



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی - پژوهشی فضای جغرافیایی

سال سیزدهم، شماره‌ی ۴۳
پاییز ۱۳۹۲، صفحات ۱۸۹-۱۷۱

دکتر مسعود تقوایی^۱
مهدی عبدالله زاده^۲
لاله پور عیدی وند^۳
فرزانه افشار پور^۴

تحلیلی بر مکان یابی بهینه مراکز اقامتی در شهر تبریز با بهره گیری از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۱/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۰۲/۱۸

چکیده

در برنامه ریزی مراکز اقامتی، در نظر گرفتن چگونگی مکان یابی و ساماندهی فضایی، با توجه به مقیاس جغرافیایی مکان اقامت از اهمیت ویژه برخوردار است. هدف از انجام این پژوهش تعیین مکان مناسب احداث مراکز اقامتی در شهر تبریز با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی در نرم افزار Expert Choice و سیستم اطلاعات جغرافیایی است. پژوهش حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات کتابخانه ای و میدانی است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی، از تکنیک‌های تصمیم گیری چند معیاره مورد استفاده در مکان یابی است. در فرایند مکان یابی با استفاده از این روش بعد از تعیین سطوح سلسله مراتب شامل هدف، معیار، زیرمعیار و گزینه‌ها، مقایسه زوجی بین مجموعه‌ها برای وزن دهی انجام شد. در عین وزن دهی به مجموعه‌ها، تجزیه و تحلیل سازگاری قضاوت‌ها نیز صورت گرفت. پس از وزن دهی همه معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها، مقایسه کلی گزینه‌ها نسبت به هدف انجام و

E- mail:m.taghvaei@geo.ui.ac.ir
E-mail:mahdi3249@yahoo.com

۱- استاد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه اصفهان
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی توریسم دانشگاه اصفهان
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی توریسم دانشگاه اصفهان
۴- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی توریسم دانشگاه اصفهان

نتیجه مقایسه به صورت نمودار ارائه شد. نتایج پژوهش نشان می دهد که در بین مناطق نه گانه شهر تبریز، منطقه یک با ضریب اولویت ۱/۶۸۵ بهترین شرایط را برای احداث مراکز اقامتگاهی در شهر تبریز ارائه می دهد.

کلید واژه ها: مکان یابی، مراکز اقامتی، تحلیل سلسه مراتبی، شهر تبریز.

مقدمه

بیان مسأله

امروزه گردشگری در دنیا، یکی از منابع درآمد و از عوامل مؤثر در تبادلات فرهنگی بین کشورهاست و به عنوان گسترده ترین صنعت خدماتی جهان حائز اهمیت ویژه ای است (فنی و محمدنژاد، ۱۳۸۹:۱۰۲). بنابر آمار سازمان جهانی گردشگری^۱ (WTO)، در سال ۲۰۰۰، تعداد گردشگران در سراسر جهان بالغ بر ۷۰۱ میلیون نفر بوده و از این جریان گردشگری، مبلغی حدود ۴۷۵ میلیارد دلار به طور مستقیم وارد چرخه اقتصادی جهان شده است. این ارقام در سال ۲۰۰۸، برای گردشگران به ۹۲۲ میلیون نفر و درآمد حاصل از آن به ۹۴۴ میلیارد دلار رسیده است. این ارقام (فنی و محمدنژاد، ۱۳۸۹:۱۰۲). هر کشوری برای جذب و کسب درآمد از این راه باید دو خصوصیت مهم داشته باشد: اول داشتن عوامل بالقوه جذب گردشگر و دیگری توان ارائه خدمات و تولید محصولات گردشگری (ختایی و همکاران، ۱۳۸۷:۳). کشور ایران با توجه به عدم کفایت درآمد ارزی غیر نفتی، وابستگی نامطلوب به درآمدهای نفتی، سهم محدود صادرات غیر نفتی و عدم رقابت پذیری کالاها و خدمات کشور در بازار جهانی، می باید با دید عمیق تری به مقوله گردشگری توجه نماید. در این بین هتل ها یکی از عناصر صنعت گردشگری هستند که خدمات فراوانی را ارائه می دهند (ختایی و همکاران، ۱۳۸۷:۳) و بیشترین تأثیر اقتصادی را در صنعت گردشگری دارد. به طوری که بیش از ۶۰ درصد هزینه های گردشگر صرف هزینه هتل می شود (Low, 1996: 109). لذا توسعه مراکز اقامتی، مکان گزینی مناسب و مدیریت و برنامه ریزی صحیح آن ها می تواند در رشد و توسعه صنعت گردشگری کشور نقش بسزایی داشته باشد. شهر تبریز یکی از شهرهای مهم و توریستی ایران در شمال غرب کشور می باشد و به علت موقعیت خاص جغرافیایی و تاریخی، مورد توجه گردشگران داخلی و خارجی می باشد و در زمینه امکانات و تسهیلات و تجهیزات مورد نیاز گردشگران، نیاز به سرمایه گذاری و مدیریت و برنامه ریزی کاملاً مشهود است. در این پژوهش تعیین مکان مناسب برای مراکز اقامتی را در شهر تبریز مورد ارزیابی قرار گرفته اند. با توجه به اینکه در

1- World Tourism Organisation

ارزیابی هر موضوعی ما نیاز به معیار اندازه گیری، یا شاخص داریم، انتخاب شاخص‌های مناسب به ما امکان می‌دهد که مقایسه‌ی درستی بین گزینه‌ها به عمل آوریم. اما زمانی که چندین معیار برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار زمانی بالا می‌گیرد که معیارهای چندگانه با هم در تضاد باشند و از جنس‌های مختلف باشند. در این هنگام کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده‌ی تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است، خارج شده و ابزار تحلیل عملی نیاز خواهد بود. فرایند تحلیل سلسله مراتب، یکی از گسترده‌ترین ابزارهای تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اهمیت و ضرورت تحقیق

اهمیت گردشگری در عصر حاضر بیش از همه وابسته به چرخه اقتصادی آن می‌باشد، که قابلیت بالایی در زمینه پویایی اقتصاد محلی و بین‌المللی دارا می‌باشد (ChiangLee,2008:180). تأسیسات اقامتی، به عنوان یکی از نیازهای ثانویه بخش گردشگری و مبدأ و مقصد گردش‌های روزانه در شهر از اهمیت بسیاری برخوردار است. به طوری که نحوه مکان‌یابی این مراکز در فضای شهر، بسته به پراکنش و توزیع فضایی آن‌ها، می‌تواند کاهش یا افزایش فضای خدماتی و نیز تغییر الگوی رفتاری گردشگران را به همراه داشته باشد. برای مثال، هر قدر فاصله مراکز اقامتگاهی از مرکز شهر و جاذبه‌های گردشگری بیشتر باشد، هزینه پرداختی گردشگر افزایش می‌یابد (Low,1996:109). به همین دلیل در پردازش امکانات و تسهیلات اقامتی در نظر گرفتن چگونگی مکان‌یابی و ساماندهی فضایی چه در مقیاس جغرافیایی و چه در مقیاس مکان اقامت (مثل تجهیز هتل‌ها، رستوران آرایشی و غیره) در اولویت برنامه‌ریزی قرار می‌گیرد (پاپلی یزدی و سقایی، ۱۳۸۶:۱۲۸). زیرا فردی که به عنوان گردشگر وارد شهری می‌شود، مکانی را برای استراحت و اقامت انتخاب می‌کند. این مکان هسته اصلی فعالیت‌های او را تشکیل می‌دهد. لذا گردشگران علاوه بر در نظر گرفتن میزان خدمات اقامتگاه‌ها مانند درجه و کیفیت، خدمات بهداشتی و استاندارد، نزدیکی به محل و مقصد مورد نظر را که هدف نهایی سفر آن‌ها است، در نظر می‌گیرند (موحد، ۱۳۸۷:۱۰۶).

پیشینه تحقیق

در هر تحقیق علمی، مطالعه و بررسی تحقیقات و پژوهش‌هایی که در ارتباط با موضوع انجام شده، لازم و ضروری است. چرا که بدون دستیابی به نتایج پژوهش‌های دیگران و توسعه و تکامل آنها، امکان رسیدن به پاسخ‌های مناسب

و تجزیه و تحلیل بهتر میسر نیست. پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با مکان یابی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی بیانگر اهمیت این موضوع می باشد. در ارتباط با مکان یابی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، پناهنده و همکاران (۱۳۸۸)، به تعیین بهترین مکان برای دفن پسماندهای شهر سمنان، با استفاده از این روش پرداختند. کریمی و همکاران (۱۳۸۷)، به مکان یابی پارکینگ‌های عمومی در شهر شیراز، با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی پرداخته اند و به این نتیجه رسیدند که روش Fuzzy AHP، بهترین روش برای وزن دهی پارامترهای مکان یابی پاکینگ می باشد. هادیانی و همکاران (۱۳۸۹)، به مکان یابی ایستگاه‌های آتش نشانی در شهر قم، با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی پرداخته و ۱۵ ایستگاه جدید را مکان یابی و پیشنهاد کرده اند. گلی و همکاران (۱۳۸۹)، با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، مکان‌گزینی دستگاه‌های خودپرداز در منطقه ۱۰ شهر تهران را مورد مطالعه قرار داده اند. تقوایی و همکاران (۱۳۸۹)، برنامه ریزی و مکان یابی بازارهای روز شهر اصفهان را با استفاده از مدل AHP، مورد مطالعه قرار داده اند. خورشید دوست و همکاران (۱۳۸۸)، مکان یابی مناسب دفن زباله در شهر بناب را با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی مورد مطالعه قرار داده اند. سرور (۱۳۸۳)، مکان یابی توسعه آتی شهر میاندوآب را با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی مورد مطالعه قرار داده است. جوزی و همکاران (۱۳۸۹)، مکان یابی خطوط انتقال گاز، تسوج - سلماس را با استفاده از این مدل مورد بررسی قرار داده اند.

مبانی نظری تحقیق

امروزه صنعت گردشگری، بزرگترین و متنوع ترین صنعت دنیا به حساب می آید و با ۲۰۰ میلیون نفر شاغل، گردش مالی سالانه آن به حدود ۵/۴ تریلیون دلار می رسد (رضوانی، ۱۳۸۷: ۱). صنعت گردشگری، نظام منسجمی است که عناصر آن لازم و ملزوم یکدیگر می باشند. به گونه ای که جاذبه‌های گردشگری به تنهایی موجبات سفر یا رونق این صنعت را فراهم نمی کنند، بلکه امکانات و شرایط برای جابه جایی و اقامت گردشگران نیز باید فراهم باشد. از طرف دیگر، اگرچه اسکان در اقامتگاه‌ها هدف اصلی یک گردشگر نیست، اما بدون فراهم بودن امکانات اقامتی، رغبتی برای دیدار از یک جاذبه نیز ایجاد نمی شود. بنابراین تقاضا برای استفاده از امکانات اقامتی یک تقاضای مشتق شده است (رنجبریان و زاهدی، ۱۳۸۹: ۱۰۰). فراهم کردن امکانات اقامتی که صنعت هتلداری را به وجود می آورد، شامل تسهیلاتی است که یکی از بخش‌های پویای گردشگری را تشکیل می دهد. از آنجا که این گونه تسهیلات عامل مؤثری برای تقویت گردشگری محسوب می گردد، اهمیت دادن به آن‌ها باید مورد توجه قرار گیرد (تقوایی و اکبری، ۱۳۸۷: ۲۱۸). با توجه به اینکه مراکز اقامتگاهی به صورت دوسویه با آژانس‌ها، جاذبه‌ها، محیط محلی، تجاری و مقاصد قبل و بعدی گردشگر در ارتباط می باشد و نقش مهمی در افزایش ماندگاری گردشگر در

مقصد دارد(موحد، ۱۳۸۷:۱۰۶) و نیز موقعیت این مراکز، از مهم ترین عوامل موفقیت آن به شمار می رود، باید مکان یابی این مراکز اصولی و دقیق صورت گیرد و در محلی احداث شود که در دید و دسترس مسافران باشد و حتی الامکان در نزدیکی جاده اصلی و تقاطع جاده‌ها، فرودگاه‌ها، مراکز تجاری و صنعتی و یا تفرجگاه‌ها باشد (تقوایی و اکبری، ۱۳۸۷:۲۱۹). به عبارت دیگر، استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضایی- کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و مکانیسم‌های خاصی است که در صورت رعایت شدن، به موفقیت و کارایی عملکردی آن عنصر در همان مکان مشخص خواهد انجامید و در غیر این صورت چه بسا مشکلاتی بروز کند (شهبان، ۱۳۷۶:۲۱). مکان یابی مراکز اقامتی نیز از این قاعده مستثنی نیست. در بحث مکان یابی مراکز اقامتی نیاز به معیار و شاخص هست تا مقایسه بین گزینه‌ها (مکان‌ها)، راحت‌تر و مکان‌گزینی دقیق‌تر باشد؛ اما وقتی تعداد معیارها زیاد باشد، ارزیابی مکان مناسب مشکل‌تر می‌شود و نیاز به ابزار علمی دارد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی، به عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد که با توجه به سادگی، انعطاف‌پذیری، به کارگیری معیارهای کمی و کیفی به طور هم‌زمان و نیز توانایی بررسی سازگاری در قضاوت‌ها، می‌تواند در بررسی موضوعات مربوط به مکان یابی کاربرد مطلوبی داشته باشد (خورشید دوست و عادل، ۱۳۸۸:۲۸). مزیت اصلی تحلیل سلسله مراتبی آن است که به تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا یک مسأله پیچیده را به صورت ساختار سلسله مراتبی بکشند و سپس به حل آن پردازند (Shaw, 1985).

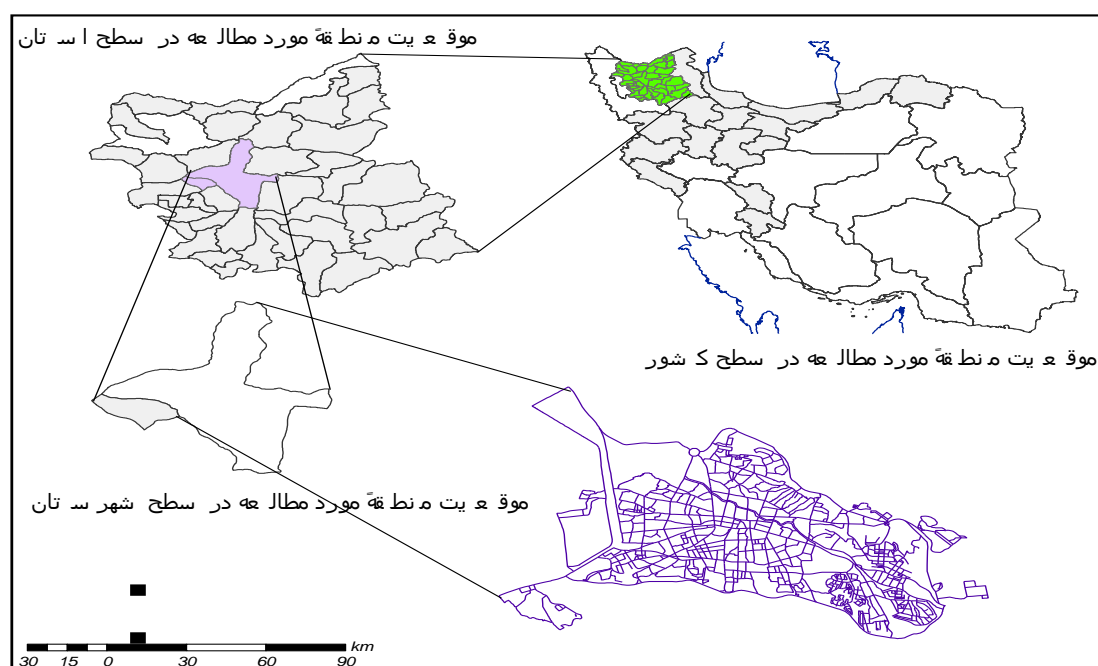
مواد و روش‌ها

با توجه به مؤلفه‌های مورد بررسی و ماهیت موضوع، رویکرد حاکم بر این پژوهش «توصیفی-تحلیلی» می‌باشد. این تحقیق از نظر هدف، کاربردی بوده و در بخش ادبیات تحقیق، برای جمع‌آوری اطلاعات از روش اسنادی و کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. در ضمن برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل AHP و نرم افزارهای Expert Choice و ArcGIS استفاده شده است.

محدوده مورد مطالعه

تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی، در منطقه‌ای به وسعت ۱۵۰ کیلومتر مربع گسترده شده است. این شهر از شمال به کوه عینالی، از غرب به جلگه تبریز و از جنوب به دامنه‌های کوه سهند محدود شده است. دارای زمستان‌های سرد و سخت و طولانی بوده و به علت وجود سلسله کوه‌های غربی ایران که چون سد مانع نفوذ هوای مرطوب

مدیترانه به داخل ایران می‌گردد، بارندگی‌ها اکثراً به صورت برف بوده و به طور کلی در این منطقه فصل بهار کوتاه، فصول زمستان و تابستان را از هم جدا می‌سازد (زنده دل، ۱۳۷۳: ۵۴). شهر تبریز بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ حدود ۱۳۹۸۰۶۰ نفر جمعیت داشته و بر اساس مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی ایران به عنوان یکی از شش شهر فرهنگی و تاریخی کشور به ثبت رسیده است (کردی، ۱۳۸۱: ۸۴).



شکل ۱- نقشه محدوده مورد مطالعه

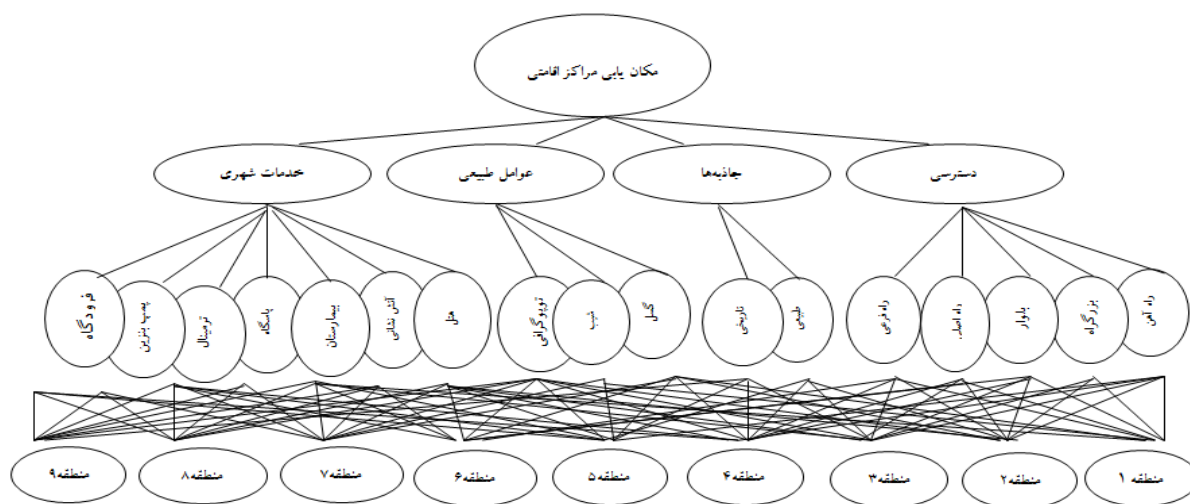
مدل تحلیل سلسله مراتبی

فرایند تحلیل سلسله مراتبی، روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Bertolini, 2006: 424). این روش برای اولین بار در سال ۱۹۸۰ توسط توماس. آل. ساعتی، برای بیان تصمیم‌گیری‌های چند معیاره پیشنهاد شد. ساعتی معتقد است که فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک فن برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده می‌باشد که تصمیم صحیح را تعیین می‌کند. بنابراین AHP به برنامه ریز کمک می‌کند تا یکی از مناسب‌ترین گزینه‌ها برای رفع مشکلات انتخاب نماید (Saaty, 2008: 108). در فرایند تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از روش (AHP)، بعد از تعیین سطوح سلسله مراتبی، شامل هدف، معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها، مقایسه زوجی بین مجموعه‌ها برای وزن دهی انجام می‌شود. در عین وزن دهی به مجموعه‌ها، تجزیه و تحلیل سازگاری قضاوت‌ها صورت می‌گیرد، که باید کمتر از ۰/۱ باشد. پس از وزن دهی تمام معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها،

مقایسه کلی گزینه‌ها نسبت به هدف انجام و نتیجه مقایسه به صورت نمودار ظاهر می‌شود (خورشید دوست و عالی، ۱۳۸۸:۱). در واقع برای به کار گیری روش (AHP)، در فرایند ارزیابی، پنج مرحله اساسی به شرح زیر انجام می‌شود (عزیزی و خلیلی، ۱۳۸۸:۳۴):

ساختن سلسله مراتب

فرایند شناسایی عناصر و ارتباط بین آن‌ها که منجر به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی می‌شود، ساختن سلسله مراتب نامیده می‌شود. سلسله مراتبی بودن ساختار به این دلیل است که عناصر تصمیم‌گیری (اهداف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها) را می‌توان در سطوح مختلف خلاصه کرد (Bowen, 1993:333). بنابراین اولین قدم در فرایند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی از موضوع مورد بررسی بود که در آن اهداف، معیارها، زیرمعیارها، گزینه‌ها و ارتباط بین آن‌ها نشان دادیم. این ساختار در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- نمودار درختی فرایند تحلیل سلسله مراتبی

تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها: برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها، روش‌های مختلفی وجود دارد که معمولترین آنها، مقایسه دو دویی است. در این روش معیارها، دو به دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و درجه اهمیت هر یک از آنها نسبت به دیگری مشخص می‌شود (Bowen, 1990:135). ما در این پژوهش برای این کار از روش استاندارد (ارائه شده توسط ساعتی)، استفاده کردیم، روش کار به این ترتیب است که، به هر مقایسه دو دویی، یک عدد ۱ تا ۹ گرفته‌اند. معنی هر عدد در جدول شماره (۱)، مشخص شده است. پس از وزن دهی، وزن‌ها را نرمالیزه شده است. نرمالیزه کردن وزن‌ها از تقسیم کردن هر سطر ماتریس مقایسه دو دویی به جمع هر ستون حاصل شد. در مرحله آخر فرایند سلسله مراتبی میزان اهمیت هر یک از معیارها را تعیین شده است.

جدول ۱- جدول تناسب ۹ کمیت ساعتی، برای مقایسه دو دویی

ارزش	تناسب پارامتر
۱	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت یکسانی دارد.
۳	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت متوسطی دارد.
۵	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت زیادی دارد.
۷	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت نسبتاً زیادی دارد.
۹	پارامتر A در مقایسه با پارامتر B اهمیت خیلی زیادی دارد.
۲، ۴، ۶، ۸	ارزش‌های مابین

منبع: (Bowen, 1990: 135)

تعیین ضریب اهمیت گزینه‌ها

بعد از تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها، ضریب اهمیت گزینه‌ها تعیین شده اند. در این مرحله ارجحیت هر یک از گزینه‌ها، در ارتباط با زیر معیارها و اگر معیاری، زیر معیاری نداشته باشد، مستقیماً با خود آن معیار مورد داوری و قضاوت قرار گرفته است. فرایند به دست آوردن ضریب اهمیت هر یک از گزینه‌ها نسبت به معیارها، مانند تعیین ضریب اهمیت معیارها نسبت به هدف است. در هر دو حالت قضاوت‌ها بر مبنای مقایسه دو دویی معیارها یا گزینه‌ها و بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی صورت پذیرفته و در نتیجه ماتریس مقایسه دو دویی معیارها یا گزینه‌ها ثبت شده اند و از طریق نرمالیزه کردن ردیف این ماتریس‌ها، ضرایب مورد نظر به دست آمده است. با این حال باید به تفاوتی عمده در این مقایسه‌ها اشاره کرد. مقایسه گزینه‌های مختلف نسبت به معیارها و زیر معیارها (اگر زیر معیاری نداشته باشد)، صورت می‌پذیرد. در صورتی که مقایسه معیارها با یکدیگر نسبت به هدف مطالعه صورت می‌پذیرد. بنابراین به جای اینکه سؤال شود معیار، در دست یابی به هدف چقدر از معیار، مهم تر است؟ در مقایسه گزینه‌ها، سؤال بدین ترتیب مطرح می‌شود که گزینه i ، در ارتباط با زیر معیار X ، چقدر بر گزینه j ، ارجحیت دارد (خورشید دوست و عادل، ۱۳۸۸: ۳۰).

بررسی سازگاری در قضاوت‌ها

یکی از مزیت‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تعیین امکان برای سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت معیارها و زیر معیارها می‌باشد. ساز و کارهایی که ساعتی برای بررسی سازگاری در قضاوت‌ها در نظر گرفته است، محاسبه ضریبی به نام ضریب ناسازگاری (IR)^۱، است. این ضریب باید کمتر از ۰/۱ باشد. استفاده از

1- Incompatibility Ratio

این ضریب به تجزیه و تحلیل تصمیم قبل از انتخاب نهایی مکان کمک می کند (خورشید دوست و عادل، ۱۳۸۸: ۳۰). برای محاسبه نرخ ناسازگاری، ابتدا ماتریس مقایسه زوجی (A) را در بردار وزن (W)، ضرب کردیم تا تخمین مناسبی از $\lambda \max W$ بدست آید. به عبارتی $A \times W = \lambda \max W$ باشد. با تقسیم مقدار $\lambda \max W$ بر W مربوطه مقدار $\lambda \max$ محاسبه شد، سپس متوسط $\lambda \max$ را محاسبه کرده و مقدار شاخص ناسازگاری را از طریق رابطه زیر به دست آوردیم (قدسی پور، ۱۳۸۷: ۷۳-۷۱).

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1} \quad \text{رابطه ۱:}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad \text{رابطه ۲:}$$

در ضمن مقدار RI، از جدول زیر استخراج می شود:

جدول ۲- مقادیر RI ماتریس های تصادفی

۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	N
۱/۵۹	۱/۵۷	۱/۵۶	۱/۴۸	۱/۵۱	۱/۴۹	۱/۴۵	۱/۴۱	۱/۳۲	۱/۲۴	۱/۱۲	۰/۹	۰/۵۸	۰	R. I

اگر نرخ ناسازگاری کوچک تر یا مساوی ۰/۱ باشد، سازگاری سیستم قابل قبول است و اگر بیشتر از ۰/۱ باشد بهتر است تصمیم گیرنده در قضاوت های خود تجدید نظر کند (Dey and Ramcharan, 2008). نرخ ناسازگاری هر ماتریس در بالای آن ذکر شده است.

یافته ها و نتایج

ابتدا وزن معیارها تعیین می شود. این وزن ها، با توجه به اهمیت معیارها در مقابل یکدیگر نسبت به هدف (مکان یابی مناسب مراکز اقامتی)، تعیین می شوند. در تمامی جداول، اعداد نمایش داده شده، براساس اهمیت معیارهای ردیف افقی، نسبت به معیارهای ردیف عمودی اند. مقایسه دو دویی و ضریب اهمیت معیارها در جدول شماره سه نشان داده شده است. مقادیر بر اساس جدول شماره دو تعیین شده اند.

جدول ۳- مقایسه زوجی معیارها، جهت تعیین مکان مناسب برای ایجاد مراکز اقامتی، ضریب ناسازگاری ۰/۰۶

وزن	خدمات شهری	عوامل طبیعی	جاذبه ها	دسترسی	
۰/۴	۲	۳	۲	۱	دسترسی
۰/۲۸	۲	۳	۱	-	جاذبه ها
۰/۰۹	۰/۲۵	۱	-	-	عوامل طبیعی
۰/۲۲	۱	-	-	-	خدمات شهری

پس از مقایسه معیارهای اصلی، نوبت به زیر معیارها می‌رسد. در این مرحله برای هر معیار، زیر معیارهای آن با یکدیگر مقایسه می‌شوند. در نتیجه برای هر یک از معیارها، جاذبه‌های گردشگری، هتل‌های موجود، پمپ بنزین، آتش نشانی، توپوگرافی و... هر کدام یک مقایسه برای زیر معیارها انجام می‌پذیرد.

جدول ۵- وزن دهی زیر معیارهای، معیار عوامل طبیعی،

ضریب ناسازگار ضریب ناسازگار ۰/۰۵

وزن	توپوگرافی	شیب	گسل	
۰/۷۰۹	۵	۵	۱	گسل
۰/۱۷۹	۲	۱	-	شیب
۰/۱۱۳	۱	-	-	توپوگرافی

جدول ۴- وزن دهی زیر معیارهای، معیار دسترسی، ضریب

ناسازگار ۰/۰۷

وزن	جاده فرعی	جاده اصلی	بلوار	بزرگراه	راه آهن	
۰/۴۷۰	۶	۵	۴	۳	۱	راه آهن
۰/۲۶۲	۵	۴	۳	۱	-	بزرگراه
۰/۱۴۴	۴	۳	۱	-	-	بلوار
۰/۰۷۹	۳	۱	-	-	-	جاده اصلی
۰/۰۴۵	۱	-	-	-	-	جاده فرعی

جدول ۷- وزن دهی زیر معیارهای، معیار جاذبه

ها، ضریب ناسازگار ضریب ناسازگار ۰/۰

وزن	طبیعی	تاریخی	
۰/۸۳۳	۵	۱	تاریخی
۰/۱۶۷	۱	-	طبیعی

جدول ۶- وزن دهی زیر معیارهای، معیار خدمات شهری، ضریب ناسازگار

۰/۰۶

وزن	پمپ بنزین	آتش نشانی	بیمارستان	پاسگاه	ترمیнал	فرودگاه	هتل	
۰/۱۶۴	۴	۳	۳	۲	۲	۰/۲	۱	هتل
۰/۴۴۵	۶	۵	۵	۶	۵	۱	-	فرودگاه
۰/۱۴۵	-	۴	۳	۳	۱	-	-	ترمیнал
۰/۸۰۶	۴	۲	۲	۱	-	-	-	پاسگاه
۰/۰۶۹	۳	۲	۱	-	-	-	-	بیمارستان
۰/۰۵۷	۳	۱	-	-	-	-	-	آتش نشانی
۰/۰۳۴	۱	-	-	-	-	-	-	پمپ بنزین

جدول ۸- ماتریس وزن‌های گزینه‌ها، به دست آمده از ماتریس‌های وزن دهی گزینه‌ها بر اساس زیر معیارها

گزینه‌ها	راه آهن	بزرگراه	بلوار	جاده اصلی	جاده فرعی	جاذبه طبیعی	جاذبه تاریخی	گسل	شیب	توپوگرافی	هتل	بیمارستان	آتش نشانی	پاسگاه	ترمیнал	پمپ بنزین	فرودگاه
منطقه ۱	۰/۰۴۳	۱/۱۱۱	۸۸۸/۰	۸۳۸/۰	۱/۱۱۱/۰	۷۷۸/۰	۱۱۱۱/۰	۱۰۱/۰	۵۳/۰	۵۳/۰	۵۳/۰	۳۰۳/۰	۳۳۱/۰	۳۳۱/۰	۳۸۰/۰	۱۱۱۱/۰	۰/۰۸۰
منطقه ۲	۰/۰۴۰	۰/۰۴۰	۸۸۸/۰	۰/۱۱۱	۰/۰۴۰	۳۷۱/۰	۵۰/۰	۱۱۰/۰	۱۱۰/۰	۳۳/۰	۱۷۷/۰	۰/۰۵۰	۱۱۱/۰	۱۳۸/۰	۷۵/۰	۵۳/۰	۰/۰۱۰

منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸	منطقه ۹	وزن (W _j)
۳۱۰/۰	۸۶۰/۰	۸۷۰/۰	۳۸۰/۰	۳۰۰/۰	۸۸۰/۰	۳۸۳/۰	۸۶۰/۰
۵۸۱/۰	۱۱۱/۰	۶۸۰/۰	۸۷۰/۰	۶۸۰/۰	۸۸۰/۰	۶۸۰/۰	۸۰۰/۰
۵۵۱/۰	۸۶۰/۰	۰۸۰/۰	۸۷۰/۰	۱۵۰/۰	۸۸۰/۰	۷۵۸/۰	۱۴۰/۰
۰۱۱/۰	۸۴۳/۰	۰۷۰/۰	۱۱۱/۰	۶۸۰/۰	۳۳۰/۰	۴۴۰/۰	۷۱۰/۰
۳۳۱/۰	۰۸۰/۰	۸۵۰/۰	۶۸۱/۰	۶۸۰/۰	۶۸۰/۰	۶۸۰/۰	۸۱۰/۰
۷۸۱/۰	۱۱۱/۰	۶۶۰/۰	۰۵۱/۰	۷۸۰/۰	۸۸۰/۰	۰۱۰/۰	۵۱۰/۰
۰۴۱/۰	۶۸۰/۰	۸۴۰/۰	۶۸۱/۰	۱۴۰/۰	۳۴۰/۰	۴۴۰/۰	۶۳۰/۰
۸۱۰/۰	۵۳۳/۰	۰۸۰/۰	۷۸۱/۰	۴۳۳/۰	۰۶۰/۰	۷۸۱/۰	۰۱۰/۰
۰۳۰/۰	۵۸۱/۰	۱۱۱/۰	۶۶۱/۰	۳۰۴/۰	۸۸۰/۰	۱۱۱/۰	۶۱۰/۰
۷۸۱/۰	۳۵۱/۰	۱۸۱/۰	۸۸۱/۰	۳۸۱/۰	۶۸۰/۰	۶۸۰/۰	۱۱۰/۰
۵۳۰/۰	۳۸۰/۰	۴۳۰/۰	۱۱۱/۰	۴۴۰/۰	۰۳۰/۰	۷۸۰/۰	۴۴۰/۰
۶۵۰/۰	۰۱۱/۰	۵۳۰/۰	۶۳۰/۰	۸۳۰/۰	۵۳۰/۰	۱۳۰/۰	۶۳۰/۰
۶۸۱/۰	۱۱۰/۰	۶۱۱/۰	۳۴۰/۰	۸۸۰/۰	۵۸۱/۰	۸۸۰/۰	۷۱۰/۰
۵۰۱/۰	۵۶۰/۰	۳۱۱/۰	۰۵۱/۰	۵۸۰/۰	۶۴۰/۰	۰۸۰/۰	۱۴۰/۰
۶۷۱/۰	۴۴۰/۰	۵۱۰/۰	۳۵۰/۰	۴۴۰/۰	۶۸۰/۰	۰۸۰/۰	۸۵۰/۰
۶۸۱/۰	۱۱۰/۰	۶۱۱/۰	۳۴۰/۰	۸۸۰/۰	۵۸۱/۰	۸۸۰/۰	۳۰۱/۰
۵۸۱/۰	۴۴۰/۰	۶۳۰/۰	۱۳۰/۰	۵۱۱/۰	۰۸۰/۰	۰۵۱/۰	۷۷۱/۰

پس از وزن دهی و مقایسه زوجی معیارها، زیر معیارها و گزینه‌ها، در این قسمت به تعیین وزن نهایی گزینه‌ها و تعیین اولویت آن‌ها پرداخته می‌شود. نحوه محاسبه وزن گزینه‌ها و تعیین اولویت آن‌ها در جداول زیر ارائه شده است. وزن‌های ارائه شده در جدول شماره هشت از طریق وزن دهی در نرم افزار Expert Choice، به دست آمده است.

در مرحله دوم، عناصر هر ستون را به طور مجزا در هر W_j (وزن اصلی زیر معیارها، که از ضرب وزن اولیه زیر معیارها در وزن معیارها به دست آمده است) به همان ستون ضرب می‌شود که در نتیجه خواهیم داشت:

منطقه ۵	۶۱۰۰۰/۰	۸۵۰۰۰/۰	۸۳۰۰۰/۰	۳۸۱۰/۰	۳۸۱۰/۰	۷۸۱۰/۰	۶۴۰۰۰/۰	۶۱۰۰۰/۰	۱۵۰۰۰/۰	۴۱۰۰۰/۰	۳۵۰۰۰/۰	۶۵۰۰۰/۰	۳۱۰۰۰/۰	۷۳۰۰۰/۰	۷۰۰۰۰/۰	۵۸۰۰۰/۰	۴۱۳۱/۰
منطقه ۶	۶۱۰۰۰/۰	۷۰۰۰۰/۰	۱۴۰۰۰/۰	۷۱۸۰/۰	۱۱۰۰۰/۰	۸۷۱۰/۰	۸۳۰۰۰/۰	۸۷۱۰/۰	۱۱۰۰۰/۰	۴۳۳۱/۰	۳۸۸۰/۰	۱۶۱۰/۰	۳۱۰۰/۰	۸۳۰۰/۰	۳۵۰۰۰/۰	۳۵۰۰۰/۰	۱۳۸۳/۰
منطقه ۷	۳۸۳۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۶۰۰۰۰/۰	۶۰۰۰۰/۰	۶۰۰۰۰/۰	۴۰۵۰۰/۰	۱۰۰۰/۰	۱۰۰۰/۰	۸۰۲۰/۰	۶۰۰۰۰/۰	۸۰۰۰۰/۰	۸۰۰۰۰/۰	۵۰۰۰۰/۰	۵۰۰۰۰/۰	۷۰۰۰۰/۰	۸۱۸۸/۰	
منطقه ۸	۴۰۰۰۰/۰	۷۸۱۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۸۱۰۰۰/۰	۸۵۱۰/۰	۶۱۰۰۰/۰	۶۱۰۰۰/۰	۶۱۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۱۱۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۸۰۰۰۰/۰	۵۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۶۶۴/۰	
منطقه ۹	۳۸۸۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۴۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۸۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۱۷۱۰/۰	۵۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۳۰۰۰۰/۰	۳۷۰۰/۰	۳۷۰۰/۰	
وزن																	

پس از پایان محاسبات، نتایج عددی آن در جداول شماره (۱۲ و ۱۳)، نشان داده شده است.

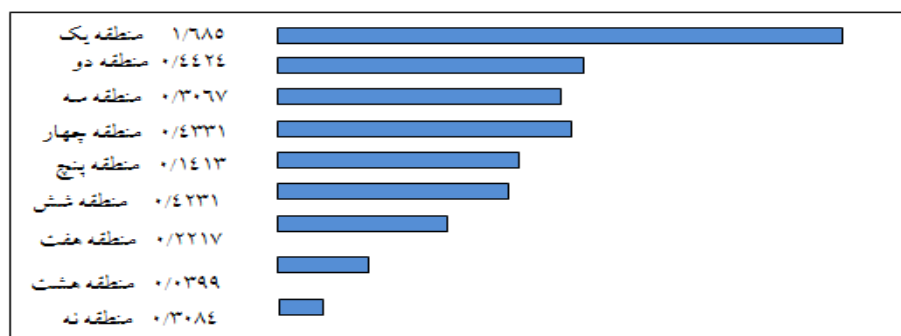
جدول ۱۲- ضرایب اولویت بندی مناطق شهری تبریز جهت تأسیس مراکز اقامتی جدید

منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸	منطقه ۹
۱/۶۸۵	۰/۴۴۲۴	۰/۳۰۶۷	۰/۴۳۳۱	۰/۱۴۱۳	۰/۴۲۳۱	۰/۲۲۱۷	۰/۰۳۹۹	۰/۳۰۸۴

جدول ۱۳- اولویت بندی مناطق شهری تبریز جهت تأسیس مراکز اقامتی جدید

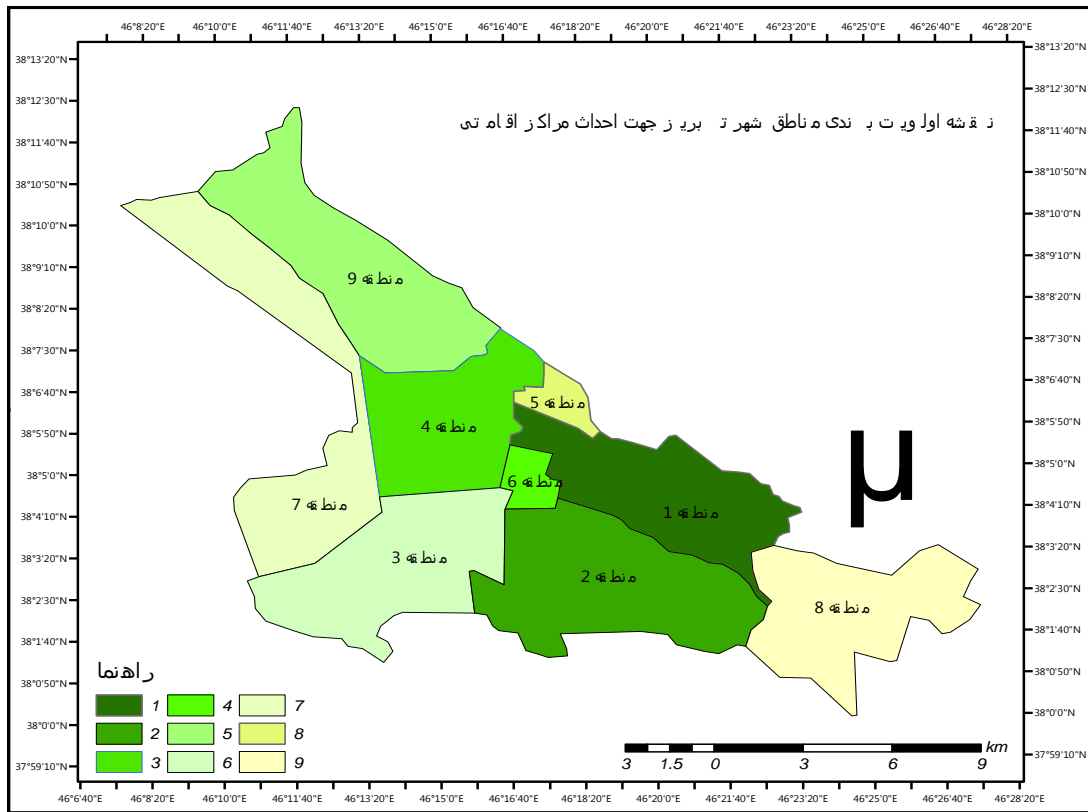
اولویت	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم
منطقه	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۴	منطقه ۶	منطقه ۹	منطقه ۳	منطقه ۷	منطقه ۵	منطقه ۸
ضریب اولویت	۱/۶۸۵	۰/۴۴۲۴	۰/۴۳۳۰	۰/۴۲۳۱	۰/۳۰۸۴	۰/۳۰۶۷	۰/۲۲۱۷	۰/۱۴۱۳	۰/۰۳۹۹

براساس این مقایسه، همانطور که در جدول شماره (۱۲ و ۱۳)، نشان داده شده است، منطقه یک شهر تبریز با ضریب اولویت ۱/۶۸۵، به عنوان بهترین مکان برای احداث مراکز اقامتگاهی در شهر تبریز انتخاب شده است. نتایج اولویت‌ها به شکل نمودار، در شکل شماره (۳)، قابل مشاهده است.



شکل ۳- نمودار اولویت بندی مناطق شهر تبریز با استفاده از نرم افزار Expert Choice

شکل شماره (۴)، اولویت بندی مناطق شهر تبریز را بر اساس ضرایب به دست آمده از مدل AHP و نرم افزار Expert Choice را نشان می دهد.



شکل ۴- نقشه اولویت بندی مناطق شهر تبریز، جهت احداث مراکز اقامتگاهی

بحث و نتیجه گیری

با توجه به اینکه، تأسیسات اقامتی به عنوان یکی از نیازهای ثانویه بخش گردشگری و مبدأ و مقصد گردش‌های روزانه در شهر از اهمیت بسیاری برخوردار اند و نحوه مکان‌یابی این مراکز در فضای شهر، بسته به پراکنش و توزیع فضایی آن‌ها، می‌تواند کاهش یا افزایش فضای خدماتی و نیز تغییر الگوی رفتاری گردشگران را به همراه داشته باشد. به همین دلیل در این پژوهش، شهر تبریز جهت انتخاب بهترین مکان‌ها برای احداث مراکز اقامتگاهی جدید، با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی و بهره‌گیری از نرم افزار ExpertChoice مورد ارزیابی قرار گرفته است. مدل تحلیل سلسله مراتبی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است، در شرایطی که متغیرهای متعدد و متضاد فرایند تصمیم‌گیری را با مشکل مواجه می‌کند، برای تصمیم‌گیری عاقلانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش بر اساس مقایسه‌های زوجی عوامل بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران و تصمیم‌گیران می‌دهد، همچنین امکان فرموله کردن مسأله را به صورت

سلسله مراتبی فراهم می کند و امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی، گزینه‌های مختلف را در تصمیم گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را دارد. علاوه بر این نحوه قضاوت‌ها و محاسبات را تسهیل می کند و همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم نهایی را نشان می دهد. در این پژوهش بعد از انتخاب معیارها و زیر معیارهای مناسب در انتخاب مکان مناسب برای تأسیسات اقامتی، مناطق شهری، شهر تبریز به عنوان گزینه‌های مورد بررسی تعیین شد. طی مراحل وزن دهی در نرم افزار Expert Choice، گزینه‌های مورد نظر، بر اساس معیارها و زیر معیارهای انتخابی مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت منطقه یک، در بین مناطق شهر تبریز بیشترین رتبه (۶۸۵/۱) را به دست آورد و بهترین شرایط را برای احداث مراکز اقامتی ارائه می دهد. در طرف مقابل، منطقه هشت، کمترین رتبه (۰/۰۳۹۹) را در بین مناطق شهر تبریز به دست آورده است. می توان گفت که در این مدل هر قدر تعداد معیارهای انتخابی بیشتر باشد، انتخاب گزینه‌ها با دقت بیشتری انجام می شود و این موضوع به برنامه ریزان کمک زیادی می کند تا بتوانند بر اساس داده‌های مکانی، بهترین تصمیم گیری را انجام دهند. با توجه به مزایای فراوانی که به مدل تحلیل سلسله مراتبی برشمرده شده است، می توان از این روش در مکان یابی و پهنه بندی جهت استقرار تأسیسات انسانی و انواع فعالیت‌ها، استفاده کرد.

منابع

- پاپلی یزدی، محمد حسین؛ سقایی، مهدی (۱۳۸۶)، «گردشگری، ماهیت و مفاهیم»، تهران، انتشارات سمت.
- پناهنده، محمد و همکاران (۱۳۸۸)، «کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی در مکانیابی جایگاه دفن پسماند های شهر سمنان»، *مجله سلامت و محیط*، شماره چهارم، صص ۲۷۶-۲۸۳.
- تقوایی، مسعود و همکاران (۱۳۸۹)، «ارزیابی و مکان یابی بازارهای روز شهر اصفهان با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی»، *مجله جغرافیا و توسعه*، شماره ۱۹، صص ۹۹-۱۲۶.
- جوزی، علی، ایرانخواهی، مهدی (۱۳۸۹)، «ارزیابی ریسک محیط زیستی خطوط لوله انتقال گاز به روش AHP»، *مجله محیط شناسی*، شماره ۵۳، صص ۱۰۷-۱۲۰.
- ختایی، محمود و همکاران (۱۳۸۷)، «اندازه گیری کارایی هتل های شهر تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها»، *فصلنامه پژوهش های اقتصادی*، شماره دوم، صص ۱-۲۴.
- خورشید دوست، علی محمد؛ عادل، زهرا (۱۳۸۸)، «استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای یافتن مکان بهینه دفن زباله (مطالعه موردی شهر بناب)»، *مجله محیط شناسی*، شماره ۵۰، صص ۲۷-۳۲.
- رضوانی، محمد رضا (۱۳۸۷)، «توسعه گردشگری روستایی با رویکرد گردشگری پایدار»، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- رنجبریان، بهرام؛ زاهدی، محمد (۱۳۸۹)، «شناخت گردشگری»، اصفهان، انتشارات چهار باغ.
- زنده دل، حسین (۱۳۷۳)، «مطالعات و برنامه ریزی گردشگری در آذربایجان شرقی»، جلد اول، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان آذربایجان شرقی.
- سرور، رحیم (۱۳۸۳)، «استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی در مکان یابی جغرافیایی»، *مجله پژوهش های جغرافیایی*، شماره ۴۹، صص ۱۹-۳۹.
- شهبان، شهرام (۱۳۷۶)، «مکان یابی فضایی ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی ناحیه شهران»، *مجله شهر نگار*، شماره ۳، صص ۲۴-۳۶.
- عزیزی، محمد مهدی؛ خلیلی، احمد (۱۳۸۸)، «ارزیابی الگوپذیری استخوان بندی بافت های روستایی ایران در طرح های هادی، بر اساس مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP»، *پژوهش های جغرافیای انسانی*، شماره ۶۷، صص ۲۷-۴۰.

- فنی، زهره؛ محمدنژاد، علی (۱۳۸۹)، «نقش مدیریت شهری در توسعه گردشگری (مطالعه موردی: شهر رامسر)»، *مجله مطالعات جهانگردی*، شماره ۱۱ و ۱۲، صص ۱۰۱-۱۲۳.
- قدسی پور، حسن (۱۳۸۷)، «*فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تهران*»، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- کردی، محمد (۱۳۸۱)، «برنامه ریزی توریسم شهری با تأکید بر توسعه پایدار در شهر تبریز»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده فنی، دانشگاه علم و صنعت.
- کریمی، وحید و همکاران (۱۳۸۷)، «مدل سازی مکان یابی پارکینگ های عمومی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، با تأکید بر مقایسه روش های وزن دهی و تلفیق لایه ها»، *مجله دانشکده فنی*، شماره ۳، صص ۱۱-۲۱.
- گلی، علی و همکاران (۱۳۸۹)، «مکان یابی دستگاه های خود پرداز با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی، مطالعه موردی منطقه ده شهر تهران»، *مجله جغرافیا و توسعه*، شماره ۱۸، صص ۸۹-۱۰۱.
- موحد، علی (۱۳۸۷)، «توزیع فضایی مراکز اقامتگاهی در شهرهای تاریخی، نمونه موردی: شهر اصفهان»، *مجله پژوهش های جغرافیایی انسانی*، شماره ۶۵، صص ۱۰۵-۱۱۶.
- هادیانی، زهره؛ کاظمی زاده، شمس الله (۱۳۸۹)، «مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی، با استفاده از روش تحلیل شبکه و تحلیل سلسله مراتبی، مطالعه موردی شهر قم»، *مجله جغرافیا و توسعه*، شماره ۱۷، صص ۹۹-۱۱۲.
- Bertolini. M, M,Braglia (2006),"Aplication of the AHP Metodology in Making a Propozal for a Public Work Contract, *International Journal of Project Management*,24(5):922-430.
- Bowen. W. M (1990),"Subjective Judgements and Data Environment Analysis in Site Selection", Computer, *Environment and Urban Systems*, 14:133-144.
- Bowen, William. M (1993),"AHP: Multiple Criteria Evaluation", in Klosterman R. et al, Spreadsheet models for urban and regional analysis, New Brunswick: Center for Urban Policy Research.
- Chiang Lee, Chien and Chung- Ping Chang (2008),"Tourism development and economic growth: A closer look at panels", *Tourism Management*, 29:180-192.
- Dey,P. K, Ramcharan,E. K (2008),"Analytic hierarchy process helpselect site for limestone quarry exploitation in Barbados. *Journal of Environmental management*, 88: 1384-1395.
- Law, Christopher (1996),"Urban tourism attraction visitors to large cities", Mansell. Poblishing Limited, London.
- Saaty,Thomas. L (2006-2008),"Relative Measurement and its Generalization in Decision Making:Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors"-*The Analytic Hierarchy/Net work Process*, 102:251-318.

- Shaw, G and D, Wheeler (1985), "*Statistical Techniques in Geographical Analysis*", Dublin. John Wiley & Sons Press, pp55-58.