

جغرافیا و توسعه - شماره ۱۸ - تابستان ۱۳۸۹

وصول مقاله : ۱۳۸۷/۷/۲۸

تأیید نهایی : ۱۳۸۸/۹/۲

صفحات : ۹۳-۱۰۸

مکان‌یابی دستگاه‌های خودپرداز با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مطالعه موردی: شعب بانک کشاورزی منطقه ۱۰ شهرداری تهران

دکتر لیلیا الفت

دانشیار مدیریت صنعتی دانشگاه علامه

دکتر علی گلی

استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه شیراز

رحیم فوگرودی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی دانشگاه علامه

چکیده

انتخاب مکان از عوامل مهم در فعالیت بنگاه‌های اقتصادی است. علوم مبتنی بر مکان نیز به دلیل این اهمیت به دنبال ارائه روش‌ها و تکنیک‌های بهینه‌ی تعیین و انتخاب مکان فعالیت بنگاه‌ها بوده و هستند. بانکداری نیز به عنوان یک فعالیت اقتصادی به دنبال استفاده از روش‌های علمی جهت حداکثر نمودن پوشش خدماتی و کارآیی و حداقل نمودن هزینه‌ها است. دستگاه‌های خودپرداز به عنوان فن‌آوری الکترونیک بخشی از این هدف را در طی سال‌های اخیر محقق ساخته است. مطالعه‌ی حاضر به عنوان یک پژوهش کاربردی با استفاده از رویکرد تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاری و بکارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل فضایی به ارائه‌ی چارچوب نوینی در مکان‌یابی دستگاه‌های خودپرداز در منطقه‌ی ۱۰ شهرداری تهران پرداخته است. با توجه به هزینه‌های زیاد استقرار دستگاه‌های خودپرداز هدف مطالعه‌ی حاضر ارائه‌ی روشی برای انتخاب مناسب‌ترین مکان به منظور افزایش کارآیی و خدمات‌رسانی این دستگاه‌ها است. معیارهای تصمیم‌گیری بر اساس مطالعات مشابه سایر کشورها و نظرات خبرگان و مدیران بانک کشاورزی استخراج و با مدل‌سازی فضایی و تلفیق اطلاعات، جایگاه‌های مطلوب استقرار شناسایی گردید. در خاتمه با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی، هزینه و سود هر یک از جایگاه‌های پیشنهادی محاسبه و مناسب‌ترین نقاط استقرار و تعداد دستگاه‌ها جهت پوشش تقاضای محدوده‌ی مورد مطالعه تعیین گردید.

کلیدواژه‌ها: مکان‌یابی، تصمیم‌گیری چندمعیاری، روش تحلیل سلسله مراتبی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، برنامه‌ریزی آرمانی.

مقدمه

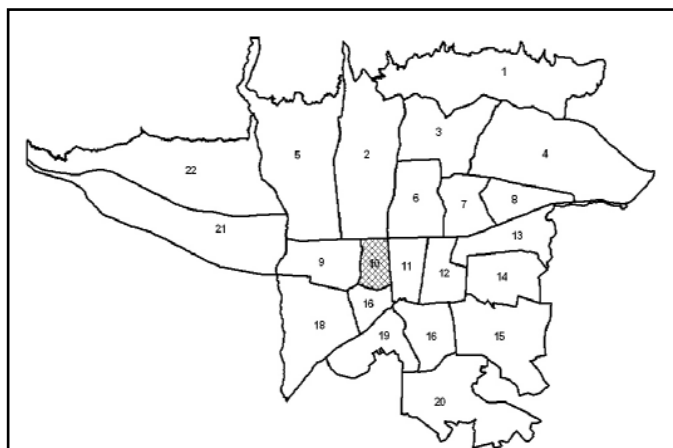
صرف هزینه‌های گزاف به منظور ایجاد بنگاه‌های اقتصادی و نیز توجه به ارتباطات و سهولت در دسترسی، بیانگر اهمیت موضوع مکان‌یابی صحیح و تعیین موقعیت مکانی مناسب برای این دسته از فعالان اقتصادی می‌باشد به نحوی که امکان استفاده آسان و سریع برای اکثر

شهروندان از این بنگاهها فراهم گردد. این ضرورت وقتی محسوس تر می شود که روند افزایش جمعیت و به تبع آن رشد شهر و افزایش هزینه‌ی مکان و نیز عدم پراکنش یکسان جمعیت در بخش‌های مختلف شهر، مورد توجه قرار گیرد. بانک‌ها به عنوان بخشی از بنگاههای اقتصادی که هر روزه با مردم در ارتباط هستند، حساسیت ویژه‌ای بر انتخاب مکان مناسب جهت حداکثر نمودن سهم خود از بازار و افزایش رضایت‌مندی مشتریان از طریق دسترسی سریع دارند. دستگاه خودپرداز با هدف تحول در ارائه خدمات بانکی با استفاده از کاستن میزان مراجعه حضوری مشتریان به شعبه و کارمندان بانک از جمله رویکردهای مورد توجه بانک‌های مختلف در دهه‌ی اخیر در جهان و کشور است. انتخاب مکان استقرار دستگاه‌های خودپرداز چنانچه با دقت لازم و با هدف به دست آوردن مزیت‌های راهبردی نسبت به رقبا انتخاب گردد، می تواند باعث کاهش هزینه‌ی خرید یا استقرار در مکان، تنوع خدمات و فعالیت‌ها و آزادسازی بخشی از نیروی انسانی در سیستم بانکی و خصوصاً در مراکز پرجمعیت در شهرها گردد. در غیراین صورت جبران سرمایه‌گذاری ثابت بلندمدت ناشی از استقرار، هزینه‌ی زیرساخت‌های ارتباطی مورد نیاز، نگهداری و تعمیر و بازسازی (شارژ) بسیار دشوار خواهد بود (Craig et al, 1984:5). عواملی چون تراکم جمعیت، دوری یا نزدیکی به خیابان‌های اصلی، فاصله از شعب و دستگاه‌های شعب بانک‌های خودی و رقیب، فاصله از اماکن خاص مانند مراکز و مجتمع‌های تجاری و نیز ارزش زمین معیارهای مؤثر در مکان‌یابی هستند. مطالعه‌ی حاضر بر مبنای معیارهای مذکور و بهره‌گیری از نظرات کارشناسان فعال در این زمینه به انتخاب مناسب‌ترین مکان جهت استقرار دستگاه‌های خودپرداز بانک کشاورزی در منطقه ۱۰ شهرداری تهران پرداخته است. شناخت و استخراج معیارهای مؤثر در مکان‌یابی، وزن‌دهی آنها با روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) - به دلیل امکان استفاده از نظرات کارشناسان و مقایسه‌ی دوتایی بین معیارها- و نیز مدل‌سازی هزینه و سود هر یک از گزینه‌های پیشنهادی جهت استقرار خودپرداز، محورهای این مطالعه هستند و به‌کارگیری تحلیل فضایی امکان حصول به نتایج مبتنی بر مکان واقعی را جهت عملیاتی شدن پیشنهادات فراهم می‌آورد.

روش تحقیق

مکان‌یابی متأثر از عوامل کمی و کیفی متعددی است که مستلزم بهره‌گیری از روش‌های مختلف برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری است. در مطالعه‌ی حاضر که تحقیقی کاربردی است با استفاده از روش کتابخانه‌ای (داده‌های جمعیتی نتایج سرشماری ۱۳۸۵) و پیمایش میدانی (تکمیل پرسشنامه و برداشت مختصات شعب بانک‌های مختلف در منطقه ۱۰ شهرداری تهران) داده‌های مورد نیاز جمع‌آوری گردید. حجم نمونه‌ی این مطالعه را کل جامعه آماری (کلیه رؤسای شعب بانک کشاورزی تحت مدیریت غرب تهران بزرگ- ۴۴ نفر) تشکیل

می‌دهد. پایایی پرسشنامه مورد استفاده جهت شناسایی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی شعب بانک (۲۹ عامل پیشنهادی) از حیثه پایایی مناسب، ضریب آلفای کرونباخ > 0.7 ، برخوردار بوده است. پس از تکمیل و بررسی نتایج مقدماتی پرسشنامه، ۴ معیار و ۱۶ شاخص اصلی و مؤثر مبنای تجزیه و تحلیل در مراحل مختلف مطالعه قرار گرفتند.



نقشه ۱: محدوده مورد مطالعه، منطقه ۱۰ شهرداری تهران

پیشینه‌ی تحقیق

مکان مرکز عمل آگاهانه و ارادی انسان‌ها است (شکویی، ۱۳۷۵: ۲۷۵). افزایش تقاضا برای اشغال یک‌مکان خاص نیز به دلیل رویدادها و عملکردهای آگاهانه‌ی انسان است که سبب افزایش رقابت در بین افراد، موسسات و بنگاهها برای استقرار در مکان معین می‌گردد. با گسترش دیدگاه اقتصاد سرمایه‌داری و نگرش به مکان به عنوان کالای اقتصادی، رقابت برای استقرار در مناسبترین مکان شدت یافته و انتخاب مناسب‌ترین مکان به عنوان هدف اساسی فعالیت‌های اقتصادی مورد توجه قرار گرفت (همان منبع: ۲۸۱-۲۷۹). مناسب بودن مکان خاص برای فعالیت یک خدمت، تا حد زیادی به عواملی بستگی دارد که در حین مکان‌یابی آن خدمت انتخاب و ارزیابی می‌شوند. در این راستا عوامل متعدد و متنوعی را می‌توان برشمرد که بر تصمیمات مکان‌یابی مؤثر هستند (Yang & lee, 1997:245). در هنگام استقرار یک شعبه‌ی بانک یا دستگاه خودپرداز عوامل متعددی مورد توجه قرار می‌گیرد: موقعیت مکانی، قیمت زمین، کیفیت مسیر، دسترسی به قطب‌ها و مراکز مهم شهر، امنیت، طرح‌های توسعه و خدمات پیرامونی (Adams, 1991:17; Yang & lee, 1997:246).

به منظور شناسایی معیارهای مرتبط با مکان‌یابی این دسته از خدمات لازم است تا نخست اصول و مفروضات تأثیرگذار بر الگوهای رفتار فضایی^۱ مشتریان و مدیران سازمان‌های مرتبط مورد توجه قرار گیرد. لذا الگوهای رفتار فضایی را می‌توان مجموعه‌ای از روابط رفتاری محسوب کرد که بر اساس آن یک مشتری با هدف دریافت خدمت به سراغ یک تسهیل می‌رود و یا یک شرکت بر اساس آن به ارائه‌ی خدمات خود در محلی خاص می‌پردازد. بر اساس تعریف فوق در الگوی رفتار فضایی دو بعد مختلف وجود دارد، مشتری و شرکت یا مدیران شرکت ارائه‌کننده‌ی خدمت (Jiaxi, 2003:14).

الگوهای رفتار فضایی مشتریان

دیدگاه‌های الگوهای فضایی مشتریان بر مجموعه‌ای از مفروضات هنجاری^۲ مشتریان پایه‌گذاری شده است. بر این اساس ساده‌ترین فرض در شناسایی فرآیند انتخاب یک تسهیل توسط مشتری فرضیه نزدیکترین مرکز^۳ است (Craig et al, 1984:7).

الگوهای رفتار فضایی شرکت یا مدیران شرکت ارائه‌کننده خدمت

از اساسی‌ترین اصولی که مدیران سازمان‌ها و مؤسسات اقتصادی- به‌ویژه سازمان‌های انتفاعی- در مکان‌یابی مورد توجه قرار می‌دهند، اصل اقتصادی یا اصل هزینه- سود است. بر این اساس نخستین هدف مدیران در هنگام مکان‌یابی، حداکثر کردن سود و حداقل نمودن هزینه‌ها یا مفهوم کارآیی است. در حیطه‌ی تصمیمات مکان‌یابی، مفهوم کارآیی در مواقعی که تقاضا برای تسهیلات از ماهیتی پویا برخوردار باشد، موضوعیت پیدا می‌کند (Jiaxi, 2003:14).

در الگوی رفتار فضایی، معیار فاصله‌ی مترداف با مفهوم قابلیت دسترسی به کار رفته است. به اعتقاد باچ^۴ چهار اصل کلی بر قابلیت دسترسی تأکید دارد و مورد توجه قرار می‌گیرد:

- اصل ۱: حداقل کردن مجموع فواصل بین یک خدمت یا فعالیت و مشتریان آن،
- اصل ۲: دسترسی مشتریان در حداکثر فاصله‌ی مجاز به خدمت مد نظر،
- اصل ۳: حداکثر کردن میزان استفاده از یک تسهیل.
- اصل ۴: انتخاب بهترین مکان، که بتواند بیشترین مشتری را از فاصله‌ی مجاز به سوی خود جلب نماید (Bach, L. 1980:306-309).

1- Spatial Behavior Pattern
2- Normative
3- Nearest Center Hypothesis
4- Bach

با توجه به اصول فوق، شمرن فرآیند انتخاب مکان را در بنگاه‌های خدماتی فرآیندی دو مرحله‌ای می‌داند که بر مبنای آن مدیران ابتدا اقدام به انتخاب یک منطقه‌ی عمومی نموده و در مرحله‌ی دوم به گزینش جایگاه‌های خاص استقرار تسهیلات در آن منطقه می‌پردازند (شکل ۱). در هر یک از مراحل، مجموعه‌ای از عوامل تحت عنوان باید و خواسته مد نظر قرار می‌گیرد که تصمیم‌گیرنده ابتدا باید آنها را مورد توجه قرار داده و سعی در رعایت آنها دارد و سپس توجه خود را به مشخصه‌های مطلوب (خواسته‌ها) معطوف می‌دارد (Schemmner, R.W, 1994:49).



شکل ۱: فرآیند دو مرحله‌ای اخذ تصمیمات مکانی در بنگاه‌های خدماتی (Schemmner, R.W, 1994:51)

بر اساس نتایج بررسی شمرن عواملی مانند دسترسی به ارتباطات و حمل و نقل، مجاورت با مشتریان، مجاورت با رقبا، هزینه‌ی نیروی کار، کیفیت زندگی، نرخ مالیات، هزینه‌ی ساختمان و مقررات دولتی از عوامل تأثیرگذار در تعیین حدود منطقه‌ی عمومی توسط مدیران است. تفاوت در ماهیت فعالیت‌ها و خدمات سبب اختلاف در اهمیت عوامل فوق خواهد بود.

در مقیاس جایگاه خاص نیز معیارهایی چون دسترسی به پارکینگ، هزینه‌ی مکان، دسترسی به فضای خاص، سهولت تعویض نیروی کار، حجم ترافیک، نزدیکی به تأمین‌کنندگان منابع و زیبایی و نمای ساختمان از جمله عوامل تأثیرگذار محسوب می‌گردند. ابعاد دیگری نیز توسط محققین دیگری عنوان شده‌است که می‌توان به نوع تسهیلات و دوره‌ی عمر محصول و خدمت (Yang & lee, 1997:241)، اندازه بنگاه (Mazzarol & choo, 2003:191)، و حیطه‌ی فعالیت سازمان (McCarthy & Atthirawong, 2003:705) اشاره نمود.

نکته‌ی مهم در مطالعات مکان‌یابی، تفاوت در مکان‌یابی خدمات عمومی و بنگاه‌های خصوصی هم در مبانی نظری و هم در مدل‌سازی است. در حالی که در خدمات خصوصی بنگاه‌ها درصد استقرار در مکان‌هایی هستند که سود خود را به حداکثر برسانند، در مورد بنگاه‌های عمومی مکان‌یابی در نقاطی مطرح است که رفاه اجتماعی به حداکثر برسد و در این زمینه معمولاً پوشش حداکثر مردم توسط مراکز خدمات از اهمیت زیادی برخوردار است. مسأله‌ی مکان‌یابی شعب بانک و مکان استقرار دستگاه‌های خودپرداز در حقیقت ترکیبی از یک مسأله‌ی خصوصی و عمومی است که به همین دلیل مسأله از پیچیدگی‌های بیشتری نیز برخوردار است. وجود عواملی چون:

- زمان (پویا- غیر پویا)،
- فضا (پیوسته- ناپیوسته)،
- بخش (عمومی- خصوصی)،
- نوع محصول و یا خدمت (چندکالایی- تک‌کالایی)،
- تقاضا (ثابت (بخش‌پذیر- بخش‌ناپذیر)، متغیر (معلوم- تصادفی))،
- ظرفیت (نامحدود- محدود (ثابت- متغیر))،
- تعداد واحدها (ثابت- قابل تعیین) (Boufounou.P V, 1995:395-398).

سبب تفاوت نیازها و خواسته‌های متولیان از مکان‌یابی فعالیت‌ها بر حسب حوزه‌ی فعالیتی مربوطه است. با توجه به نوع و ساختار مسأله تصمیم‌گیری معمولاً یک و یا ترکیبی از معیارهای فوق برای فرموله کردن توابع هدف در مدل‌های مکان‌یابی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مروری بر مطالعات پیشین

بانک‌ها و مؤسسات مالی، به منظور ایجاد تنوع در خدمات و کاستن از هزینه‌ها علاقمند به استقرار دستگاه‌های خودپرداز و انجام بخش از فعالیت‌های بانکی توسط این دستگاه‌ها می‌باشند. مطالعات متعددی با هدف تبیین چرایی و چگونگی استفاده از دستگاه‌های خودپرداز، صورت گرفته و یا در حال انجام است که می‌توان در دو گروه دسته‌بندی نمود: گروه نخست مطالعاتی مربوط به توصیف ویژگی‌های جمعیتی کاربران دستگاه‌های خودپرداز (مشخصه‌های جمعیتی) و گروه دوم مطالعاتی تعیین عوامل مؤثر بر رشد و تقویت استفاده و مقبولیت دستگاه‌ها (مشخصه‌های مکانی) (Almosavi, 2001:117-121.Partovi,2006:45).

در مطالعات مشخصه‌های جمعیتی متغیرهایی چون سن، جنس، تأهل، درآمد و سطح تحصیلات مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل به همراه بررسی عوامل ادراکی تأثیرگذار بر

مشتریان مانند آسایش و راحتی و سازگاری با سبک زندگی از مهمترین مفروضات تحقیق است (Sweinyard & ghee, 1987: 35-48, El-Haddad et al, 1992: 25-32).

بررسی مشخصه‌های مکانی تقاضا برای دستگاه خودپرداز نیز مؤید آن است که تقاضا در مکان‌هایی وجود دارد که از دو ویژگی عمده برخوردار هستند: نخست، حضور تعداد زیاد بنگاه‌ها و مؤسسات خرده‌فروشی که سبب افزایش احتمال بروز خرید خواهد شد و دوم، ویژگی‌های فردی مراجعین به این مکان‌ها که عمدتاً گروه سنی جوان (گروه سنی ۱۸-۳۴ ساله) را شامل می‌گردد (Block, 1994: 15. Adams, 1991: 16).

الگوی استقرار جمعیت، چگونگی تردد آنها در شهر و حومه، مسیرهای اصلی رفت و آمد و شناخت مناسب از الگوهای ترافیکی از مواردی دیگری است که می‌تواند موفقیت طرح‌های مکان‌یابی دستگاه‌های خودپرداز را در بلند مدت تضمین نماید (Al Hanbali, 2003: 7).

بررسی مطالعات انجام شده در استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در مکان‌یابی بنگاه‌های اقتصادی و به‌ویژه بانک‌ها، بیانگر تنوع معیارهای مؤثر در اخذ تصمیمات مکانی مشتریان و ارائه‌کنندگان خدمات است.

بر مبنای نتایج مطالعات صورت گرفته توسط الحنبلی در اردن (Al-Hanbali, 2003: 6-17)، میلیوتیس و همکاران در یونان (Miliotis, et al., 2002: 549-565)، ژائو و همکاران در استرالیا (Zhao, et al. 2004: 541-548)، یانگ و همکاران در چین (Yang, et al 1997: 241-254)، الموسوی در بحرین (Almosavi, M. 2001: 115-125)، الدجانی و همکاران در عربستان (Aldajani, et al. 2009)، معماربانی (معماربانی، ۱۳۸۲: ۳۱) و فرجی در ایران (فرجی سبکبار، ۱۳۸۴: ۱۳۸-۱۲۵)، با در نظر گرفتن شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود در خدمات شهری، می‌توان معیارها و عوامل مؤثر را به شرح جدول ۲ خلاصه نمود.

جدول ۱: عوامل و معیارهای تاثیرگذار بر مکان‌یابی بانک‌ها و موسسات مالی بر مبنای نتایج مطالعات موجود

معیار	مشخصه
جمعیتی	جمعیت، سن، جنس، شغل، درآمد، تأهل، سطح تحصیلات، خانوار و...
مجاورت با سایر تسهیلات شهری	ادارات و شرکتهای دولتی و خصوصی، مراکز تجاری، بیمارستان، دانشگاه، پارک، فروشگاه‌های زنجیره‌ای، هتل‌ها، رستوران‌ها و...
نظام ترافیک	موقعیت چهارراه‌ها، میدان، بزرگراه‌ها، خیابان‌های یک طرفه و دوطرفه
رقبا	شعب بانک‌های خودی و رقیب، دستگاه‌های خودپرداز بانک‌های خودی و رقیب
قوانین و مقررات	طرح‌های توسعه شهری، محدوده امنیتی و انتظامی، بیمه، محدوده خدمات شهری

تشریح مدل

در تحقیق حاضر، نتایج تصمیم‌گیری در قالب مجموعه‌ای از اهداف و گزینه‌ها به صورت نقاط مناسب برای استقرار دستگاه‌های خودپرداز تعریف شده است، لذا مدل تحقیق، مبتنی بر تصمیم‌گیری انفرادی خواهد بود که به منظور آشنایی بیشتر در ادامه به شرح مختصر آن پرداخته می‌شود. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره گسسته به دو گروه کلی تعاملی و غیر تعاملی تقسیم می‌شوند:

الف- تکنیک‌های غیر تعاملی: در این تکنیک‌ها هر معیار مستقل از سایر معیار است و هر معیار دارای ارزش اختصاصی است. روش‌های حل مسأله در تکنیک‌های غیر تعاملی عبارتند از: روش حل بدون ترجیحات معیارها، روش حل با سطح استاندارد و روش حل با ترجیحات کیفی.

ب- تکنیک‌های تعاملی: در این تکنیک‌ها مزیت یک معیار می‌تواند ضعف سایر معیارها را تحت تأثیر قرار دهد. در حقیقت در این تکنیک‌ها وزن کل معیارها مد نظر است. تکنیک‌های این روش مبتنی بر وزن‌دهی کمی و ترجیحات است. این روش توسط ال. ساعتی مطرح شده و روش‌های مختلف برخورد با مسأله در آن عبارتند از: روش وزن‌دهی خطی ساده، روش نزدیکی به حل ایده‌آل، روش الکترو و روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. با توجه به تنوع و تعدد و ماهیت معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی، روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ابزاری مناسب برای حل مسائل پیچیده‌ای است که از تعداد زیادی معیار برخوردار هستند و تعیین ارجحیت در آنها مشکل است (ساعتی، ال، ۱۳۷۸: ۹۵-۹۴). در مطالعه حاضر عوامل مؤثر، سطح به سطح و بدون وابستگی به یکدیگر تجزیه شده و سپس توسط ماتریس‌های زوجی اولویت‌بندی شده‌اند که روش و نتایج مستخرج در ادامه توضیح داده خواهد شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور مکان‌یابی دستگاه‌های خودپرداز، با توجه به ماهیت مکان‌یابی در این خصوص، از تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. مراحل دستیابی به پاسخ نهایی و مکان‌های مناسب استقرار دستگاه‌های خودپرداز را در ۴ مرحله می‌توان تفکیک کرد.

- استخراج شاخص‌های تأثیرگذار

با توجه به ویژگی‌های خاص شهر تهران و محدودیت فعالیت‌های تحقیقاتی و اجرایی علمی در این زمینه؛ به منظور شناسایی معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار با بررسی پژوهش‌های انجام

شده در این زمینه و جمع‌آوری نظرات خبرگان انتخاب شده، از طریق تکمیل پرسشنامه سنجش معیارهای مؤثر بر مکان‌یابی دستگاه‌های خودپرداز، به انتخاب اولیه‌ی معیارها پرداخته شد. در این مرحله نظرات رؤسای شعب بانک کشاورزی تحت مدیریت غرب تهران بزرگ (۴۴ نفر) از طریق پرسشنامه جمع‌آوری گردید. به منظور انتخاب نمونه‌های مورد نیاز، بر مبنای تحقیقات صورت گرفته و نظرات ادارت تحقیقات و بازاریابی بانک کشاورزی سطح تحصیلات و سابقه خدمت با ضرایب $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{3}$ در نظر گرفته شد.

جدول ۲: جامعه آماری تحقیق

سنوات خدمت(سال)				تحصیلات			
بیش از ۲۰	۱۵-۲۰	۱۰-۱۵	کمتر از ۱۰	بالاتر از لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم
۶	۲۵	۱۰	۳	۲	۱۰	۸	۲۴

جدول ۳: امتیاز قراردادی هر یک از طبقات تعیین شده

سنوات خدمت (سال)				تحصیلات			
بیش از ۲۰	۱۵-۲۰	۱۰-۱۵	کمتر از ۱۰	بالاتر از لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم
۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱

با استفاده از اوزان جدول ۳، میانگین موزون سطح تحصیلات و سنوات خدمت به منظور انتخاب نمونه‌ها محاسبه گردید و از جامعه‌ی آماری، ۲۲ نفر که از میانگینی بالاتر از میانگین موزون جامعه آماری ($\frac{7.41}{3}$) برخوردار بودند، برای پاسخگویی به پرسشنامه انتخاب گردیدند.

$$X_j = \frac{1}{3} * S_{1j} + \frac{2}{3} * S_{2j}$$

X_j میانگین موزون جامعه آماری، S_{1j} نمره عنصر ۱ (سنوات خدمت) و S_{2j} نمره عنصر ۲ (سطح تحصیلات). بر مبنای نتایج حاصل از پژوهش‌های پیشین و پرسشنامه‌های تکمیل شده از بین ۲۹ عامل معرفی شده به پاسخ‌دهندگان، ۴ معیار و ۱۶ شاخص اصلی و ۱۳ شاخص کم‌اهمیت به عنوان شاخص‌های تأثیرگذار بر جایابی دستگاه‌های خودپرداز استخراج گردید.

جدول ۴: معیار و شاخص‌های تأثیرگذار بر جابجایی دستگاه‌های خودپرداز

مناسب‌ترین مکان جهت استقرار دستگاه خودپرداز															
مشخصه جمعیتی (PO)				دسترسی تسهیلات و خدمات شهری (US)					رقبا (RV)			ترافیک (TR)			
تراکم (D)	شغل (W)	تعمیرات (E)	درآمد (I)	دانشگاه (U)	بیمارستان (H)	میدان تره بار (V)	مرکز خرید (SC)	فروشگاه زنجیره‌ای (SS)	اداره و شرکت (OF)	هتل و رستوران (HR)	شعب بانک‌های رقیب (RB)	شعب بانک کشاورزی (FB)	موقعیت دستگاه‌های خودپرداز متصل به شبکه شتاب (ATM)	میدان (SQ)	چهارراه و تقاطع (IS)

- محاسبه‌ی میزان اهمیت شاخص‌ها بر مبنای نظریات متخصصین موضوع بر مبنای نتایج پرسشنامه‌های تکمیل شده در مرحله دوم و تشکیل ماتریس‌های تصمیم و مقایسه‌ی زوجی معیارها و شاخص‌ها، میزان‌سازی و ناسازگاری محاسبه گردید. پس از حذف ماتریس‌های ناسازگار از فرآیند تحلیل، ماتریس تصمیم‌گروهی حاصل از قضاوت خبرگان محاسبه گردید که نتایج آن به شرح زیر است (شکل ۲):

معیارهای اصلی

$$\begin{matrix}
 PO \\
 RV \\
 TR \\
 US
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 1 & 2/6 & 3/2 & 1/4 \\
 0/4 & 1 & 1/2 & 1 \\
 0/3 & 0/8 & 1 & 0/6 \\
 0/7 & 1 & 1/7 & 1
 \end{bmatrix}$$

دسترسی تسهیلات و خدمات شهری

$$\begin{matrix}
 H \\
 U \\
 V \\
 HR \\
 SS \\
 OF \\
 SC
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 1 & 0/9 & 0/7 & 0/7 & 0/6 & 0/6 & 0/5 \\
 1/1 & 1 & 0/5 & 0/6 & 0/4 & 0/4 & 0/4 \\
 1/4 & 2 & 1 & 1 & 0/7 & 0/7 & 0/5 \\
 1/4 & 1/7 & 1 & 1 & 0/7 & 0/7 & 0/6 \\
 1/7 & 2/5 & 1/4 & 1/4 & 1 & 1/1 & 1 \\
 1/7 & 2/5 & 1/4 & 1/4 & 0/9 & 1 & 1 \\
 2 & 2/5 & 2 & 1/7 & 1 & 1 & 1
 \end{bmatrix}$$

مشخصه جمعیتی

$$\begin{matrix}
 D \\
 W \\
 I \\
 E
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 1 & 1/4 & 1/4 & 2 \\
 0/7 & 1 & 1/3 & 1/5 \\
 0/7 & 0/8 & 1 & 1 \\
 0/5 & 0/7 & 1 & 1
 \end{bmatrix}$$

رقابت

$$\begin{matrix}
 RB \\
 FB \\
 ATM
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 1 & 0/7 & 0/5 \\
 1/4 & 1 & 1/1 \\
 2 & 0/9 & 1
 \end{bmatrix}$$

ترافیک

$$\begin{matrix}
 SQ \\
 IS
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 1 & 0/9 \\
 1/1 & 1
 \end{bmatrix}$$

شکل ۲: ماتریس‌های تصمیم‌گروهی برای معیارهای اصلی و شاخص‌های مرتبط

پس از محاسبه‌ی ماتریس‌های تصمیم‌گروهی برای معیارهای اصلی و شاخص‌های مرتبط، اهمیت نسبی و نرخ ناسازگاری آنها محاسبه (نرخ ناسازگاری به‌دست آمده ۰/۰۱) و در نهایت پس از حذف شاخص‌های ناسازگار، اهمیت نسبی تعدیل شده محاسبه، و در مدل تحلیل فضایی مورد استفاده قرار گرفت. شایان‌ذکر است که شاخص درآمد از معیار جمعیتی و شاخص میادین و تقاطع‌ها از معیار ترافیک به دلیل ضعف اطلاعاتی پس از محاسبه‌ی نرخ ناسازگاری، از فرآیند تحلیل حذف گردیدند (جدول ۵).

جدول ۵: اوزان نسبی نهایی و تعدیل‌شده‌ی معیارها و شاخص‌های مؤثر بر مکان‌یابی دستگاه‌های خودپرداز

معیار اصلی	وزن (A)	شاخص	وزن (B)	وزن نهایی (A*B)	وزن تعدیل شده
معیار جمعیتی	۰/۴۲۵	شغل	۰/۲۶۴	۰/۱۱۴	۰/۱۴۲
		درآمد	۰/۲۱۰	۰/۰۹۲	*
		تحصیلات	۰/۱۸۷	۰/۰۸	۰/۱۱
		تراکم	۰/۳۳۹	۰/۰۲۳	۰/۱۷۴
تسهیلات ارائه خدمات شهری	۰/۲۴۲	بیمارستان	۰/۰۹۵	۰/۰۲۳	۰/۱۱
		دانشگاه	۰/۰۷۸	۰/۰۱۹	۰/۰۲۳
		ادارات	۰/۱۲۹	۰/۰۳۰	۰/۰۱۹
		هتل و رستوران	۰/۱۲۹	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰
		فروشگاه زنجیره‌ای	۰/۱۸۵	۰/۰۴۴	۰/۰۳۰
		میادین تره بار	۰/۱۸۰	۰/۰۴۳	۰/۰۴۴
		مرکز خرید	۰/۲۰۳	۰/۰۴۹	۰/۰۴۳
ترافیک	۰/۱۴۳	چهارراه اصلی	۰/۵۲۴	۰/۰۷۵	*
		میدان اصلی	۰/۴۷۶	۰/۰۶۸	*
واقعیت	۰/۱۹۰	شعب بانک‌های رقیب	۰/۲۲۸	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳
		شعب بانک کشاورزی	۰/۳۸۳	۰/۰۷۳	۰/۰۷۳
		دستگاه خودپرداز	۰/۳۸۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۳

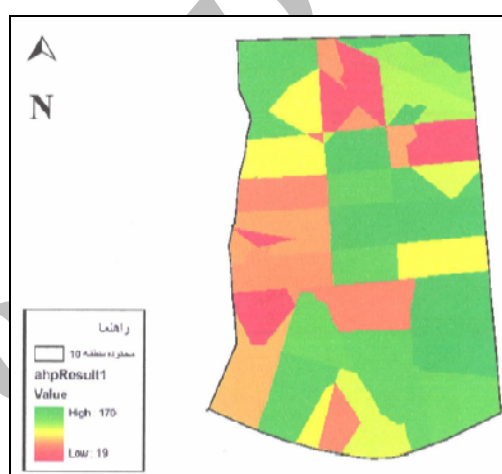
- استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی در محیط GIS به منظور استخراج منطقه عمومی و جایگاه خاص دستگاه‌ها بر مبنای ترکیب لایه‌های مکانی

به‌منظور تعیین مکان‌های برخوردار از پتانسیل مناسب جهت استقرار خودپردازها، لایه‌های اطلاعاتی بر مبنای معیارها و شاخص‌های نهایی و اعمال اوزان تعدیل شده و ترکیب خطی موزون لایه‌ها تشکیل شد. سپس امتیازات نهایی لایه تحلیلی با استفاده از ابزار AHP در محیط

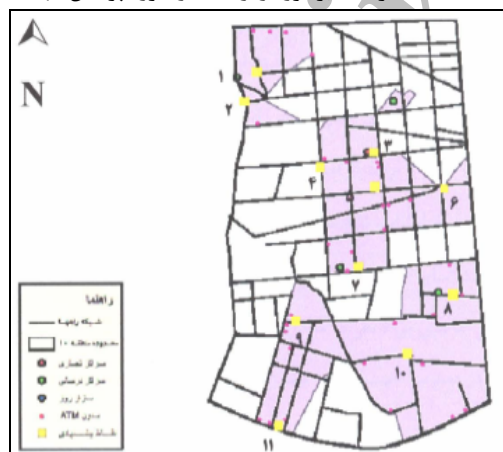
نرم افزار ArcGIS محاسبه گردید (نقشه ۱). پس از کسر نقاط برخوردار از دستگاه های خودپرداز و شعاع تحت پوشش آنها با الگوی دسترسی از طریق شبکه ی معابر و کاربری های غیر قابل مداخله (نقشه ۲)، نواحی برخوردار از پتانسیل (نقشه ۳) استخراج شد. با لحاظ نمودن معیار فاصله منتهن^۱ در محاسبه ی شعاع دسترسی، مجموعه ای از جایگاه های مناسب، که به بهترین نحو محدوده های فاقد پوشش را در برمی گیرند، استخراج و با استفاده از اوزان نسبی محاسبه شده برای شاخص ها، امتیاز موزون هر یک از جایگاه ها محاسبه گردید (نقشه ۴ و جدول ۶).



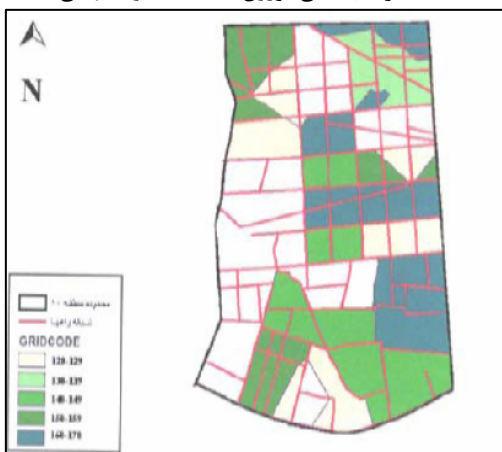
نقشه ۲: کسر نقاط برخوردار از ATM و حوزه پوشش آنها



نقشه ۱: ترکیب خطی موزون لایه ها، امتیازات نهایی



نقشه ۴: استخراج جایگاه های مناسب با استفاده از اوزان نسبی



نقشه ۳: نواحی برخوردار از پتانسیل استقرار دستگاه خودپرداز

1- Manhattan distance

جدول ۶: امتیاز نهایی جایگاه‌های بالقوه جهت استقرار دستگاه‌های خودپرداز

تعداد عوارض تحت پوشش جایگاه (شاخص‌های تأثیرگذار)											شاخص	
۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱		وزن
-	-	-	-	۱	۱	-	-	-	-	۱	۰/۰۲۳	بیمارستان
-	-	-	-	-	-	-	-	۱	-	-	۰/۰۴۴	فروشگاه
-	-	-	-	-	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۰۷۵	تقاطع اصلی
۳	۴	۴	۳	۳	۱	۶	۲	۵	۱	۲	۰/۰۷۳	شعب فاکد ATM
-	-	-	۱	-	-	-	-	-	-	-	۰/۰۶۸	میدان اصلی
۰/۲۳۴	۰/۳۱۲	۰/۳۱۲	۰/۳۰۲	۰/۲۵۷	۰/۱۷۱	۰/۵۳۸	۰/۲۲۶	۰/۵۰۴	۰/۱۴۸	۰/۴۵۶	امتیاز نهایی	

- تحلیل هزینه‌ی نقاط پیشنهادی و امکان‌سنجی استقرار زیرساخت‌های مورد نیاز دستگاه‌های خودپرداز و اولیت‌بندی نهایی نقاط پیشنهادی
 به‌منظور تعیین مناسب‌ترین نقطه‌ی استقرار دستگاه‌های خودپرداز، نتایج امتیازبندی جایگاه‌های بالقوه و تحلیل شبکه‌ی دسترسی به هر یک از جایگاه‌ها از طریق مدل برنامه‌ریزی خطی آرمانی ترکیب و مشخص گردید که از مجموع جایگاه‌های بالقوه، نقاط ۷، ۶، ۵، ۴، ۲، ۱ مناسب‌ترین جایگاه‌های استقرار می‌باشند. با توجه به هم‌پوشانی تعدادی از جایگاه‌ها و محدودیت در منابع مورد نیاز جهت استقرار دستگاه‌ها، نتایج جدول ۵ و اهداف مدل (۴ هدف میزان پوشش مورد تقاضا در محدوده‌ی مورد بررسی، تحت پوشش قرار دادن ۷۰٪ از تقاضای موجود در منطقه، میزان بودجه در دسترس جهت خودپرداز)، مدل برنامه‌ریزی آرمانی به‌شرح زیر ساخته شد:

$$\begin{aligned}
 & \text{در جایگاه } i \text{ آم دستگاه خودپرداز مستقر شود } 1 \\
 & \text{در جایگاه } i \text{ آم دستگاه خودپرداز مستقر نشود} \\
 & y_i = \begin{cases} 1 & \text{در جایگاه } i \text{ آم دستگاه خودپرداز مستقر شود} \\ 0 & \text{در جایگاه } i \text{ آم دستگاه خودپرداز مستقر نشود} \end{cases} \\
 & \text{عارضه } j \text{ آم حداقل توسط یکی از جایگاه‌ها پوشش داده شود } 1 \\
 & \text{عارضه } j \text{ آم حداقل توسط یکی از جایگاه‌ها پوشش داده نشود} \\
 & x_j = \begin{cases} 1 & \text{عارضه } j \text{ آم حداقل توسط یکی از جایگاه‌ها پوشش داده شود} \\ 0 & \text{عارضه } j \text{ آم حداقل توسط یکی از جایگاه‌ها پوشش داده نشود} \end{cases} \\
 & d_k^+ \geq 0 \quad \text{انحراف مثبت از آرمان } k \text{ آم} \\
 & d_k^- \geq 0 \quad \text{انحراف منفی از آرمان } k \text{ آم}
 \end{aligned}$$

هدف ۱: محدودیت‌های مربوط به تحت پوشش قرارگرفتن عوارض موجود درشعاع تأثیرگذاری هر کدام از جایگاه‌های انتخاب شده

$$\begin{aligned} x_1 + x_5 + x_{11} + x_{12} &\leq 4 y_1 \\ x_6 + x_{13} &\leq 2 y_2 \\ x_7 + x_{14} + x_{15} + x_{16} &\leq 4 y_3 \\ x_4 + x_8 + x_{17} + x_{18} &\leq 4 y_4 \\ x_9 + x_{14} + x_{15} + x_{19} + x_{20} + x_{21} + x_{22} &\leq 7 y_5 \\ x_2 + x_{10} + x_{23} &\leq 3 y_6 \\ x_3 + x_{24} + x_{25} + x_{26} &\leq 4 y_7 \\ x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{39} &\leq 4 y_8 \\ x_{30} + x_{31} + x_{32} + x_{33} &\leq 4 y_9 \\ x_{16} + x_{32} + x_{34} + x_{35} &\leq 4 y_{10} \\ x_{36} + x_{37} + x_{38} &\leq 3 y_{11} \end{aligned}$$

هدف ۲: محدودیت‌های مربوط به تحت پوشش قرار گرفتن ۷۰٪ از تقاضای موجود در منطقه

$$\begin{aligned} 0.023x_1 + 0.07x_5 + 0.074x_{11} + 0.74x_{12} + 0.07x_6 + 0.074x_{13} + 0.07x_7 + 0.074x_{14} + 0.074x_{15} + \\ 0.074x_{16} + 0.044x_4 + 0.07x_8 + 0.074x_{17} + 0.074x_{18} + 0.07x_9 + 0.074x_{14} + 0.074x_{15} + 0.074x_{19} + \\ 0.074x_{20} + 0.23x_2 + 0.07x_{10} + 0.074x_{23} + 0.023x_3 + 0.074x_{24} + 0.074x_{25} + 0.074x_{26} + 0.074x_{27} + \\ 0.074x_{28} + 0.074x_{29} + 0.068x_{39} + 0.074x_{30} + 0.074x_{31} + 0.074x_{32} + 0.074x_{33} + 0.074x_{16} + 0.074x_{32} + \\ 0.074x_{34} + 0.074x_{35} + 0.074x_{36} + 0.074x_{37} + 0.074x_{38} + d_1^- - d_1^+ = 2.1448 \end{aligned}$$

هدف ۳: محدودیت‌های مربوط به رعایت میزان بودجه در دسترس

$$30y_1 + 30y_2 + 30y_3 + 30y_4 + 30y_5 + 30y_6 + 30y_7 + 30y_8 + 30y_9 + 30y_{10} + 30y_{11} + d_1^- - d_1^+ = 200$$

باتوجه به نتایج مدل و بررسی‌های میدانی جهت پوشش تقاضای موردنظر در محدوده‌ی منطقه ۱۰، نیاز به استقرار ۶ دستگاه در مکان‌های زیر خواهد بود:

ویژگی	آدرس	جایگاه
چهارراه اصلی، دو شعبه بانک فاقد خودپرداز، مجاورت با ساختمان شهرداری و اداره برق منطقه‌ای	تقاطع خ بهنود و خ میمنت	۱
چهارراه اصلی، یک شعبه بانک فاقد خودپرداز	تقاطع خ شهیدان و خ طوس	۲
چهارراه اصلی، دو شعبه بانک فاقد خودپرداز	چهارراه مولوی	۳
چهارراه اصلی، شش شعبه بانک فاقد خودپرداز و دسترسی به مرکز تلفن مالک اشتر	تقاطع خ قصرالدشت و خ امام خمینی	۴
مجاورت با بزرگراه نواب، بیمارستان، یک شعبه بانک فاقد خودپرداز، نزدیکی به شرکت گاز و شرکت برق	تقاطع خ امام خمینی، خ رودکی و خ مالک اشتر	۵
سه شعبه بانک فاقد خودپرداز، نزدیکی به درمانگاه کارون و شرکت ملی گاز ایران	سه راهی کمیل و کارون	۶

نتیجه‌گیری

در مطالعه‌ی حاضر به بررسی نحوه‌ی کاربرد تصمیم‌گیری چندشاخصه در مکان‌یابی فعالیت‌های اقتصادی پرداخته شد. ارایه‌ی یک الگوریتم کامل به منظور انجام تصمیم‌گیری چندشاخصه در مکان‌یابی بنگاه‌های اقتصادی، استخراج معیارها و شاخص‌های تاثیرگذار بر مکان‌یابی شعب بانک‌ها، سنجش شدت تأثیرگذاری آنها نیز با روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی از مهمترین نتایج تحقیق می‌باشد. به کارگیری نتایج حاصل به صورت لایه‌های مکانی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و استفاده از تحلیل‌های فضایی، مانند تحلیل شبکه در الگوی دسترسی به جایگاه‌های پیشنهادی، جهت استقرار دستگاه‌های خودپرداز، این امکان را فراهم آورد تا مناسب‌ترین گزینه بر مبنای اهداف آرمانی برنامه‌ریزی خطی از بین ۱۱ گزینه نهایی استخراج و با توجه به محدودیت‌های مکانی و اعتباری ۶ جایگاه نهایی جهت استقرار دستگاه‌های خودپرداز پیشنهاد گردد.

اگرچه مطالعات مکان‌یابی متعدد صورت گرفته در خصوص مکان‌یابی فعالیت‌های مختلف در نواحی شهری صورت گرفته اما عدم توجه به الگوی دسترسی استفاده‌کنندگان از محصولات فعالیت‌ها بر مبنای دسترسی از طریق شبکه‌ها و معابر ارتباطی در سطح شهر، از جمله محدودیت‌های مهم آنها محسوب می‌گردد. نتایج حاصل نشان داد که به کارگیری توأم تکنیک‌های تعاملی در مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و مدل‌های تحلیل فضایی می‌تواند در پیش‌بینی الگوی دسترسی مناسب جهت مکان‌یابی فعالیت‌های خدماتی و انتخاب مناسب‌ترین مکان با توجه به محدودیت‌های مالی و مکانی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

- ۱- ساعتی. توماس. ال (۱۳۷۸). تصمیم‌سازی برای مدیران، ترجمه علی اصغر توفیقی. سازمان مدیریت صنعتی.
- ۲- شکوئی. حسین (۱۳۷۵). اندیشه‌های نو در فلسفه جغرافیا، تهران. انتشارات گیتاشناسی.
- ۳- فرجی سبکبار، حسنعلی (۱۳۸۴). مکان‌یابی واحدهای خدمات بازرگانی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، مطالعه موردی بخش طبقه مشهد. پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۱.
- ۴- معماریانی، ع (۱۳۸۲)، طرح مطالعه توسعه و تنظیم شبکه شعب بانک ملت در تهران. مرکز تحقیقات و برنامه‌ریزی بانک ملت. تهران.
- 5- Adams, P. (1991), Choosing a choice ATM site, ATM buyer's guide, Credit Union management, vol.14, no.3, ABI/INFORM Global.

- 6- Aldajani, M. A, Alfares, H. K. (2009), Location of banking automatic teller machines based on convolution. *Computers & Industrial Engineering* (2009), doi: 10.1016/j.cie.2009.05.013:
- 7- Al-Hanbali, N. (2003), Building a Geospatial database and GIS data-Model integration for Banking: ATM site location, Commission IV Joint Workshop: Data Integration and Digital Mapping Challenges in Geospatial Analysis, Integration and Visualization II, September Stuttgart, Germany.
- 8- Almosavi, M. (2001), Bank selection criteria employed by college student in Bahrain: an empirical analysis, *international Journal of Bank Marketing*, vol.19, no. 3.
- 9- Bach, L. (1980), Locational models for systems of private and public facilities based on concepts of accessibility and access opportunity, *Environment and planning (A)*, no 12.
- 10- Block, V.(1994), With automated taller machines installed in most bank branches, what new location should bank targets for ATM deployment? , *American Banker*, vol. 159, Iss, 88.
- 11- Boufounou, P. V. (1995). Evaluating bank branch location and performance: A case study. *European Journal of Operational Research*, vol.87(2), 389-402.
- 12- Craig,C.S. Ghosh,A. McLofferty,S (1984), Models of retail location process: a review, *international Journal of Retailing*, vol.60, no.1.
- 13- El-heddad, A.b, Almahamed.M (1992), ATM banking behavior in Kuwait: A consumer survey, the *international Journal of Bank Marketing*, vol.10, Iss.3.
- 14- Jiaxi,L. (2003), Multi Functional Parking Facility's site selection in tourist towns: A case study of Changyang, China, M.S thesis International Institute for Geo-Information science and earth Observation.
- 15- McCarthy, B.L., Atthirawong, W. (2003), Factors affecting location decisions in international operations-a Delphi study, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 23 no.7.
- 16- Mazzarol,T. Choo,s. (2003), A study of the factors influencing the operating location decisions of small firms, *Property Management*, vol. 21, no. 2, pp. 190-208.
- 17- 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.
- 18- Partovi, F (2006), An analytic model for location facilities strategically, *Omega*, No. 34.
- 19- Schemmner,R.W (1994), service from location decision: some Midwestern evidence, *international Journal of Industry management*, vol.5, no. 3.
- 20- Swinyard, W.R., Ghee, L. (1987), Adoption patterns of new banking technology in Southeast Asia, *International Journal of Bank Marketing*, vol. 5 no.4.
- 21- Yang,j. Lee,H (1997), An AHP decision model for facility location selection, *Facilities*, vol.15, no.9/10.
- 22- Zhao, L. Garner,B. Parolin.B, (2004),Branches Bank Closures In Sydney: A geographical Perspective and analysis, 12th Int.Conf. on Geoinformatics, University of Galve, Sweden.