
۰.۹۲۳	۰.۷۳۸	۱.۰٦۳	۰.۸۳۸	۰.۹٦۹

شعب کوثر	شعب مهر اقتصاد	شعب قوامین	شعب انصار	شعب سپه
۰.۹۱۸	۱.۰۷۲	۱.۰۲۸	۰.۹۳۲	۰.۹۷۸
۰.۸۸۵	۰.۸٤۱	۰.۹۷٦	۰.۹۰۲	۰.۸٦٦
۰.۸۵	۱.۰٤۵	۰.۹۵۳	۰.۹۰۸	۰.۹٤٤
۰.۷۸۸	۰.۷۳٦	۱.۰۷	۱.۰۲۱	۰.۸٤۷
۰.۸۷۳	۰.۹٦۲	۰.۸۷۷	۱.۰٦۹	۰.۸۹۸
	۰.۸۵۳	۱.۰۷٦	۰.۸۷۲	۱.۱۸۹
	۱.٤۲٦	۰.۹٦۸	۰.۷۰۵	۰.۸۷۳
	۰.۹٦۳		۰.۹٤۳	۱.۰۲۹
	۰.۸٦۲		۱.۰۷۳	۱.۱۳۲
	۰.۹٦۲		۱.۰۵۵	۰.۸۵۱
	۰.۹۲۹		۰.۸٦۸	۱.۰۲۷
			۰.۷۲٦	۱.۰٦
			۱.۱۰۲	۰.۹۹۵
			۰.۹۵۳	۱.۱۳
			۱.۰۰۱	۰.۹۵۸
				۰.۹۰۲
				۰.۷۸٦
				۰.۸۸
				۰.۸۱
				۱.۱٤۵
				۰.۷۲٤
				۰.۹٤٦
				۰.۷۵۱
				۱.۱۱۵
٦.۸۸۷	۱۳.۳٦۷	۹.۷٦٦	۱٦.٦۷۲	۲۵.۹۸۳

با استفاده از نرم‌افزار گمس جدول تبادل با حداقل فاصله مجاز ۵۰۰ متر بین شعب به‌صورت جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳. تبادل بین اهداف

pay-off	z۱	z۲
z۱	۰.۸٦۸	١٦١٢٨٠
z۲	۰	١١٢٦٢٠

درایه‌های قطر اصلی مقادیر بهینه هر یک از توابع هدف می‌باشد و در این حالت سایر توابع هدف غیرفعال می‌شود و بقیه مقادیر این جدول، مقادیر سایر توابع هدف به ازای مقادیر بهینه متغیرها به ازای تابع واقع‌شده در قطر اصلی می‌باشد.

برای اپسیلون محدودیت اگر برای q نقطه می‌خواهیم جواب‌ها را محاسبه کنیم به q-۱ بازه تقسیم می‌کنیم. اینجا q=۵ در نظر گرفته‌شده است. بر اساس جدول ۳ و با رابطه (h)مقادیر e_{kq} را برای توابع هدف دوم به دست آورده و مقدار تابع هدف اصلی را با تغییر مقادیر e محاسبه می‌شود :

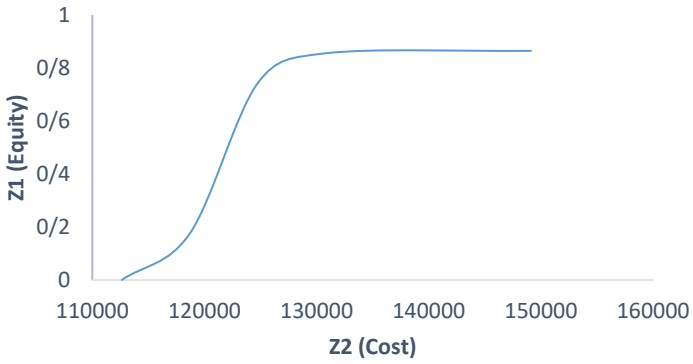
$$e_{kq} = z_k^- + t * \frac{r_k}{q-۱} \quad ,t = ۰,۱,۲,\dots,q-۱ \qquad (h)$$

$$r_k = ١٦١٢٨٠ - ١١٢٦٢٠ = ٤٨٦٦٠$$

برای مثال اگر q=۹ باشد، ۹ نقطه برای تولید جواب‌های پاراتویی خواهیم داشت که در جدول ٤ نتایج آورده شده است.

جدول ۴ . جواب‌های مربوط به حل‌های پاراتویی مسئله با روش اپسیلون محدودیت

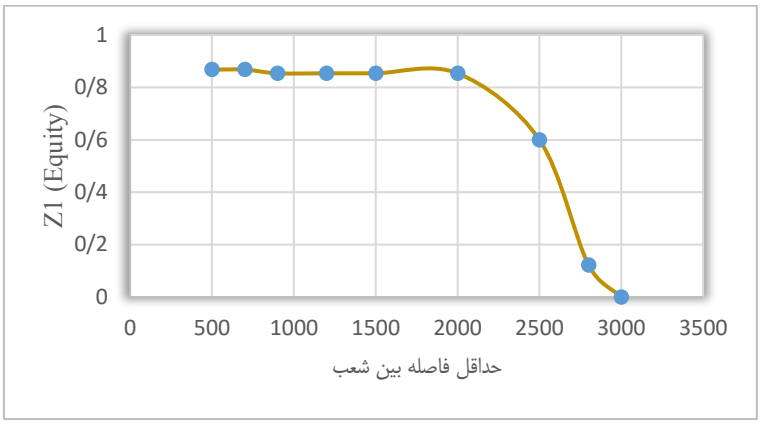
solution	۱	۲	۳	٤	٥	٦	٧	٨	٩
z۲	١١٢٦٢٠	١١٨٧٠٢.٥	١٢٤٧٨٥	١٣٠٨٦٧.٥	١٣٦٩٥٠	١٤٣٠٣٢.٥	١٤٩١١٥	١٥٥١٩٧.٥	١٦١٢٨٠
z۱	۰	۰.۱۷٦	۰.۷٤٥	۰.۸٥٦	۰.۸٥٦	۰.۸٥٦	۰.۸٦٥	۰.۸٦٥	۰.۸٦٥



شکل ۵. نمودار حل پاراتویی با روش اپسیلون محدودیت

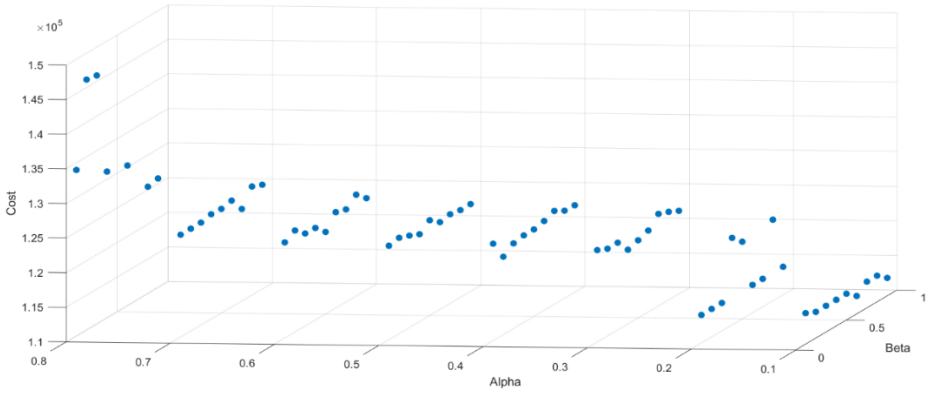
نتایج حل و تبادل بین دو هدف در شکل ٥ آمده است. با بررسی خروجی‌های نرم‌افزار برای متغیر y مشخص شد که شعب شماره ۲،۳،۷،۲۹،۳۹،٤٥ در کلیه حل‌های انجام‌شده بر اساس روش اپسیلون محدودیت در سیستم حضور دارند و می‌توان گفت این شعب بر اساس تعاریف صورت گرفته بااینکه ممکن است دارای بالاترین نمره کارایی نباشند ولی دارای موقعیت استراتژیک هستند و حضور تثبیت‌شده و پایدار در سیستم دارند.

با تغییر در مقادیر پارامتر حداقل مقدار فاصله استاندارد، تغییرات بر روی تابع هدف اول در شکل ٦ مشاهده شد. هرچقدر مقدار حداقل فاصله کمتر می‌شود شعب بیشتری امکان حضور در سیستم را داشته و جایگزین‌های بیشتری برای انتخاب وجود خواهد داشت. بنابراین مقدار بهتری برای تابع هدف در برقراری عدالت به دست می‌آید.



شکل ۶. بررسی تأثیر حداقل فاصله مجاز شعب روی عدالت

با تغییر در مقادیر پارامترهای آلفا و بتا، مقادیر تابع هدف محاسبه و نمودار سه‌بعدی آن در نرم‌افزار متلب رسم شد (شکل ۷). این نمودار نشان می‌دهد که با افزایش مقادیر آلفا و بتا که نشانگر عدالت در سیستم هستند، به‌صورت کلی مقدار تابع هدف هزینه بیشتر می‌شود.



شکل ۷. تأثیر مفروض گرفتن ضرایب عدالت به‌صورت پارامتر روی هزینه

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در سیستم‌هایی که دارای ذی‌نفعان متعدد می‌باشند، سیاست‌ها و راهبردهایی که از نوع انقباضی و کاهشی هستند به‌سختی قابل‌اجرا هستند و مدل‌سازی باتوابع هدف چندگانه برای برآورده سازی انتظارات ذی‌نفعان یک راهکار موثر می باشد. با توجه به متعارض بودن اهداف،

مسئله دارای ناحیه جواب پاراتویی می باشد (شکل ٦). به طوری که، تصمیم‌گیران می‌توانند در تبادل بین هزینه و میزان عدالت در بستن تعداد شعب و تخصیص و نگهداشت پرسنل از هر نوع برند، انتخاب‌های مطلوب خود را داشته باشند.

بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان گفت برخی از شعب نسبت به تغییر پارامترها مقاوم بوده‌اند و در تحلیل حساسیت برخی پارامترهای مسئله از ثبات برخوردار بوده و در اکثر حل‌ها، جزء مکان‌های منتخب برای ادامه فعالیت هستند. این شعب را می‌توان شعب استراتژیک نامید. چون تکانه‌های محیطی نتوانسته است مطلوبیت آن‌ها را بکاهد و برای سیستم مهم هستند.

در بررسی حداقل فاصله مجاز بین دو شعب باز، افزایش فاصله موجب می‌شود شعب کمتری امکان حضور در سیستم را داشته باشند و دستیابی به عدالت با درصد بالاتر سخت‌تر می‌شود. همچنین تحلیل‌ها نشان داد هرچه ضرایب عدالت پایین‌تر در نظر گرفته شود، هزینه‌ها کمتر می‌شود و برعکس (شکل ۷). لذا این دو هدف متعارض بوده و توسعه عدالت در مرحله راه‌اندازی و ایجاد اغلب سیستم‌های اجتماعی هزینه‌زا است.

به عنوان پیشنهاد آتی برای توسعه تحقیق می‌توان سطوح مهارتی کارکنان و بکارگیری آن‌ها را مدنظر قرار داد. به‌منظور توسعه مدل و پیشنهاد می‌توان پرسنل را بر اساس مهارت و توانمندی بصورت هدفمند تخصیص داد همچنین وضعیت تخصیص مجدد مشتریان شعب بسته شده به باز را می‌توان بررسی کرد. به‌طوری که، مشتریان و مسائل مربوط به شعاع پوشش مشتریان در شعب دیگر را ملاحظه کرد و در تکمیل آن، نرخ ورود و سرویس بر اساس شرایط جدید را با نظریه صف برای مدل در نظر گرفت.

۷- منابع

[۱] S. Isazadeh and M. mazhari ava, “The impact of x-efficiency in cost reduction in thepost mergerof banks in Iran,” *Q. J. Appl. Econ. Stud. iran*, no. ۲۱, pp. ۱۷۳–۱۸۷, ۲۰۱۷, doi: ۱۰,۲۲۰۸٤/aes.۲۰۱۷,۱۸۰۲.

[۲] A. Jafari, “Merger, an Effective Approach to Prevent Bank Failure,” *J. Monet. Bank. Res.*, vol. ۱۱, no. ۳۷, pp. ٤٦٦–٤۳۷, ۲۰۱۸.

[۳] N. Hamidi, R. Akbari Shemirani, and S. Fazli, “Identifying Inefficient Bank Branches Using DEA and Use of Integrated Strategies in Order to Increase Performance Branches,” *Manag. Res. Iran*, vol. ۱٥, no. ۳, pp. ۸۷–۱۰۳, ۲۰۱۱.

[٤] M. R. Shahipasand, N. Pilevari, and A. Rajabzadeh, “Stakeholder analysis and systemic complication of electricity supply chain with Industry ٤,۰ approach,” *Mod. Res. Decis. Mak.*, vol. ۹, no. ۱, pp. ۳۲–٥۹, ۲۰۲٤.

[٥] H. Eslami Nosratabadi, M. J. Tarokh, and A. Poorebrahimi, “Fuzzy expert system to evaluation of bank branch performance using datamining,” *Mod. Res. Decis. Mak.*, vol.

٦, no. ٤, pp. ٢٣٦–٢٦١١, ٢٠٢١.

[٦] H. D. Sherman and T. J. Rupert, “Do bank mergers have hidden or foregone value? Realized and unrealized operating synergies in one bank merger,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. ١٦٨, no. ١, pp. ٢٥٣–٢٦٨, ٢٠٠٦, doi: ١٠,١٠١٦/j.ejor.٢٠٠٤,٠٥,٠٠٢.

[٧] R. Larsson and S. Finkelstein, “Integrating Strategic, Organizational, and Human Resource Perspectives on Mergers and Acquisitions: A Case Survey of Synergy Realization,” *Organ. Sci.*, vol. ١٠, no. ١, pp. ١–٢٦, ١٩٩٩, doi: ١٠,١٢٨٧/orsc.١٠,١,١.

[٨] J. S. Liu, L. Y. Y. Lu, W. M. Lu, and B. J. Y. Lin, “A survey of DEA applications,” *Omega (United Kingdom)*, vol. ٤١, no. ٥, pp. ٨٩٣–٩٠٢, ٢٠١٣, doi: ١٠,١٠١٦/j.omega.٢٠١٢,١١,٠٠٤.

[٩] H. David SHERMAN and F. Gold, “Evaluation with Data Envelopment Analysis,” *J. Bank. Financ.*, vol. ٩, pp. ٢٩٧–٣١٥, ١٩٨٥.

[١٠] A. Emrouznejad and G. liang Yang, “A survey and analysis of the first ٤٠ years of scholarly literature in DEA: ١٩٧٨–٢٠١٦,” *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. ٦١, pp. ٤–٨, ٢٠١٨, doi: ١٠,١٠١٦/j.seps.٢٠١٧,٠١,٠٠٨.

[١١] I. C. Henriques, V. A. Sobreiro, H. Kimura, and E. B. Mariano, “Efficiency in the Brazilian banking system using data envelopment analysis,” *Futur. Bus. J.*, vol. ٤, no. ٢, pp. ١٥٧–١٧٨, ٢٠١٨, doi: ١٠,١٠١٦/j.fbj.٢٠١٨,٠٥,٠٠١.

[١٢] D. (Dash) Wu, Z. Yang, and L. Liang, “Efficiency analysis of cross-region bank branches using fuzzy data envelopment analysis,” *Appl. Math. Comput.*, vol. ١٨١, no. ١, pp. ٢٧١–٢٨١, ٢٠٠٦, doi: ١٠,١٠١٦/j.amc.٢٠٠٦,٠١,٠٣٧.

[١٣] pradib k. Bhaumik, “Optimal shrinking of the distribution chain : the facilities delocation decision,” *Int. J. Syst. Sci.*, no. March ٢٠١٥, pp. ٣٧–٤١, ٢٠١٠, doi: ١٠,١٠٨٠/٠٠٢٠٧٧٢٠٩٠٣٣٢٦٨٦٠.

[١٤] C. ReVelle, A. T. Murray, and D. Serra, “Location models for ceding market share and shrinking services,” *Omega*, vol. ٣٥, no. ٥, pp. ٥٣٣–٥٤٠, ٢٠٠٧, doi: ١٠,١٠١٦/j.omega.٢٠٠٥,١٠,٠٠١.

[١٥] D. Ruiz-Hernández, D. Delgado-Gómez, and J. López-Pascual, “Restructuring bank networks after mergers and acquisitions: A capacitated delocation model for closing and resizing branches,” *Comput. Oper. Res.*, vol. ٦٢, pp. ٣١٦–٣٢٤, ٢٠١٤, doi: ١٠,١٠١٦/j.cor.٢٠١٤,٠٤,٠١١.

[١٦] Q. Wang, R. Batta, J. Bhadury, and C. M. Rump, “Budget constrained location problem with opening and closing of facilities,” *Comput. Oper. Res.*, vol. ٣٠, no. ١٣, pp. ٢٠٤٧–٢٠٦٩, ٢٠٠٣, doi: ١٠,١٠١٦/S٠٣٠٥-٠٥٤٨(٠٢)٠٠١٢٣-٥.

[١٧] G. Bruno, E. Esposito, A. Genovese, and C. Piccolo, “Institutions and facility mergers in the Italian education system: Models and case studies,” *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. ٥٣, pp. ٢٣–٣٢, ٢٠١٦, doi: ١٠,١٠١٦/j.seps.٢٠١٥,١١,٠٠١.

[١٨] M. S. Rodrigues Monteiro and D. B. M. M. Fontes, “Locating and Sizing Bank-Branches by Opening , Closing or Maintaining Facilities Locating and sizing bank-branches by opening , closing or maintaining facilities,” no. December, ٢٠١٤, doi: ١٠,١٠٠٧/٣-٥٤٠-٣٢٥٣٩-٥.

[١٩] M. L. Burkey, J. Bhadury, H. A. Eiselt, and H. Toyoglu, “The impact of hospital closures on geographical access : Evidence from four southeastern states of the United States,” *Oper. Res. Perspect.*, vol. ٤, pp. ٥٦–٦٦, ٢٠١٧, doi: ١٠,١٠١٦/j.orp.٢٠١٧,٠٣,٠٠٣.

[٢٠] M. Yavari and M. Mousavi-Saleh, “Restructuring hierarchical capacitated facility location problem with extended coverage radius under uncertainty,” *Oper. Res.*, no. ٠١٢٣٤٥٦٧٨٩, ٢٠١٩, doi: ١٠,١٠٠٧/s١٢٣٥١-٠١٩-٠٠٤٦٠-w.

[۲۱] S. D. Jena, J. F. Cordeau, and B. Gendron, "Solving a dynamic facility location problem with partial closing and reopening," *Comput. Oper. Res.*, vol. ٦٧, pp. ١٤٣–١٥٤, ٢٠١٦, doi: ١٠,١٠١٦/j.cor.٢٠١٥,١٠,٠١١.
[۲۲] H. Güden and H. Süral, "The dynamic p-median problem with mobile facilities," *Comput. Ind. Eng.*, vol. ١٣٥, no. October ٢٠١٨, pp. ٦١٥–٦٢٧, ٢٠١٩, doi: ١٠,١٠١٦/j.cie.٢٠١٩,٠٦,٠٢٤.
[۲۳] B. G.-Tóth, L. Anton-Sanchez, and J. Fernández, "A Huff-like location model with quality adjustment andor closing of existing facilities," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. ٣١٣, pp. ٩٣٧–٩٥٣, ٢٠٢٤, doi: ١٠,١٠١٦/j.ejor.٢٠٢٣,٠٨,٠٥٤.
[۲۴] H. Afshari, M. Sharafi, T. ElMekkawy, and Q. Peng, "Optimizing multi-objective dynamic facility location decisions within green distribution network design," *Procedia CIRP*, vol. ١٧, pp. ٦٧٥–٦٧٩, ٢٠١٤, doi: ١٠,١٠١٦/j.procir.٢٠١٤,٠١,١٤٧.
[۲۵] C. Canel, B. M. Khumawala, J. Law, and A. Loh, "An algorithm for the capacitated, multi-commodity multi-period facility location problem," *Comput. Oper. Res.*, vol. ٢٨, no. ٥, pp. ٤١١–٤٢٧, ٢٠٠١, doi: ١٠,١٠١٦/S٠٣٠٥-٠٥٤٨(٩٩)٠٠١٢٦-٤.
[۲۶] A. Ebrahimi-zade, H. Hosseini-Nasab, Y. zare-mehrjerdi, and A. Zahmatkesh, "Multi-period hub set covering problems with flexible radius: A modified genetic solution," *Appl. Math. Model.*, vol. ٤٠, no. ٤, pp. ٢٩٦٨–٢٩٨٢, ٢٠١٦, doi: ١٠,١٠١٦/j.apm.٢٠١٥,٠٩,٠٦٤.
[۲۷] A. Ghaderi and M. S. Jabalameli, "Modeling the budget-constrained dynamic uncapacitated facility location-network design problem and solving it via two efficient heuristics: A case study of health care," *Math. Comput. Model.*, vol. ٥٧, no. ٣–٤, pp. ٣٨٢–٤٠٠, ٢٠١٣, doi: ١٠,١٠١٦/j.mcm.٢٠١٢,٠٦,٠١٧.
[۲۸] G. Gunawardane, "Dynamic versions of set covering type public facility location problems," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. ١٠, no. ٢, pp. ١٩٠–١٩٥, ١٩٨٢, doi: ١٠,١٠١٦/٠٣٧٧-٢٢١٧(٨٢)٩٠١٥٩-X.
[۲۹] C. Sterle, A. Sforza, and A. Esposito Amideo, "Multi-period location of flow intercepting portable facilities of an intelligent transportation system," *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. ٥٣, pp. ٤–١٣, ٢٠١٦, doi: ١٠,١٠١٦/j.seps.٢٠١٦,٠١,٠٠١.
[۳۰] J. T. Diamond and J. R. Wright, "Multiobjective analysis of public school consolidation," *J. Urban Plan. Dev.*, vol. ١١٣, no. ١, pp. ١–١٨, ١٩٨٧, doi: ١٠,١٠٦١/(ASCE)٠٧٣٣-٩٤٨٨(١٩٨٧)١١٣:١(١).
[۳۱] A. Bhatnagar and N. B. Bolia, "Improved governance of Indian school system through school consolidation," *J. Policy Model.*, vol. ٤١, no. ٦, pp. ١١٦٠–١١٧٨, ٢٠١٩, doi: ١٠,١٠١٦/j.jpolmod.٢٠١٩,٠٥,٠٠١.
[۳۲] A. Bhatnagar and N. B. Bolia, "A sustainable decision-making framework for school consolidation policy," *Reg. Sci. Policy Pract.*, no. October ٢٠٢١, pp. ١–٢٧, ٢٠٢٢, doi: ١٠,١١١١/rsp٣,١٢٥٣٠.
[۳۳] M. T. Marsh and D. A. Schilling, "Equity measurement in facility location analysis: A review and framework," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. ٧٤, no. ١, pp. ١–١٧, ١٩٩٤, doi: ١٠,١٠١٦/٠٣٧٧-٢٢١٧(٩٤)٩٠٢٠٠-٣.
[۳۴] J. A. Mesa, J. Puerto, and A. Tamir, "Improved algorithms for several network location problems with equality measures," *Discret. Appl. Math.*, vol. ١٣٠, pp. ٤٣٧–٤٤٨, ٢٠٠٣, doi: ١٠,١٠١٦/S٠١٦٦-٢١٨X(٠٢)٠٠٥٩٩-١.
[۳۵] wlodzimierz ogryczak, "inequality measures and equitable approachs to location problems," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. ١٢٢, no. ٢, pp. ٣٧٤–٣٩١, ٢٠٠٠.
[۳۶] M. Barbati and C. Piccolo, "Equality measures properties for location problems," *Optim.*

Lett., vol. ۱۰, no. ۵, pp. ۹۰۳–۹۲۰, ۲۰۱٦, doi: ۱۰,۱۰۰۷/s۱۱۵۹۰-۰۱۵-۰۹٦۸-۲.

[۳۷] Ö. Karsu and A. Morton, "Inequity averse optimization in operational research," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. ۲٤٥, no. ۲, pp. ۳٤۳–۳٥۹, ۲۰۱٥, doi: ۱۰,۱۰۱٦/j.ejor.۲۰۱٥,۰۲,۰۳٥.

[۳۸] A. Basar, Ö. Kabak, and Y. Ilker Topcu, "A Decision Support Methodology for Locating Bank Branches: A Case Study in Turkey," *Int. J. Inf. Technol. Decis. Mak.*, vol. ۱٦, no. ۱, pp. ٥۹–۸٦, ۲۰۱۷, doi: ۱۰,۱۱٤۲/S۰۲۱۹٦۲۲۰۱٦٥۰۰٤٦۲.

[۳۹] T. C. Wang and Y. L. Lin, "Applying the consistent fuzzy preference relations to select merger strategy for commercial banks in new financial environments," *Expert Syst. Appl.*, vol. ۳٦, no. ۳ PART ۲, pp. ۷۰۱۹–۷۰۲٦, ۲۰۰۹, doi: ۱۰,۱۰۱٦/j.eswa.۲۰۰۸,۰۸,۰۲۳.

[٤۰] C. Lin and C. Lin, "The p -center flow-refueling facility location problem," *Transp. Res. Part B*, vol. ۱۱۸, pp. ۱۲٤–۱٤۲, ۲۰۱۸, doi: ۱۰,۱۰۱٦/j.trb.۲۰۱۸,۱۰,۰۰۸.

[٤۱] S. Liu and N. Salari, "Fairness in accessibility of public service facilities," *Oper. Res. Lett.*, vol. ٥٥, ۲۰۲٤, doi: ۱۰,۱۰۱٦/j.orl.۲۰۲٤,۱۰۷۱٤۱.

[٤۲] V. Blanc and R. Gázquez, "Fairness in maximal covering location problems," *Comput. Oper. Res.*, vol. ۱٥۷, ۲۰۲۳, doi: ۱۰,۱۰۱٦/j.cor.۲۰۲۳,۱۰٦۲۸۷.

[٤۳] J. G. Symons, "Some Comments on Equity and Efficiency in Public Facility Location Models," *Antipode*, vol. ۳, no. ۱, pp. ٥٤–٦۷, ۱۹۷۱, doi: ۱۰,۱۱۱۱/j.۱٤٦۷-۸۳۳۰,۱۹۷۱.tb۰۰٥٤۲.x.

[٤٤] R. L. Morrill and J. Symons, "Efficiency and Equity Aspects of Optimum Location," *Geogr. Anal.*, vol. ۹, no. ۳, pp. ۲۱٥–۲۲٥, ۱۹۷۷, doi: ۱۰,۱۱۱۱/j.۱٥۳۸-٤٦۳۲,۱۹۷۷.tb۰۰٥۷٥.x.

[٤٥] C. Cho, "An Equity-efficiency Trade-off Model for the Optimum Location of Medical Care Facilities," *Socio-Econ. Plann. Sci.*, vol. ۳۲, no. ۲, pp. ۹۹–۱۱۲, ۱۹۹۸, doi: ۱۰,۱۰۱٦/S۰۰۳۸-۰۱۲۱(۹۷)۰۰۰۷-٤.

[٤٦] M. L. Burkey, J. Bhadury, and H. A. Eiselt, "A location-based comparison of health care services in four U . S . states with efficiency and equity," *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. ٤٦, no. ۲, pp. ۱٥۷–۱٦۳, ۲۰۱۲, doi: ۱۰,۱۰۱٦/j.seps.۲۰۱۲,۰۱,۰۰۲.

[٤۷] M. Jin, L. Liu, D. Tong, Y. Gong, and Y. Liu, "Evaluating the spatial accessibility and distribution balance of multi-level medical service facilities," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. ۱٦, no. ۷, ۲۰۱۹, doi: ۱۰,۳۳۹۰/ijerph۱٦۰۷۱۱٥۰.

[٤۸] M. B. Mandell, "Modelling Effectiveness-Equity Trade-Offs in Public Service Delivery Systems," *Manage. Sci.*, vol. ۳۷, no. ٤, pp. ٤٦۷–٤۸۲, ۱۹۹۱, doi: ۱۰,۱۲۸۷/mnsc.۳۷,٤,٤٦۷.

[٤۹] O. Berman, Z. Drezner, A. Tamir, and G. O. Wesolowsky, "Optimal location with equitable loads," *Ann. Oper. Res.*, vol. ۱٦۷, no. ۱, pp. ۳۰۷–۳۲٥, ۲۰۰۹, doi: ۱۰,۱۰۰۷/s۱۰٤۷۹-۰۰۸-۰۳۳۹-۹.

[٥۰] S. Zarghami and M. Amiri, "A hybrid approach for performance evaluation and ranking of divisional structure organisations," *Int. J. Adv. Oper. Manag.*, vol. ۱۳, no. ٤, pp. ٤۳۱–٤٥۸, ۲۰۲۱, doi: ۱۰,۱٥۰٤/IJAOM.۲۰۲۱,۱۲۰۷۸۰.

[٥۱] M. M. Kostreva and W. Ogryczak, "Linear optimization with multiple equitable criteria," *RAIRO - Oper. Res.*, vol. ۳۳, no. ۳, pp. ۲۷٥–۲۹۷, ۱۹۹۹, doi: ۱۰,۱۰٥۱/ro:۱۹۹۹۱۱۲.

[٥۲] W. Ogryczak, "On the lexicographic minimax approach to location problems," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. ۱۰۰, no. ۳, pp. ٥٦٦–٥۸٥, ۱۹۹۷, doi: ۱۰,۱۰۱٦/S۰۳۷۷-۲۲۱۷(۹٦)۰۰۱٥٤-۳.

[٥۳] G. Mavrotas, "Effective implementation of the e -constraint method in Multi-Objective Mathematical Programming problems," *Appl. Math. Comput.*, vol. ۲۱۳, no. ۲, pp. ٤٥٥–٤٦٥, ۲۰۰۹, doi: ۱۰,۱۰۱٦/j.amc.۲۰۰۹,۰۳,۰۳۷.

[٥٤] H. Mavalizadeh and A. Ahmadi, "Hybrid expansion planning considering security and emission by augmented epsilon-constraint method," *Int. J. Electr. Power Energy Syst.*,

vol. ٦١, pp. ٩٠–١٠٠, ٢٠١٤, doi: ١٠,١٠١٦/j.ijepes.٢٠١٤,٠٣,٠٠٤.

[٥٥] C. ReVelle, A. T. Murray, and D. Serra, "Location models for ceding market share and shrinking services," *Omega*, vol. ٣٥, no. ٥, pp. ٥٣٣–٥٤٠, ٢٠٠٧, doi: ١٠,١٠١٦/j.omega.٢٠٠٥,١٠,٠٠١.