

# تحلیل فضایی پراکنش «بانک» و مکان یابی بهینه آنها ( مطالعه‌ی موردی: شهر سقز )

تاریخ دریافت مقاله: ۹۴/۰۵/۰۸

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۵/۰۸/۱۰

علی زنگی آبادی (دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان)  
شراه سعیدپور\* (کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه اصفهان)

## چکیده

بانک‌ها از جمله مراکز خدماتی مهم شهر می‌باشند و مکان قرارگیری شعب بانک در سطح شهر محرکی برای جذب مشتری و رضایت آنان به حساب می‌آید؛ لذا ضروری است که مکان استقرار آن‌ها به صورتی انتخاب شود که دسترسی عموم ساکنین شهر را فراهم آورد. هدف اصلی در پژوهش حاضر تحلیل پراکنش شعب بانک در سطح شهر سقز و مکان‌یابی نقاط بهینه برای احداث شعب جدید می‌باشد. روش انجام تحقیق توصیفی-تحلیلی است. به منظور طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل اطلاعات از مدل ANP، شاخص‌های Geographically Weighted، Moran's I و Regression و مدل تحلیل شبکه استفاده شده است. همچنین از نرم افزارهای ARC/GIS و Super Decisions جهت ترسیم لایه‌ها بهره گرفته شده است. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که باتوجه به بررسی‌های به عمل آمده از نحوه توزیع شعب بانک موجود و تعیین شعاع عملکردی استاندارد آن‌ها، ۶۳/۹۱ درصد از مساحت شهر خارج از محدوده دسترسی به شعب بانک می‌باشند و یافته‌های وضع موجود نیز نشان می‌دهد که شعب بانک شهر سقز از نظر سازگاری با سایر کاربری‌ها و همچنین از نظر دسترسی، نامتناسب است. و همه جمعیت شهر نمی‌توانند به صورت عادلانه و برابر از این مراکز بهره‌مند گردند. لذا با تلفیق لایه‌های مختلف کاربری‌های تأثیرگذار، نقشه نهایی فضاهای بهینه جهت احداث شعب بانک جدید در ۵ دسته از بسیارخوب تا بسیار ضعیف تقسیم بندی و پیشنهاد گردید.

**واژه‌های کلیدی:** بانک، مکان‌یابی، پراکنش، تحلیل شبکه، شهر سقز

\* نویسنده رابط: sh.saidpour@gmail.com

## مقدمه

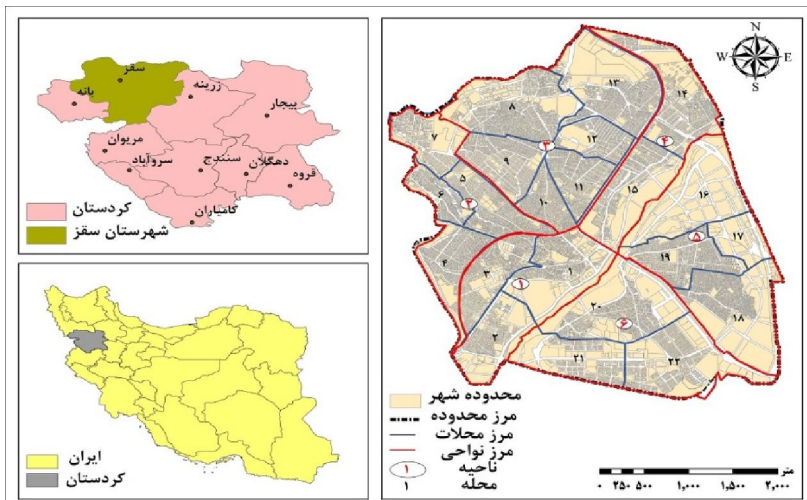
در عصر حاضر به دلیل وجود رقابت بین بانک ها و مؤسسات مالی و اعتباری برای جذب بیش تر منابع، تسلط بر مؤلفه های مؤثر بر تجهیز منابع مالی اهمیت ویژه ای یافته است. یکی از مؤلفه های تأثیرگذار بر تجهیز منابع پولی در بانکداری نوین توجه به مطلوبیت محل استقرار مکانی بانک ها و مؤسسات مالی و اعتباری است (عشورنژاد و همکاران، ۱۳۹۱: ۲). بانک ها یکی از انواع خدماتی هستند که مردم به آن ها نیاز دارند و از نظر مردم دسترسی به شعب بانک اهمیت زیادی دارد. توزیع جغرافیایی شعب بانک در یک شهر، باید با در نظر گرفتن ساختار اقتصادی اجتماعی در مناطق مختلف آن شهر صورت گیرد. در این شرایط شبکه شعب یک بانک، به ارائه خدمات بانکی متناسب با نیازمندی های آن منطقه پردازد که این امر موجب جلب رضایت مشتریان و همچنین بهبود کارایی بانک خواهد شد (رهنمایی و همکاران، ۱۳۹۱: ۴۸). از این رو، باید مکان استقرار بانک ها درست انتخاب شوند تا ضمن ارائه خدمات به مشتریان، از بالاترین میزان بازدهی در برابر هزینه راه اندازی برخوردار شوند و از ظرفیت مکان استقرار، در بالاترین حد ممکن استفاده شود (فرجی سبکبار و همکاران، ۱۳۹۲: ۷۸). در سطح شهرسقز، تمرکز بالای شعب بانک در بخش های مرکزی و کمبود شدید آن ها در بخش های دیگر مشاهده می شود. در سطوحی که تمرکز کاربری های مسکونی و جمعیت وجود دارد. شعب بانکی مشاهده نمی گردد یا تعداد شعب بسیار کمی با فواصل زیاد استقرار یافته اند که این موضوع باعث نارضایتی مردم و اتلاف هزینه و وقت آن ها، جهت دریافت خدمات بانکی شده است. شعب بانکی، همانند سایر کاربری ها برای استقرار خود نیازمند شرایطی هستند و بحث سازگاری و ناسازگاری بین شعب بانک و سایر کاربری ها و فعالیت ها نیز اهمیت خاصی دارد. مکان بهینه برای استقرار هر فعالیت، اهمیت بالایی دارد. مکانیابی صحیح از عواملی است که سطح دسترسی را تسهیل، و امکانی را برای هر فرد جامعه فراهم میکند (هاشمی و همکاران ۱۳۹۳: ۱۵۴).

مکان یابی نادرست مراکز خدماتی بر ارائه خدمات به ذینفعان اثر منفی می گذارد. اگر محل این مراکز خدماتی دور از محل تقاضا باشد ذینفعان ممکن است نتوانند یا علاقه نداشته باشند که از آن مراکز خدماتی، خدمات دریافت کنند؛ بنابراین فاصله ی مناطق عرضه و تقاضا باید بهینه باشد (عرب امیری و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۴) در پژوهش حاضر برای تحلیل موقعیت مکانی شعب بانک شهر سقز، استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) که دارای قابلیت زیادی در دسته بندی اطلاعات بر حسب نوع و موقعیت مکانی است ضروری

به نظر می‌رسد. زیرا یکی از جنبه‌های مهم سیستم اطلاعات جغرافیایی که در تصمیم‌گیری چند معیاره کاربرد فراوان دارد، توانایی آن در روی هم‌گذاری لایه‌های مختلف و داده‌های مکانی برای آنالیز رابطه مابین آن‌هاست. در واقع یکی از دلایل موفقیت سیستم اطلاعات جغرافیایی در حل مشکلات مکان‌یابی، توزیع بهینه شعب بانک متناسب با توزیع جمعیت و دیگر کاربری‌های مختلف از زمین می‌باشد. توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی برای انجام عملیات روی هم‌گذاری است. یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های این سیستم اطلاعات جغرافیایی قابلیت تلفیق داده‌ها جهت مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین تناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری پهنه‌سازمین است، چراکه در نتیجه تلفیق و ترکیب معیارها، بهترین نقطه جهت استقرار مکان‌های پهنه انتخاب می‌شود، جهت ترکیب معیارها نیز روش‌های متفاوتی وجود دارد که یکی از این روش‌ها روش تحلیل شبکه ای می‌باشد.

### محدوده و قلمرو مورد مطالعه

شهر سقز به عنوان دومین شهر بزرگ استان کردستان، با دارا بودن فاصله ۱۸۰ کیلومتری از مرکز استان، دارای موقعیت جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی بوده و در ارتفاعی نزدیک به ۱۴۸۷ متر از سطح دریا قرار گرفته است. شهر سقز طبق سرشماری ۱۳۹۰ دارای جمعیتی نزدیک به ۱۳۹،۷۳۸ نفر می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). این شهر با مساحتی معادل ۱۵،۹۸۲،۴۶۳ مترمربع، مساحتی معادل با ۱۲/۴۹ درصد کل استان را به خود اختصاص داده است (حیدری، ۱۳۹۱: ۷۱).



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی شهر سقز (مأخذ: واحد شهرسازی شهرداری شهر سقز، ۱۳۹۳)

## روش تحقیق

پژوهش حاضر به روش توصیفی - تحلیلی انجام شده و اطلاعات مورد نیاز از طریق کتابخانه‌ای، برداشت میدانی، استفاده از آمارنامه‌ها و جداول سرشماری‌ها اخذ گردیده است. این پژوهش بر اساس آمارهای موجود در طرح تفصیلی شهر و همچنین برداشت میدانی در سال ۱۳۹۳ به دست آمده، که ابتدا با استفاده از شاخص‌های موران و رگرسیون وزنی جغرافیایی الگوی پراکنش شعب بانک و دسترسی به این مراکز در شهر سقز مشخص گردیده است. سپس شعاع عملکردی و خدمات دهی این مراکز با مدل تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص گردیده است. به منظور وزن دهی کاربری‌ها نیز بر اساس اهمیت و نیاز شهروندان، از مدل تحلیل شبکه ای استفاده شده است. و در نهایت جهت ترسیم نقشه‌ها نیز از نرم‌افزارهای GIS و Super Decisions بهره گرفته شده است.

## تکنیک های تحقیق:

### مدل تحلیل شبکه ای

روش تحلیل شبکه ای به وسیله آقای ساعتی در سال ۱۹۹۶ معرفی گردید که در واقع ادامه و مکمل مدل تحلیل سلسله مراتبی می‌باشد، با این تفاوت که این روش فرض مبنی بر عدم وجود رابطه بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری را ندارد (Dikmen et al, 2007, 5).

درواقع مؤلفه‌های موجود در ساختار سلسله مراتبی از قوانین متفاوتی تشکیل شده‌اند که معمولاً مؤلفه‌های سطح پایین بر روی مؤلفه‌های سطح بالا اثر می‌گذارد، در این شرایط سیستم دارای ساختاری شبکه‌ای می‌گردد که مدل تحلیل شبکه‌ای از این ساختار شبکه‌ای نشأت گرفته است. ، فرایند تحلیل شبکه‌ای هر موضوع و مسأله‌ای را به‌مثابه "شبکه" ای از معیارها، زیر معیارها، و گزینه‌ها (همه این‌ها عناصر نامیده می‌شوند) که با یکدیگر در خوشه‌هایی جمع شده‌اند، در نظر می‌گیرد. تمامی عناصر در یک شبکه می‌توانند، به هر شکل، دارای ارتباط با یکدیگر باشند. به عبارت دیگر، در یک شبکه، بازخورد و ارتباط متقابل بین و میان خوشه‌ها امکان‌پذیر است (Garcia-Melon, 2008: 145).

مدل تحلیل شبکه‌ای نه تنها روابط بین معیارها را محاسبه می‌کند بلکه وزن نسبی هر کدام از معیارها را نیز محاسبه می‌کند که نتیجه این محاسبات یک سوپر ماتریس را تشکیل می‌دهد و بعد از محاسبات رابطه سوپر ماتریس و نظرسنجی‌های تکمیلی، امکان این وجود دارد که وابستگی بین هر کدام از معیارها و انتخاب‌ها و وزن اولویت‌ها استنتاج شود. هر چه که وزن محاسبه شده بیش تر باشد اولویت بیش تری به آن اختصاص داده می‌شود در نتیجه امکان آن وجود دارد که بهترین گزینه را انتخاب کرد (Saaty, 1999: 129).

### مدل تحلیل شبکه

شبکه، سیستمی از عناصر بهم پیوسته ای چون لبه‌ها (خطوط) و پیوندهای اتصال (نقاط) است که مسیرهای احتمالی از یک مکان به مکان دیگر را نمایش می‌دهد (حلبیان و سلطانیان، ۱۳۹۱: ۳). مجموعه ای از عوارض خطی مرتبط است که از طریق آن، مواد، کالا و افراد منتقل می‌شوند یا در امتداد آن، انتقال اطلاعات صورت می‌گیرد، مدل‌های شبکه‌ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی به مثابه نماد سازی‌های انتزاعی از مؤلفه‌ها و ویژگی‌های هم‌تاهایشان در جهان واقعی هستند (قربان نژاد اصل، ۱۳۹۱: ۴۵). از این مدل برای تحلیل وضع موجود توزیع فضایی خدمات یا کاربری‌ها و بررسی شعاع عملکردی آنها و تعیین مناطقی که خارج از شعاع پوشش آنها هستند استفاده می‌شود، تجزیه و تحلیل در شبکه در محیط GIS برای سه نوع تحلیل عمده به کار برده می‌شوند:

- عملیات تعیین بهترین مسیر
- عملیات پیدا کردن نزدیک ترین تسهیلات
- عملیات پیدا کردن محدوده خدماتی (یغفوری و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۳).

## شاخص موران

شاخص موران (Moran's I) بر مقایسه ارزش های همسایگی واحدهای ناحیه ای متکی است. این مدل، روش های متفاوتی را برای مقایسه ضرایب همسایگی ها به کار می گیرد. آماره موران یکی از بهترین شاخص ها برای تشخیص خوشه بندی است. این آماره تشخیص می دهد که آیا نواحی مجاور به طور کلی دارای ارزش های مشابه می باشند یا خیر. ارزش موران بین ۱- تا ۱+ متغیر است (Lee and Wong, 2001:31)

ارزش نزدیک به ۱- نشان می دهد که به طور کلی نواحی دارای ارزش های مشابه (بالا یا پایین)، دارای الگوی خوشه ای هستند و ارزش نزدیک به ۱- نشان می دهد که به طور کلی نواحی دارای ارزش های غیرمشابه در کنار یکدیگر قرار دارند و ارزش صفر نیز نشان دهنده الگوی تصادفی است. شاخص موران مطابق رابطه زیر تعریف می شود:

$$I = \frac{n \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n w_{ij}) \sum_{i=0}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

که در آن  $n$  تعداد نمونه ها،  $x_i$  مقدار متغیر در ناحیه  $i$ ،  $x_j$  مقدار متغیر در ناحیه  $j$ ،  $\bar{x}$  میانگین متغیر در کلیه نواحی و  $w_{ij}$  وزن بکار رفته برای مقایسه دو ناحیه  $i$  و  $j$  است (آفتاب و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۰).

## شاخص رگرسیون وزنی جغرافیایی

یکی از روش های جدید برای دست یابی به دقت بالاتر در تحلیل روابط متأثر از فضا، روش رگرسیون وزنی جغرافیایی است. این روش برای نخستین بار در دهه اخیر توسط فوترینگام، چالتون و برانسدون اساتید دانشگاه های بریتانیا معرفی گردید (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۹). روش رگرسیون وزنی جغرافیایی کاربردهای متنوعی از جمله نشان دادن سطح دسترسی جمعیت به خدمات شهری را در مقیاس محلی دارد. این روش به منظور مدلسازی و تحلیل داده های عددی است. داده ها شامل مقدارهایی برای متغیرهای وابسته و یک یا چند متغیر مستقل هستند. ایده اصلی رگرسیون وزنی جغرافیایی بر این اساس است که بررسی متغیرهای مستقل و وابسته در پهنه مورد مطالعه، در مکان هایی صورت می گیرد که موقعیت آن ها مشخص است. مشاهدات نزدیک تر به هر موقعیت، دارای وزن بیش تر و مشاهدات دورتر، دارای وزن کم تری هستند.

این مدل گسترش یافته چارچوب رگرسیون عمومی می باشد و جوهره اصلی آن به صورت زیر است:

$$y_i = B_0(u_i, v_i) + \sum B_k(u_i, v_i)x_{ik} + E_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

جایی که  $(u_i, v_i)$  مختصات  $i$  مین نقطه در فضا را نشان می دهد  $B_k(u_i, v_i)$  تابعی پیوسته از  $B(u, v)$  در هر نقطه  $i$  می باشد و  $x_{i1} \dots x_{ip}$  متغیرهای توضیحی در نقطه  $i$  و  $E_i$  جزء خطا می باشند (مؤذن جمشیدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۹).

که مدل در نظر گرفته شده در پژوهش حاضر به این صورت است که اگر مجموعه ای از داده ها شامل یک متغیر وابسته  $y$ ،  $m$  متغیر مستقل  $x_k, k=1 \dots m$  در نظر گرفته شود و برای هر  $n$  مشاهده، سنجی ای از موقعیت این مشاهدات در یک سیستم مختصات مناسب در دسترس باشد، معادله رگرسیون وزنی جغرافیایی به صورت زیر خواهد بود:

$$y_i(u) = B_{0i}(u) + B_{1i}(u)x_{1i} + B_{2i}(u)x_{2i} + \dots + B_{mi}(u)x_{mi}$$

### پیشینه تحقیق

بوفانو در سال ۱۹۹۵ مدلی را برای کمک به تصمیم گیری مدیران در تاسیس اهداف شعب، ارزیابی عملکرد و برنامه ریزی مکان های جدید برای شعب بانک در یونان، ارائه داد. در این مقاله او حجم سپرده ها ۲ را بعنوان کلید ارزیابی شعب فعلی و مکان یابی شعب جدید مشخص کرد. بنابراین مدل پیشنهادی او بمنظور تخمین قدرت یک شعبه در جذب سپرده با توجه به خصوصیات منطقه جایی که شعبه موجود بود یا می توانست تعیین مکان شود، توسعه یافت.

میلوتیس و دیگران در سال ۲۰۰۲ متدولوژی را برای تعیین مکان بهینه شعب بانک نمایش دادند. آنها در رویکرد شان مسأله را بوسیله حل دو مسأله مرتبط شده بترتیب، نشان دادند. در ابتدا آنها مسأله پیدا کردن تعداد حداقل شعبه مورد نیاز را با توجه به برآوردن حداقل نیاز های مشتریان حل کردند. سپس با بدست آمدن تعداد شعبه ها، مکان دقیق شعب را بمنظور حداکثر کردن پوشش کل برای مشتریان مشخص کردند. آنها در هر دو مرحله از تکنیکهای GIS استفاده نمودند.

در مطالعه پاستور برای مطالعه موقعیت مکانی واحدهای بانکی مدل تخصیص - مکان بکار برده شد. در این مدل دو هدف بطور همزمان در نظر گرفته می شود که عبارت اند از: انتخاب بهترین موقعیت مکانی و تخصیص مشتریان بالقوه به واحدهای بانکی. روش تحقیق

استفاده شده شامل سه مرحله است. در مرحله اول ابتدا یک شبکه از واحدهای بانکی بر اساس مدل مکان یابی-تخصیص و بر اساس حداکثر پوشش بر منافع طراحی می شود. در مرحله دوم با استفاده از مدل اثر متقابل فضایی برای برآورد الگوی سفر مشتریان بالقوه استفاده شده است. در مرحله سوم یک مدل برنامه ریزی غیرخطی برای ارائه جواب نهایی و با توجه به جواب های دو مدل اخیر در نظر گرفته شد.

منتیرو در سال ۲۰۰۴ مدلی را برای مکان یابی و اندازه شعب بانک با در نظر گرفتن عامل صرفه جویی به مقیاس ارائه داد. او در مدل خود مساله غیرخطی را براساس صرفه جویی به مقیاس و با تبدیل آن به مدل برنامه ریزی خطی عدد صحیح صفر و یک حل نمود.

در ایران مطالعات محدودی در رابطه با مکان یابی شعب بانک انجام پذیرفته است از جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

موسوی در سال ۱۳۸۰ در پایان نامه خود با عنوان اولویت بندی و انتخاب مکان مناسب برای شعب بانک کشاورزی با استفاده از تکنیک سلسله مراتبی، به مکان یابی شعب بانک کشاورزی شهر تهران پرداخت در نتیجه محاسبات نرم افزاری نقاط مناسب مربوط به منطقه مورد نظر ارزیابی و اولویت بندی قرار گرفت. در آخر نیز به خاطر بها دادن به نقطه نظرات صاحبان بانک و همچنین مشتریان برای اولویت بندی مجدد تعدادی از این نقاط با استفاده از روش سلسله مراتبی دوپرسشنامه تهیه و نتایج از طریق نرم افزاری تحلیل و استخراج گردید. دو پرسشنامه مزبور یکی بر اساس معیارهای هزینه ( نظر صاحبان بانک) و دیگری بر اساس معیارهای کیفی (خواست مشتریان) تنظیم گردید. در نهایت هم مکان یابی ناحیه ای و هم مکان یابی نقطه ای انجام پذیرفت.

عشورنژاد و همکاران در سال ۱۳۹۱ در مقاله ای تحت عنوان مکان یابی شعب جدید بانک ها و موسسات مالی و اعتباری با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه ای فازی ( Fuzzy ANP) به مکان یابی شعب بانک در منطقه ۶ شهر تهران پرداختند. این فرآیند در منطقه ۶ شهر تهران برای شناسایی مکان های 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 گرفت و از ضریب تاو-کندال برای تعیین میزان همگونی میان نتایج به دست آمده در مدل و نتایج مشاهدات استفاده شد که نتایج حاصل ضریبی برابر با ۰,۸۵۵ را نشان می دهد که از رابطه قوی بین دو متغیر حکایت می کند.



در سال ۱۳۹۳ تحقیقی با عنوان مکان یابی شعب بانک ها با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی برای شهر مشهد توسط لطفعلی پور و همکاران انجام پذیرفت. در این راستا بر اساس شاخص های علمی، پنج منطقه برای احداث شعبه جدید این بانک، کاندید شده است. به منظور اولویت بندی و انتخاب مکان مناسب، عوامل تاثیر گذار در مکان یابی شعب با استفاده از نظرات کارشناسان و با مرور ادبیات موضوع انتخاب شده و سپس با استفاده از روش سلسله مراتبی گروهی، وزن نسبی آنها بدست آمد. در نهایت این پنج منطقه بر اساس معیارها و زیر معیارها رتبه بندی شده و مکان مناسب احداث شعبه جدید انتخاب گردید.

### یافته های تحقیق

#### توزیع و پراکنش شعب بانک موجود در شهر سقز

بررسی وضعیت موجود شعب بانک در سطح شهر سقز نشان می دهد مساحت اختصاص داده شده به کاربری بانک ۱۹۲۱/۹۲ مترمربع می باشد که ۰/۱۰ درصد از مساحت کل شهر را شامل می شود. سرانه این کاربری در وضع موجود برابر ۰/۰۸ مترمربع می باشد. که نسبت به سرانه پیشنهادی در نظر گرفته شده که ۰/۳ متر مربع می باشد کم تر است و ۴/۲۱۹ هکتار کمبود سطح داریم، همان طور که در جدول (۱) مشاهده می شود تعداد شعب بانک در شهر سقز، ۲۶ شعبه می باشد که بیش ترین تعداد شعب بانک در ناحیه ۱ با ۱۶ شعبه و ناحیه ۶ فاقد شعب بانک می باشد.

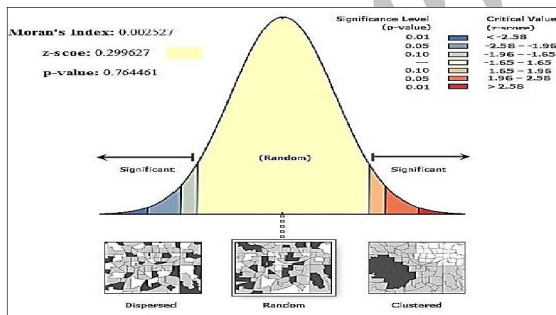
جدول ۱- توزیع شعب بانک میان نواحی شش گانه و محلات ۲۲ گانه شهر سقز

شعب بانک												محله	ناحیه			
انصار	سینا	کشاورزی	مهر (قرص)	الحسنه و	اقتصاد (توبین)	مسکن	رسالت	رفاه	قوامین	ملت	سپه			تجارت	صادرات	ملی
	۱		۲	۱	۲	۱	۱			۱		۲	۱	۴	۱،۲،۳	۱
۱												۱			۴،۵،۶	۲
		۱				۱			۱				۱	۱	۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۳
										۱		۱			۱۴،۱۵	۴
													۱		۱۶،۱۷،۱۸،۱۹	۵
															۲۰،۲۱،۲۲	۶
۱	۱	۱	۲	۱	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۴	۲	۶	جمع	

(مأخذ: محاسبات نگارندگان، براساس داده های گردآوری شده از مطالعات میدانی، ۱۳۹۳)

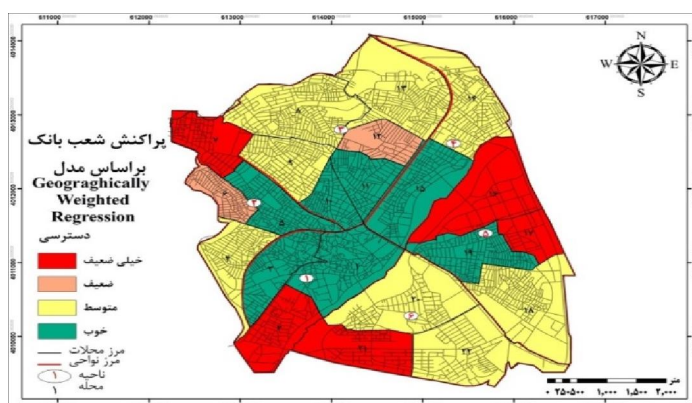
سپس با شاخص موران توزیع و پراکنش شعب بانک نشان داده شده است. تحلیل خود همبستگی فضایی موران، دو نوع خروجی به صورت عددی و به صورت گرافیکی ارائه می دهد. نتایج این مدل که یکی از مدل‌های مناسب برای نمایش پراکنش فضایی است در سه سطح، ۱- توزیع خوشه ای (با z-score ۱/۶۵ تا ۲/۵۸)، ۲- توزیع رندمی یا تصادفی (با z-score ۱/۶۵ تا -۲/۵۸) و ۳- توزیع پراکنده (با z-score -۱/۶۵ تا -۲/۵۸) ارائه می شود. نتایج حاصل نشان می دهد که تصادفی بودن پراکنش فضایی شعب بانک با z-score، ۰/۲۹ در سطح شهر سقز بسیار قوی می باشد.

در اکثر شهرهای جهان، الگوی توزیع پراکنده (منظم) عناصر خدماتی نشان دهنده بافت های برنامه ریزی شده و مبتنی بر عدالت اجتماعی است. الگوی رندمی که بیش تر در شهرهای جهان سوم مشاهده می شود حاصل از رشد ارگانیک و فاقد برنامه ریزی است و الگوی خوشه ای نتیجه تمرکز خدمات و امکانات در یک قسمت از شهر یا نتیجه وجود یک عنصر تأثیر گذار در تک قطبی شدن شهر است (احدنژاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۵).



شکل ۲- پراکنش شعب بانک با استفاده از مدل موران (مأخذ: نگارندگان)

و براساس شاخص رگرسیون وزنی جغرافیایی می توان گفت که ۹/۹۳ درصد (نفر ۱۳۹۴۳) از جمعیت شهر سقز دسترسی خیلی ضعیف، ۷/۱۰ درصد (نفر ۹۹۷۴) دارای دسترسی ضعیف، ۴۹/۶۹ درصد (نفر ۶۹۸۴۳) دارای دسترسی متوسط، و ۳۳/۲۸ درصد (۴۶۷۸۲) دارای دسترسی خوب می باشند، همان طور که در شکل (۳) مشاهده می شود، بیانگر این واقعیت است که شعب بانک بیش تر در قسمت های مرکزی شهر که جمعیت بیش تری وجود دارد تمرکز یافته است. که این تمرکز مشکلات ترافیکی را برای سایر نواحی. در دسترسی به این شعب ایجاد می کند.

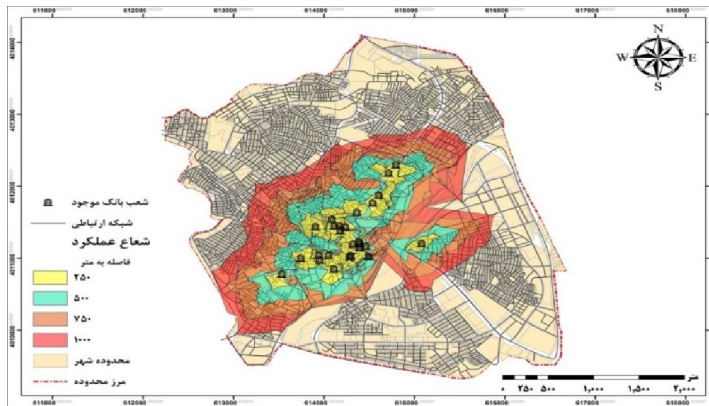


شکل ۳- نقشه پراکنش بانک براساس مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی (مأخذ: نگارندگان)

### تعیین شعاع عملکرد بانک

در این قسمت از پژوهش از روش تحلیل شبکه برای یافتن شعاع عملکردی شعب بانک موجود و تعیین مناطقی که خارج از شعاع پوشش مراکز موجود هستند استفاده شده است. که برای یافتن شعاع عملکردی مراکز موجود از دستور New service Area مدل تحلیل شبکه در محیط Arc GIS استفاده شده است. همان طور که در شکل (۴) نشان داده شده است، شعب بانک با شعاع عملکردی ۱۰۰۰ متر، از ۱۴۷۹ هکتار مساحت شهر سقز، ۵۳۳/۷۲ هکتار را تحت پوشش قرار می دهند. که در واقع ۶۳/۹۱ درصد از مساحت شهر سقز، براساس مدل تحلیل شبکه تحت پوشش شعب بانک نمی باشند. می توان گفت مراکز موجود، جوابگوی نیاز شهر نمی باشد، همچنین به دلیل مکان یابی نادرست این مراکز تنها قسمت هایی از شهر در حوزه خدمات رسانی آن قرار می گیرند.

نظام کنونی توزیع بانکها در خیابانهای اصلی و تجاری و اطراف بازارها و میدانها نشان می دهد که رابطه مستقیمی میان فعالیت های تجاری و خدمات بانکی وجود دارد و درعین حال حضور بانکها در محدوده نواحی مسکونی برای ارائه خدمات بانکی به شهروندان نسبتاً کم رنگ است که این وضعیت خود نوعی تمرکز عملکردی و افزایش مراجعات مشتریان و ایجاد گره های ترافیکی را سبب شده است. بنابراین با توجه به شعاع عملکردی نامناسب بانکها، دسترسی به کاربری بانک در این شهر در وضعیت مطلوبی قرار نداشته و همه جمعیت شهر نمی توانند به صورت عادلانه و برابر از این مراکز بهره مند گردند. همچنین با توجه به افزایش جمعیت در آینده و کمبود امکانات و سطح بانکها، ایجاد شعب بانک جدید برای شهر سقز ضروری به نظر می رسد.



شکل ۴- نقشه شعاع عملکردی بانک (مأخذ: نگارندگان)

### مکان‌یابی بانک جدید

در این پژوهش، جهت مکان‌یابی شعب بانک مراحل زیر انجام شده است:

#### شناسایی متغیرها و معیارهای ارزیابی در مکان‌یابی بانک جدید

شناسایی و انتخاب عواملی که در مکان‌یابی تأثیرگذارند، از مراحل مهم مطالعه است. اگرچه این عوامل می‌تواند با توجه به مؤلفه‌های اثرگذار در انتخاب مکان مناسب برای مراکز آموزشی متفاوت باشند ولی در این پژوهش از لایه‌های اطلاعاتی ذیل استفاده شده است. فاصله از جایگاه‌های سوخت، تراکم جمعیت، فاصله از بانک‌های موجود، نزدیکی به معابر اصلی، نزدیکی به مراکز نظامی، فاصله از پایانه‌های مسافربری، نزدیکی به مراکز اداری، نزدیکی به فضای سبز، نزدیکی به مراکز ورزشی و نزدیکی به دانشگاه.

#### ورود عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی شعب بانک به سیستم اطلاعات جغرافیایی

در این مرحله داده‌هایی که به سیستم وارد شده عبارت‌اند از: لایه فاصله از جایگاه‌های سوخت، لایه تراکم جمعیت، لایه فاصله از بانک‌های موجود، لایه فاصله از معابر اصلی، لایه فاصله از مراکز نظامی، لایه فاصله از پایانه‌های مسافربری، لایه فاصله از مراکز اداری، لایه فاصله از فضای سبز، لایه فاصله از مراکز ورزشی و لایه فاصله از دانشگاه.

### تهیه لایه‌های اطلاعاتی و انجام تحلیل‌های مکانی جدید

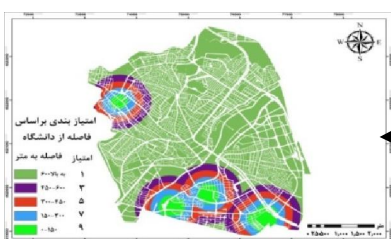
پس از مشخص شدن معیارهای مؤثر در مکان‌یابی شعب بانک، باید لایه اطلاعاتی هر یک از معیارها از روی نقشه پایه شهری استخراج و آماده شوند. در فرآیند مکان‌یابی تهیه لایه‌های اطلاعاتی موردنیاز، اولین مرحله از مراحل علمی پژوهش می‌باشد که طی آن لایه‌های نقشه‌ای هر یک از معیارها استخراج شده و برای انجام مراحل بعدی وارد پایگاه داده سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌شوند.

### ارزش‌گذاری و وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای

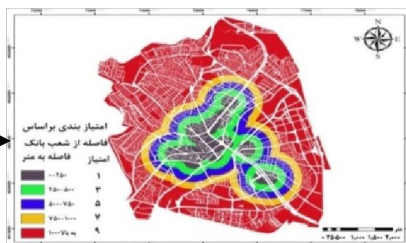
مقایسه زوجی و تعیین وزن نسبی در این فرآیند همانند روش تحلیل سلسله‌مراتبی می‌باشد: به عبارتی از طریق مقایسه زوجی می‌توان وزن نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد جهت مشخص کردن درجه اهمیت هر کدام از لایه‌های اطلاعاتی با توجه به تعریف اهداف موردنظر، از استاد و کتب موجود در این زمینه شهرداری استفاده شده است. در نهایت با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه‌ای به کمک نرم‌افزار Super Decisions، معیارها، وزن‌دهی و در تهیه نقشه‌های نهایی اعمال شده‌اند.

### ساخت مدل و تبدیل موضوع به یک ساختار شبکه‌ای

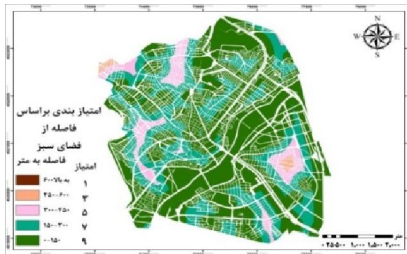
ساخت مدل تحلیل شبکه‌ای مستلزم شناخت مسأله، تعریف معیار و زیر معیارها و تبیین روابط و اثرهای متقابل آنهاست در این مرحله ساختار مدل پیشنهادی ترسیم می‌گردد. مسأله باید به شکل روشن بیان شده مانند یک شبکه به یک سیستم عقلانی مجزا شود. در این مرحله معیارهای سازگار و ناسازگار به صورت جداگانه با هم مقایسه می‌شوند. با توجه به ترجیحات تصمیم‌ساز وزن معیارها به دست می‌آید. برای محاسبه وزن نسبی معیار (W) روش‌های مختلفی وجود دارد که به وسیله ساتی ارائه شده است. در اینجا برای محاسبه وزن نسبی از بردار ویژه ماتریس مقایسه زوجی استفاده شده است. اهمیت نسبی مقادیر بر مبنای مقیاس ۹-۱ تعیین می‌شوند، به طوری که امتیاز ۱ نشان دهنده اهمیت برابر میان دو عنصر و امتیاز ۹ نشان دهنده اهمیت فوق العاده یک عنصر در مقایسه با عنصر دیگر است. و سپس بردار اولویت معیارها/ زیر معیارها و همچنین میزان نرخ ناسازگاری قضاوت‌ها (I.R.) محاسبه می‌گردد.



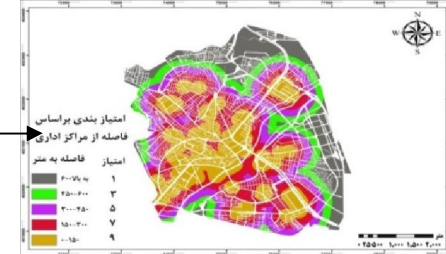
شکل ۶- نقشه امتیازدهی شده شاخص دانشگاه



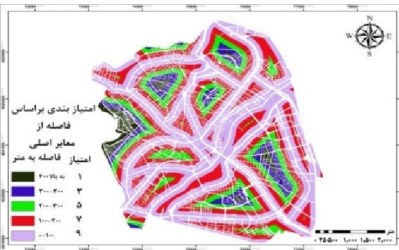
شکل ۵- نقشه امتیازدهی شده شاخص شعب بانک



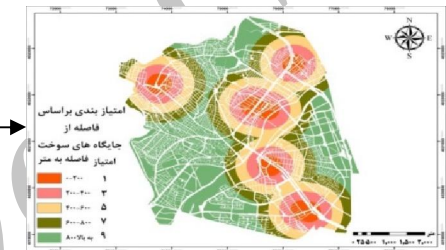
شکل ۸- نقشه امتیازدهی شده شاخص فضای سبز



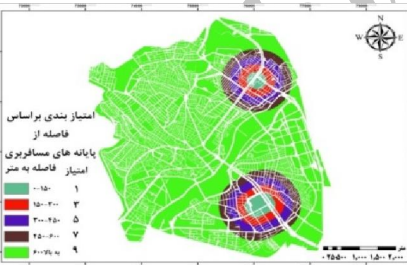
شکل ۷- نقشه امتیازدهی شده شاخص مراکز اداری



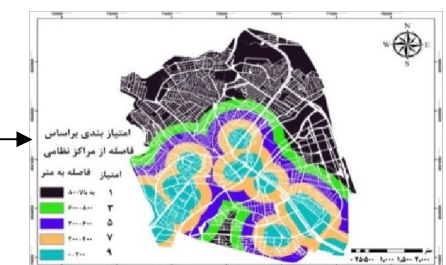
شکل ۱۰- نقشه امتیازدهی شده شاخص معیار اصلی



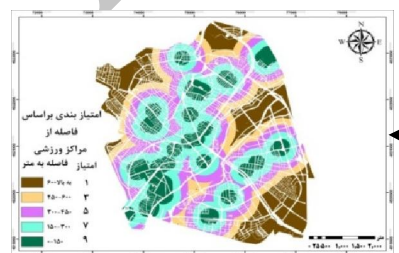
شکل ۹- نقشه امتیازدهی شده شاخص جایگاه های سوخت



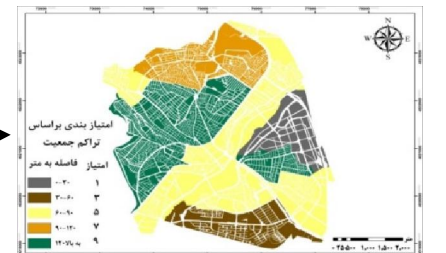
شکل ۱۲- نقشه امتیازدهی شده شاخص پایانه های مسافری



شکل ۱۱- نقشه امتیازدهی شده شاخص مراکز نظامی



شکل ۱۴- نقشه امتیازدهی شده شاخص مراکز ورزشی



شکل ۱۳- نقشه امتیازدهی شده شاخص تراکم جمعیت

## ارزش گذاری و وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از مدل تحلیل شبکه ای

مقایسه زوجی و تعیین وزن نسبی در این فرآیند همانند روش تحلیل سلسله‌مراتبی می‌باشد: به عبارتی از طریق مقایسه زوجی می‌توان وزن نسبی معیارها و زیر معیارها را مشخص کرد جهت مشخص کردن درجه اهمیت هر کدام از لایه‌های اطلاعاتی با توجه به تعریف اهداف موردنظر، از استاد و کتب موجود در این زمینه استفاده شده است. در نهایت با استفاده از تکنیک تحلیل شبکه ای، به کمک نرم‌افزار Super Decisions معیارها، وزن دهی و در تهیه نقشه‌های نهایی اعمال شده‌اند.

## ساخت مدل و تبدیل موضوع به یک ساختار شبکه‌ای

ساخت مدل تحلیل شبکه ای مستلزم شناخت مسأله، تعریف معیار و زیر معیارها و تبیین روابط و اثرهای متقابل آنهاست در این مرحله ساختار مدل پیشنهادی ترسیم می‌گردد. مسأله باید به شکل روشن بیان شده مانند یک شبکه به یک سیستم عقلانی مجزا شود. در این مرحله معیارهای سازگار و ناسازگار به صورت جداگانه با هم مقایسه می‌شوند. با توجه به ترجیحات تصمیم‌ساز وزن معیارها به دست می‌آید. برای محاسبه وزن نسبی معیار (W) روش‌های مختلفی وجود دارد که به وسیله ساتی ارائه شده است. در اینجا برای محاسبه وزن نسبی از بردار ویژه ماتریس مقایسه زوجی استفاده شده است. اهمیت نسبی مقادیر بر مبنای مقیاس ۹-۱ تعیین می‌شوند، به طوری که امتیاز ۱ نشان دهنده اهمیت برابر میان دو عنصر و امتیاز ۹ نشان دهنده اهمیت فوق العاده یک عنصر در مقایسه با عنصر دیگر است. و سپس بردار اولویت و همچنین میزان نرخ ناسازگاری قضاوت‌ها (I.R.) محاسبه می‌گردد.

## تشکیل ماتریس دودویی و استخراج بردار اولویت آنها



شکل ۱۵ - مقایسه زوجی معیارهای مؤثر مکان یابی شعب بانک در فرآیند تحلیل شبکه ای (مأخذ: محاسبات نگارندگان)

جدول ۲- مقایسه زوجی معیارهای مؤثر مکان‌یابی شعب بانک در فرآیند تحلیل شبکه ای

کاربری‌ها	مسافربری	پایانه‌های	ورزشی	نظامی	معیار اصلی	فضای سبز	سوخت	دانشگاه	جمعیت	تراکم	شعب بانک	اداری
وزن	۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۳۴	۰/۶۳	۰/۱۱	۱	۰/۰۷	۰/۴۷	۰/۸۲	۰/۲۴		
CR	۰/۰۳											

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

نرخ سازگاری مقایسات زوجی ۰/۰۳ به دست آمده است که چون کم تر از ۰/۱ درصد است، سازگاری قابل قبول می‌باشد.

### سوپرماتریس، تبدیل آن به سوپرماتریس حد و انتخاب گزینه برتر

جدول ۳- اولویت بندی به لایه های اطلاعاتی شعب بانک در فرآیند تحلیل شبکه ای

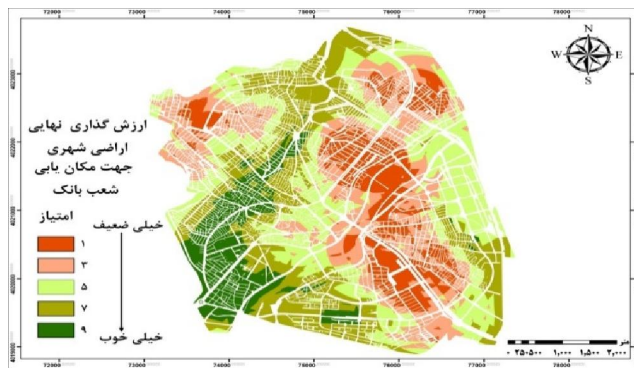
شاخص‌ها												
شاخص‌ها	دانشگاه	ورزشی	فضای سبز	مسافربری	پایانه‌های	اداری	نظامی	جمعیت	تراکم	معیار اصلی	شعب بانک	سوخت
اولویت	۹	۸	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

### ترکیب و همپوشانی لایه‌ها با در نظر گرفتن ضریب اهمیت معیارها

در این مرحله لایه‌های اطلاعاتی را با استفاده از یک روش مناسب باهم تلفیق کرد. در این پژوهش، برای ترکیب لایه‌های اطلاعاتی باهم، از مدل همپوشانی شاخص‌ها و از ابزار- Weighted Overlay استفاده شده است. بر این اساس و با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی، لایه‌های اطلاعاتی جمع‌آوری شده با یکدیگر ترکیب شدند و با توجه به امتیاز و ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی، نقشه ارزش‌گذاری نهایی با استفاده از مدل تحلیل شبکه ای به دست آمده که نتایج آن در شکل (۱۶) مشاهده می‌شود.

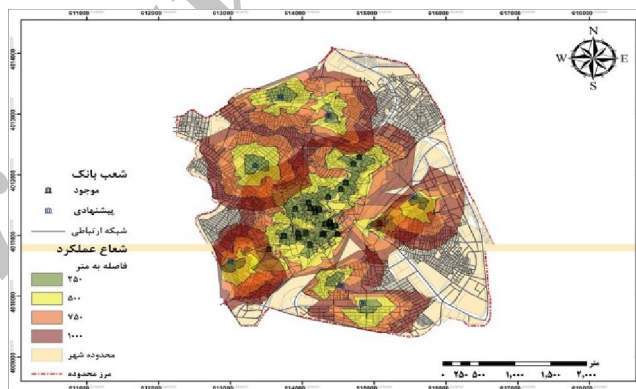




شکل ۱۶- نقشه ارزش گذاری نهایی اراضی شهری جهت مکان یابی شعب بانک (مأخذ: نگارندگان)

### تطبیق نتایج الگوی مکان یابی شعب بانک با واقعیات زمینی

آخرین مرحله مکان یابی به وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی تطبیق نتایج مکان یابی با واقعیات موجود در محدوده شهر است. که پس از تطبیق نتایج الگوی مکان یابی با واقعیات موجود در محدوده مورد مطالعه و با در نظر گرفتن کلیه پارامترهای مؤثر در فرآیند مکان یابی و به کمک تحلیل شبکه نهایتاً مکان برای ایجاد شعب بانک جدید تشخیص داده شد که نتایج آن در شکل (۱۷) نشان داده شده است.



شکل ۱۷- نقشه شعب بانک موجود و پیشنهادی و شعاع عملکردی آن ها (مأخذ: نگارندگان)

## نتیجه گیری

امروزه رقابت در بازارهای پول و سرمایه به ویژه با رشد و توسعه مؤسسات مالی و بانک ها در سال های اخیر بیش از پیش مشاهده می گردد، از اینرو دقت به مطلوبیت محل استقرار بانک ها و مؤسسات مالی و اعتباری به عنوان یکی از مؤلفه های تأثیرگذار بر تجهیز منابع پولی در بانکداری نوین احساس می شود. شعب بانک ها، یکی از کاربری های مهم شهری هستند که به واسطه عملکرد خود از اهمیت قابل توجهی برخوردارند، در سال های اخیر به علت رشد سریع جمعیت شهرنشین و متقابلاً نبود یک برنامه ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان همچون دیگر خدمات شهری این فضاها نیز با مسائل و مشکلات عدیده ای روبرو شدند که بیش تر ناشی از کمبود، توزیع ناموزون و نامتناسب، عدم مکان یابی بهینه و عدم پیش بینی لازم برای این کاربری ها در سطح شهرها می باشد در سطح شهرسقز، تمرکز خیلی بالای شعب بانک در برخی بخش ها و کمبود شدید آن ها در بخش های دیگر مشاهده می شود. اغلب موارد در سطوحی که تمرکز کاربری های مسکونی و جمعیت وجود دارد. شعب بانکی مشاهده نمی گردد یا تعداد شعب بسیار کمی با فواصل زیاد استقرار یافته اند که این موضوع باعث نارضایتی مردم و اتلاف هزینه و وقت آن ها، جهت دریافت خدمات بانکی شده است. شعب بانکی، همانند سایر کاربری ها برای استقرار خود نیازمند شرایطی هستند جهت افزایش کارایی این مراکز توجه به ساماندهی و توزیع مناسب این فضاها ضروری به نظر می رسد. لذا شهر سقز به تناسب شتاب توسعه کالبدی و افزایش جمعیت دچار کمبودها و نارسایی هایی در این زمینه شده است که توجه ویژه ای را جهت ساماندهی این مراکز می طلبد. با توجه به نقشه های حاصل پس از تلفیق با یکدیگر با توجه به معیارهای بکار برده شده، ۷ شعبه جدید در شمال، شمال غربی، جنوب شرقی و جنوب غربی شهر جهت احداث شعب بانک جدید مناسب تشخیص داده شد.

## منابع و مآخذ:

۱. آفتاب، ا.، قربانی، ا.، تقیلو، ع.، سلطان زاده، و. ۱۳۹۳. بررسی تاثیر عوامل طبیعی در توزیع فضایی مراکز باستانی آذربایجان غربی با استفاده از GIS. مجله برنامه ریزی فضایی، (۳): ۳۷-۶۰.
۲. احدنژاد روشتی، م.، صالحی میشانی، ح.، وثوقی راد، ل.، حسینی، ا. ۱۳۹۲. نقش ارکان اصلی شهر ایرانی اسلامی در مکان‌گزینی مراکز اقامتی (مورد شناسی: شهر زنجان). جغرافیا و آمایش شهری- منطقه ای، (۷): ۱۱۱-۱۲۶.
۳. حلبیان، ا.، سلطانیان، م. ۱۳۹۱. تحلیل شبکه با GIS. انتشارات کنکاش، چاپ اول، اصفهان.
۴. حیدری، ا. ۱۳۹۱. تحلیل فضایی-کالبدی توسعه آبی شهر سقز با تأکید بر شاخص‌های رشد هوشمند شهری با استفاده از مدل آنتروپی شانون. مجله جغرافیا و توسعه شهری، (۲): ۶۸-۹۴.
۵. رهنمایی، م.، مولایی هنجین، ن.، رشیدزاده، ح. ۱۳۹۱. تحلیل مکانی-فضایی شعب بانک-ملی شهر رشت به منظور خدمات‌رسانی بهینه به مشتریان. جغرافیا (فصلنامه علمی-پژوهشی انجمن جغرافیای ایران)، (۳۴): ۶۴-۴۷.
۶. سلطانی، ع.، احمدیان، ع.، اسماعیلی ایوکی، ی. ۱۳۸۹. کاربرد مدل رگرسیون وزن دار فضایی (GWR) در بررسی روابط بین متغیرهای فضایی در یک پهنه شهری (نمونه موردی: منطقه ۷ شهرداری تهران). فصلنامه آرمانشهر، (۴): ۱۱۰-۹۹.
۷. عرب امیری، م.، رفیع پور، م.، مسگری، م. ۱۳۹۲. مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از الگوریتم کلونی مورچه و GIS (مطالعه موردی: شهر تهران). فصلنامه آمایش محیط، (۲۵): ۲۳-۴۸.
۸. عشورنژاد، غ.، فرجی سبکبار، ح.، علوی پناه، س.، نامی، م. ۱۳۹۱. مکان‌یابی شعب جدید بانک و موسسات مالی و اعتباری با استفاده فرایند تحلیل شبکه ای فازی. مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، (۷): ۲۰-۱.
۹. فرجی سبکبار، ح.، علوی پناه، س.، عشورنژاد، غ. ۱۳۹۲. ارزیابی مکان استقرار شعب بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی و اعتباری (منطقه شش شهر تهران) با استفاده از روش دیماتل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، (۳): ۹۴-۷۷.

۱۰. قربان نژاد اصل، ز. ۱۳۹۱. بررسی توزیع فضایی- مکانی فضای سبز شهری و مکان یابی بهینه آن در شهر فیروز آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.
۱۱. لطفعلی پور، ز. ۱۳۹۲. مکان یابی شعب بانک ها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی گروهی ( مطالعه موردی: بانک پاسارگاد در مشهد). ششمین کنفرانس بین المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات، پژوهشکده تحقیق در عملیات.
۱۲. مرکز آمار ایران. ۱۳۹۰. آمار جمعیت شهر سقز.
۱۳. مؤذن جمشیدی، س.، مقیمی، م.، اکبری، ن. ۱۳۹۰. تحلیل تأثیر اندازه دولت بر توسعه ی انسانی در کشورهای OIC (رهیافت رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR)). مطالعات شهری و منطقه ای، ۲(۸): ۹۵-۱۱۶.
۱۴. موسوی، ن. ۱۳۸۰. انتخاب و اولویت بندی و انتخاب مکان مناسب برای شعب بانک کشاورزی با استفاده از تکنیک سلسله مراتبی. دانشگاه تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی.
۱۵. هاشمی، م.، اصغری، آ.، رحمتی، ر. ۱۳۹۳. مکانیابی کتابخانه های عمومی شهر سقز با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (ساج)، فصلنامه آمایش محیط، (۲۶): ۱۶۸-۱۵۱.
۱۶. یغفوری، ح.، کاشفی دوست، د.، قادر مرزی، ج. ۱۳۹۳. تحلیلی بر الگوی پراکنش و توزیع مراکز درمانی و مکان یابی بهینه درمانگاه های جدید (نمونه موردی، شهر پیرانشهر). فصلنامه آمایش محیط، (۲۵): ۱۴۸-۱۲۹.
17. Boufounou, P. V. 1995. Evaluating Bank Branch Location and Performance: a Case Study, European Journal of Operational Research, 87(2): 389-402.
18. Dikmen, I., Isik, Z., Birgonul, M.T. 2007. Using Analytic Network Process (ANP) for Performance Measurement in Construction. the construction and building research conference of the Royal Institution of Chartered Surveyors: 1-11
19. Garcia-Melon, M., Ferris-onate, J., Aznar- Bellver, J., Aragonés-Beltran, P., Poveda- Bautista, R. (2008). Farmland appraisal based on the analytic network Process, Journal of global Optimization, 42(2): 143-155.

20. Lee, J., Wong, D, w, s. 2001. Statistical analysis with arc view GIS. John Wiley and sons publications, 1st Edition.
21. Miliotis, P., Dimopoulou, M., Giannikos, I. 2002. A Hierarchical Location Model for Locating Bank Branches in a Competitive Environment. - International Transactions in Operational Research, 9(5):549-565.
22. Monterio, S.F.M .2004. Bank-Branch Location and Sizing under Economies of Scale. Universidade do Porto, www. repositorioaberto. up.pt/bitstream/10216
23. Saaty, t. 1999. Fundamentals of the analytic network process. Journal of Systems Science and Systems Engineering, 13(2):129-157.

Archive of SID