



ارزیابی آمادگی گردشگری شهری با استفاده از تحلیل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی برای شهر تبریز

بختیار فیضی‌زاده^۱، سعید فتحی^۲، حمیدرضا قراقیه^۳، سامره پورمادیان^۴

چکیده

امروزه، صنعت گردشگری از ارکان اساسی توسعه اقتصادی به‌شمار می‌رود. در راستای توسعه این صنعت روبه‌رشد، ایجاد زیرساخت‌های لازم از اهمیت فراوانی برخوردار است. هدف اصلی از تحقیق پیش‌رو بررسی زیرساخت‌های لازم برای توسعه گردشگری در شهر تبریز است. روش‌شناسی اصلی تحقیق بر مبنای تحلیل‌های مکانی GIS و شیوه‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است. در این راستا، از تحلیل‌های سلسله‌مراتبی برای تعیین وزن‌های معیار و از روش‌های مونته‌کارلو و تحلیل عمومی حساسیت برای سنجش عدم قطعیت استفاده شده است. پس از بررسی عدم قطعیت، نقشه پهنه‌بندی و سنجش آمادگی شهری برای توسعه گردشگری در بخش‌های گوناگون شهر تبریز تهیه شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مناطق ۱ و ۲ در بخش مرکزی شهر، به‌سبب تمرکز جاذبه‌ها و فعالیت‌ها و خدمات، از ظرفیت بالایی در حوزه گردشگری برخوردارند و مناطق ۵، ۶، ۷ و ۹ در حاشیه شهر وضعیت مطلوبی ندارند و لزوم توجه بیشتر به مناطق حاشیه‌ای ضروری به‌نظر می‌رسد. با انجام تحلیل حساسیت، مشخص شد که پیش‌دآوری‌های صورت‌گرفته در وزن‌دهی به معیارها موجب کاهش مقادیر اطمینان پژوهش شده و مقادیر اولیه به‌دست‌آمده باید کنترل و بازنگری شود. نتایج این تحقیق در زمینه بررسی سطح آمادگی شهر تبریز برای توسعه گردشگری، شناسایی کمبودها و چالش‌ها و همچنین تعریف چارچوبی مبتنی بر اصول تصمیم‌گیری GIS، برای تحقیقات مرتبط با حوزه گردشگری اهمیت بسیاری دارد و راهگشای تحقیقات آتی در این زمینه خواهد بود.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۰۷

واژه‌های کلیدی:

سنجش آمادگی شهری، صنعت گردشگری، اصول تصمیم‌گیری GIS، تحلیل حساسیت و عدم قطعیت، شهر تبریز

مقدمه

گردشگری در این سال حدود ۲۹۲ میلیون شغل ایجاد کرده و از این راه در رشد اقتصاد بین‌المللی تأثیر بسزایی داشته است (World Economic Forum, 2017). جریان گردشگری معمولاً وابسته به مجموعه‌های مکانی است و تمامی عناصر تشکیل‌دهنده آن در داخل سیستمی فضایی قرار گرفته‌اند که در نهایت چرخه گردشگری منطقه‌ای را تشکیل می‌دهند (Chen et al., 2011). در میان انواع شاخه‌های صنعت گردشگری، گردشگری شهری ترکیب پیچیده‌ای از انواع فعالیت‌های دارای

صنعت گردشگری، به‌منزله پدیده‌ای با ماهیت جغرافیایی، به فعالیت مهم جهانی تبدیل شده است که متمرکز بر افراد، کالاها و خدمات در بستر زمان است و، به‌همین سبب، از زمینه‌های مطالعاتی عمده محققان به‌شمار می‌رود (Williams, 2003). برآوردها نشان می‌دهد که تراکنش مالی صنعت گردشگری در سال ۲۰۱۶ به میزان ۷۶۰۰ میلیارد دلار بوده و سهم ۱۰/۲ درصدی از تولید ناخالص جهانی داشته است. علاوه بر این، صنعت

۱. دانشیار گروه سنجش از دور و GIS دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)؛ Feizizadeh@tabrizu.ac.ir

۲. کارشناس ارشد گروه سنجش از دور و GIS دانشگاه تبریز

۳. کارشناس ارشد گروه سنجش از دور و GIS دانشگاه تبریز

۴. دکتری گردشگری از دانشگاه سالزبورگ اتریش و محقق فرا دکتری در گروه مدیریت دانشگاه تبریز



مقدمه

صنعت گردشگری، به منزله پدیده‌ای با ماهیت جغرافیایی، به فعالیت مهم جهانی تبدیل شده است که متمرکز بر افراد، کالاها و خدمات در بستر زمان است و، به همین سبب، از زمینه‌های مطالعاتی عمده محققان به‌شمار می‌رود (Williams, 2003). برآوردها نشان می‌دهد که تراکنش مالی صنعت گردشگری در سال ۲۰۱۶ به میزان ۷۶۰۰ میلیارد دلار بوده و سهم ۱۰/۲ درصدی از تولید ناخالص جهانی داشته است. علاوه بر این، صنعت گردشگری در این سال حدود ۲۹۲ میلیون شغل ایجاد کرده و از این راه در رشد اقتصاد بین‌المللی تأثیر بسزایی داشته است (World Economic Forum, 2017). جریان گردشگری معمولاً وابسته به آن در داخل سیستمی فضایی قرار گرفته‌اند که در نهایت چرخه گردشگری منطقه‌ای را تشکیل می‌دهند (Chen et al., 2011).

در میان انواع شاخه‌های صنعت گردشگری، گردشگری شهری ترکیب پیچیده‌ای از انواع فعالیت‌های دارای ویژگی‌های محیطی است که میزان توانمندی و کشش هر شهر در جذب گردشگران و ارائه خدمات را مدنظر قرار می‌دهد (فیروزی و زادولی، ۱۳۹۶). براساس باورهای عمومی، حضور گردشگران در شهرها باعث افزایش کیفیت فضاهای گردشگری، بهبود خدمات و ارتقای زیرساخت‌های شهری می‌شود. به عبارت دیگر، راهبرد توسعه گردشگری زمینه‌ساز سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و خدمات شهری با رویکردی دوجانبه است که از یک سو زیرساخت‌ها و خدمات شهری را تأمین می‌کند و از سوی دیگر زیرساخت‌ها و خدمات لازم برای توسعه گردشگری را بهبود می‌بخشد (موحد و دولت‌شاه، ۱۳۹۰). سابقه صنعت گردشگری نشان می‌دهد که گردشگری در شهرهایی توسعه می‌یابد که، علاوه بر داشتن جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی و هنری، از امکانات و خدمات مناسب نیز بهره‌مند باشند (موحد، ۱۳۸۶).

در اصطلاح علمی، آمادگی گردشگری عبارت است از آمادگی برای جریان گردشگری، استفاده از منابع و نیز الزاماتی که در این زمینه باید به‌خوبی مدیریت شوند (Ayu, 2014). دانش به‌دست‌آمده از تحلیل اطلاعات در این زمینه را می‌توان به‌صورت عملیاتی و راهبردی برای مدیریت و توسعه گردشگری به‌کار گرفت. به‌منظور تصمیم‌گیری مناسب هنگام برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری از جاذبه‌های گردشگری شهری باید تمام

عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری را مشارکت داد و از بین آن‌ها بهترین گزینه را انتخاب کرد (قالیباف و شعبانی فرد، ۱۳۹۰). سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) فناوری قدرتمندی به‌شمار می‌روند که برای انجام تحلیل‌های مکانی طراحی شده‌اند و شامل عملکردهایی از جمله نمایش، ذخیره، پرسشگری، تحلیل و گرفتن خروجی از داده‌های مکانی‌اند و نقش عمده‌ای در فرایند تصمیم‌سازی مکانی ایفا می‌کنند (Rikalovic et al., 2014). کاربرد GIS ممکن است به مدیریت لایه‌های اطلاعاتی و تسهیل در روند تجمیع داده‌ها با استفاده از مدل‌های گوناگون منجر شود. علاوه بر این، هدف از انجام تحلیل‌های یکپارچه مبتنی بر GIS به‌کارگیری شیوه‌های ارزیابی چندمعیاره^۲ است که مناسب‌ترین روش برای حل مسائل پیچیده برنامه‌ریزی شهری و هر شکلی از ابعاد توسعه شناخته می‌شوند (Liaghat et al., 2013). تحلیل تصمیم‌گیری چندمعیاره مبتنی بر GIS چارچوبی مشتمل بر مجموعه‌ای غنی از پردازش‌ها و الگوریتم‌ها به‌منظور سازمان‌دهی مسائل مختلف در قالب طراحی، ارزیابی و اولویت‌بندی گزینه‌هاست (Feizizadeh & Blaschke, 2013). روش تحلیل‌های چندمعیاره شیوه‌های شناخته‌شده پشتیبان تصمیم‌گیری‌ها هستند که برای تصمیم‌گیری درباره مسائل پیچیده‌ای کاربرد دارند که جنبه‌های فناوری، اقتصادی، محیطی و اجتماعی می‌یابند (رجبی و همکاران، ۱۳۹۰) و به تحلیل‌گران امکان می‌دهند تا مسائل و موضوعات گوناگون را در قالب ساختاری منسجم، مبتنی بر سامانه‌های تصمیم‌گیری مکانی، حل کنند (Özdemir Işık & Demir, 2017). با توجه به این موارد، هدف اصلی این پژوهش ارزیابی و بررسی مناطق ده‌گانه شهر تبریز، از نظر میزان آمادگی آن‌ها برای ورود گردشگران، است. بر این اساس، می‌توان گفت که شناخت و بررسی فضای توریستی این شهر نقش مؤثری در ساماندهی و برنامه‌ریزی فضاهای توریستی متناسب با شرایط اجتماعی، طبیعی و فرهنگی و استفاده از ظرفیت‌های موجود دارد (تقوایی و مبارکی، ۱۳۸۸).

بررسی پیشینه پژوهش حاکی از این است که در مطالعات معدودی به موضوع آمادگی شهری پرداخته شده است و تأکید اکثر مطالعات صورت‌گرفته به بحث ظرفیت‌سنجی شهری و مناطق طبیعی بوده است. فان نام (۲۰۱۴) با بررسی‌های خود در منطقه چیانگ خان^۳ تایلند به این نتیجه رسیده است که منطقه از نظر گردشگری طبیعی، فرهنگی و سلامت پتانسیل‌های بالایی دارد و

1. Geographic Information System، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی

2. Multicriteria Analysis

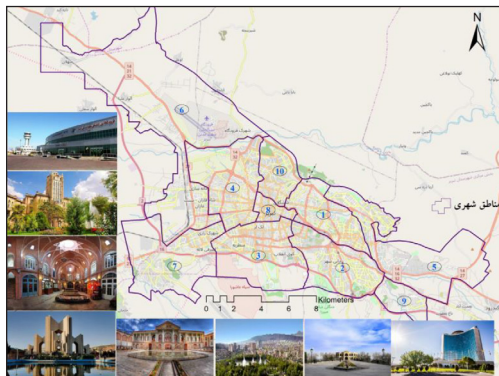
3. Chiang Khan



و سهولت ادراک شده گردشگران تأثیری مثبت دارد. با توجه به موارد مذکور، هدف اصلی این پژوهش ارزیابی و بررسی مناطق ده‌گانه شهر تبریز از نظر میزان آمادگی برای ورود گردشگران است. بر این اساس، می‌توان گفت که شناخت و بررسی فضای گردشگری این شهر نقش مؤثری در ساماندهی و برنامه‌ریزی این فضاها، متناسب با شرایط اجتماعی، طبیعی و فرهنگی و استفاده از ظرفیت‌های موجود، خواهد داشت (تقوایی و مبارکی، ۱۳۸۸). بدین منظور، با کاربرد و تلفیق مجموعه‌ای از معیارها و داده‌های مکانی در قالب مدل تحلیل سلسله‌مراتبی، به ارزیابی میزان آمادگی و تعیین مطلوبیت محدوده شهر تبریز برای پذیرش و توسعه گردشگری پرداخته شده است.

محدوده مورد مطالعه

شهر تبریز، مرکز استان آذربایجان شرقی، با وسعتی بالغ بر ۲۵۰ کیلومتر مربع در شمال غربی ایران واقع شده است. جمعیت این شهر، بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، برابر با ۱,۰۷۷۳,۰۳۳ نفر است و ششمین شهر پرجمعیت کشور محسوب می‌شود. تبریز، بر اساس مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی ایران، جزو یکی از شش شهر فرهنگی و تاریخی کشور به ثبت رسیده است. همچنین، این شهر، مطابق مصوبه سازمان همکاری اسلامی، به‌عنوان پایتخت گردشگری کشورهای اسلامی در سال ۲۰۱۸ برگزیده شده بود. تبریز، با توجه به موقعیت جغرافیایی ممتاز و قرارگیری در مسیر جاده ابریشم، از قدیم همواره مورد توجه بازرگانان و جهان‌گردان بوده است و، با داشتن جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی متعدد در کنار امکانات مدرن خود، یکی از شهرهای پیشرو در صنعت گردشگری کشور محسوب می‌شود. (تقوایی و مبارکی، ۱۳۸۸: ۶۳). این شهر از نظر تقسیمات اداری دارای ۱۰ منطقه شهری است (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه محدوده مورد مطالعه

آمادگی بخش‌هایی از قبیل اقامتگاه‌ها، تنوع جاذبه‌ها و محصولات سنتی و سوغاتی‌ها از سطحی مقبول برخوردار است و گردشگران خواهان توسعه‌ی قابلیت‌های طبیعی این منطقه بوده‌اند. آیو (۲۰۱۴) آمادگی جزیره سیمئو^۱ در اندونزی را، بر اساس تعاملات بین جامعه بومی و گردشگران ورودی و تأثیرات آن در منطقه، مطالعه و بیان کرده است که صنعت گردشگری از آمادگی بالایی برای توسعه در سطح منطقه برخوردار است و می‌توان با اقداماتی موجب توسعه پایدار گردشگری در این جزیره شد. سوسوویو^۲ (۲۰۱۶) در ارزیابی میزان آمادگی دهکده بتاوی^۳ از نظر گردشگری فرهنگی پایدار، معیارهایی همچون جاذبه‌ها، اقامتگاه‌ها، خدمات، عناصر نهادی، زیرساخت‌های حمل‌ونقل و عوامل اجتماعی-اقتصادی را در یک روش ترکیبی کمی-کیفی بررسی کرده و نتیجه نهایی آن که برخی از عناصر موجود در منطقه باید، در راستای دستیابی به توسعه پایدار، تقویت شوند.

چریانی زنجانی (۱۳۹۰) برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی در صنعت هتل‌داری ایران، به کمک مطالعات تطبیقی خود، مدلی ده‌بعدی را با ۵۷ شاخص مرتبط با فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی و هتل‌داری استخراج و با اجرای آن در چهار هتل در استان مازندران امکان اجرای آن را بررسی کرده است. در تحقیقی دیگر در ارتباط با روش منطقه مورد مطالعه، رجبی و همکاران (۱۳۹۰) با مقایسه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره از قبیل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی^۴ و روش تلفیقی سلسله‌مراتبی-میانگین وزنی^۵، به منظور مکان‌یابی مجتمع‌های مسکونی، به این نتیجه رسیده‌اند که، با کمک تحلیل سلسله‌مراتبی، امکان استفاده مستقیم از نظرات کارشناسان فراهم می‌شود و، با استفاده از روش میانگین وزنی، امکان کنترل جبران‌پذیری و ریسک تصمیم‌گیری مهیا می‌شود و هرکدام از روش‌های چندمعیاره را می‌توان ابزاری پشتیبان برای تصمیم‌گیری و جواب‌گویی به جنبه‌های متفاوت مسائل مکانی دانست. زیدی (۱۳۹۶) به امکان سنجی تحقق گردشگری الکترونیک در روستای کندوان پرداخته است. پژوهش او دارای دو بعد اصلی است: آمادگی الکترونیکی اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در سه سطح زیرساختی، خدماتی، سازمانی؛ آمادگی پذیرش فناوری از سوی گردشگران. نتایج تحقیقات او نشان می‌دهد که از بین شاخص‌های مذکور، آمادگی سازمانی بیشترین تأثیر را در تحقق گردشگری الکترونیکی دارد و تحقق آن بر سودمندی

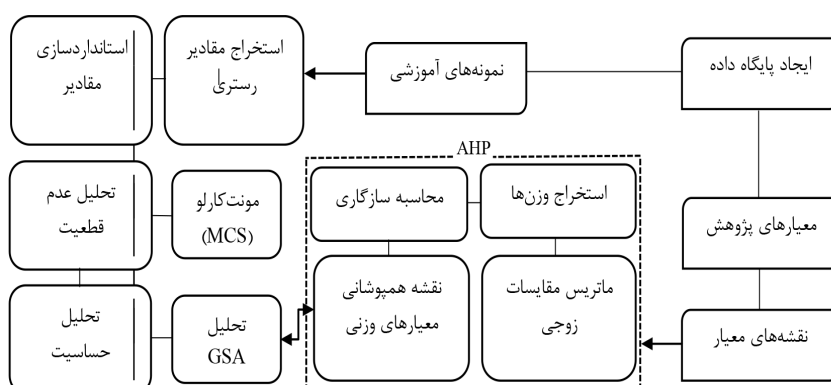
1. Seameo
2. Soeswoyo
3. Betawi
4. Analytic Hierarchy Process (AHP)
5. AHP-OWA (Ordered Weighted Average)



مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر، داده‌های مربوط به مقوله گردشگری شهری با توجه به معیارهای مورد نیاز برای ارزیابی گردآوری و استفاده شده است. بخشی از داده‌های لازم برای پژوهش از نقشه کاربری اراضی شهر تبریز در قالب لایه رقومی و با استفاده از نرم‌افزار آرک‌جی‌آی اس^۱ استخراج و، برای رفع خطاهای موجود، عملیات ویرایشی روی آن‌ها انجام شده است. همچنین، به سبب عدم دستیابی به بخشی از داده‌های

مورد نیاز، با استفاده از مطالعات میدانی و با بهره‌گیری از نرم‌افزار گوگل ارث پرو^۱ داده‌های مذکور رقومی‌سازی و استخراج و آماده‌سازی شدند. در ادامه، با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس ۱۱، عملیات وزن‌دهی به معیارها در دستور کار قرار گرفت و در نهایت، به منظور مشخص شدن میزان دقت و اعتبار تحلیل چندمعیاره انجام گرفته، حساسیت و عدم قطعیت، نتایج تحلیل شدند (شکل ۲).

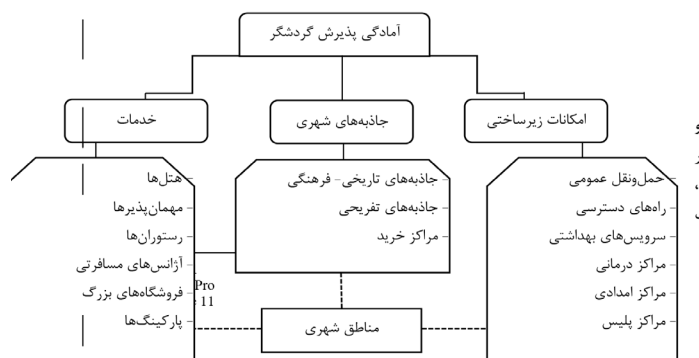


شکل ۲: فرایند انجام پژوهش

انتخاب معیارها

تحلیل چندمعیاره فرایند تصمیم‌گیری مکان‌محوری است که اغلب تعداد فراوانی از متغیرهای مرتبط با موضوع مورد بررسی را دربر می‌گیرد (Mohd & Ujang, 2016). با تعیین مسئله مورد نظر، تحلیل مکانی چندمعیاره روی یک سری معیارها متمرکز می‌شود. در این مرحله، ترکیبی جامع از متغیرها گردآوری می‌شود که منعکس‌کننده تمام جوانب مربوط به مسئله هستند و می‌توانند برای دستیابی به اهداف مورد نظر سنجیده شوند (Zhang & Yang, 2008). ارزیابی آمادگی مجموعه‌های شهری برای پذیرش گردشگران با تأکید بر معیارهای متعددی انجام شدنی است که به‌طور عمده از معیارهایی چون جاذبه‌های گردشگری، خدمات و امکانات زیرساختی به‌عنوان اجزای

اصلی تشکیل‌دهنده نظام گردشگری می‌توان استفاده کرد (شکل ۳). جاذبه‌های منحصر به فرد گردشگری نقش تعیین‌کننده‌ای در موقعیت بالقوه گردشگری در هر منطقه‌ای بازی می‌کنند (موسوی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۸). و عنصر اصلی و زمینه‌ساز تقاضای گردشگری تلقی می‌شوند. وجود زیرساخت‌های مناسب در هر مکان، از قبیل راه‌های دسترسی مناسب، سرویس‌های بهداشتی، مخابرات، آب، برق، امنیت و مدیریت پسماند، در جلب و کسب رضایت گردشگران برای تکرار سفرشان اهمیت بسیار بالایی دارد (موحد و دولت‌شاه، ۱۳۹۰: ۸۹) خدمات ارائه شده به گردشگران نیز از اجزای مهم گردشگری شهری است و عموماً از آن‌ها با نام جاذبه‌های ثانویه یاد می‌شود.



شکل ۳: طبقه‌بندی معیارهای پژوهش

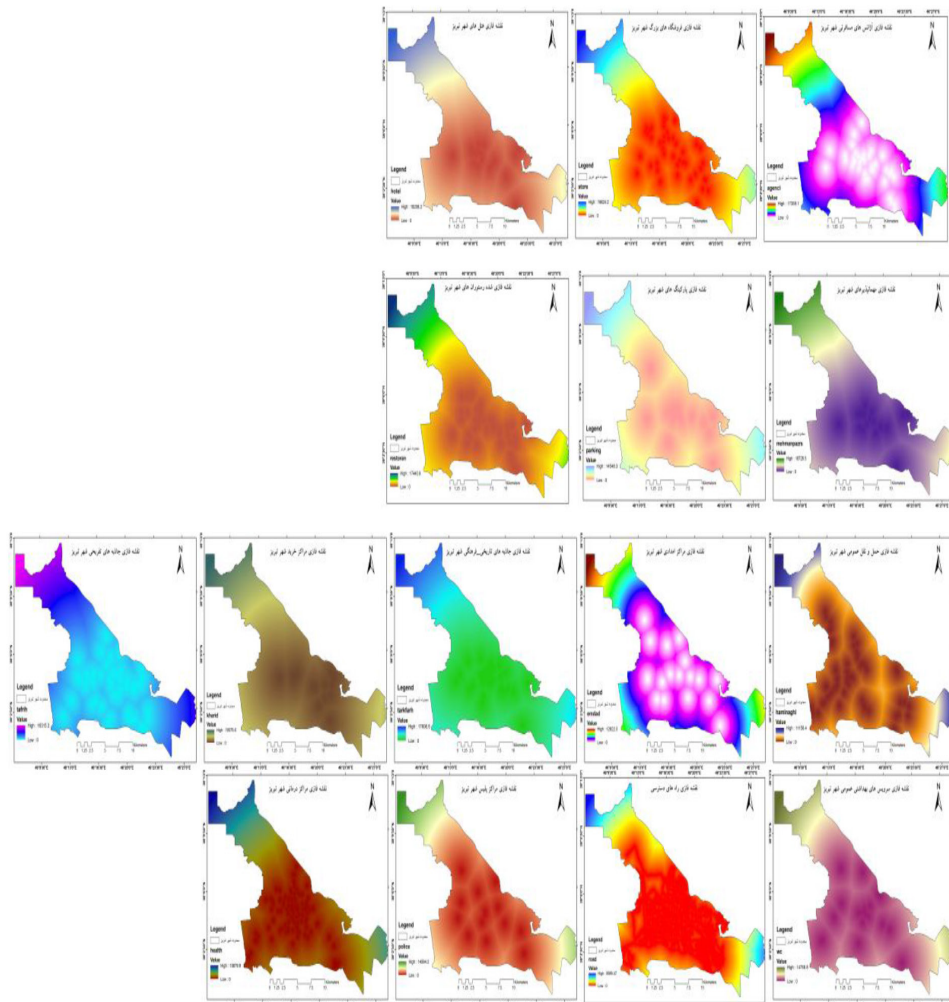
1. ArcGIS 10.4.1
2. Google Earth Pro
3. Expert Choice 11



سوم، نقاط نمونه آموزشی برای وارد کردن در تحلیل‌های حساسیت و عدم قطعیت ایجاد شده است. بدین منظور، با استفاده از نرم‌افزار گوگل ارث و در نظر گرفتن حداقل نمونه آموزشی لازم برای محاسبات عدم قطعیت، که ۳۰ عدد برآورد شده است، تعداد ۳۳ نقطه به صورت بهینه استخراج شد که در سرتاسر محدوده مورد مطالعه توزیع یافته‌اند. در نهایت، با استفاده از دستور فاصله اقلیدسی^۱ در نرم‌افزار آرک‌جی‌آی‌اس، داده‌ها از حالت برداری^۲ به فرمت داده‌های رستری / شبکه‌ای^۳ تبدیل شده‌اند (شکل ۴).

آماده‌سازی داده‌ها

با توجه به ماهیت چندمرحله‌ای پژوهش و تعدد معیارهای مورد بررسی، آماده‌سازی معیارها در چند مرحله به شرح زیر صورت گرفته است: ابتدا، داده‌های موجود در محیط نرم‌افزار آرک‌مپ پردازش و میزان دقت و کارایی آن‌ها بررسی شده و بدین ترتیب پایگاه داده اولیه مورد نیاز پژوهش ساخته شده است. در فاز دوم، با بهره‌گیری از عملیات ویرایشی و با استفاده از روابط توپولوژیکی، نواقص و اشکالات احتمالی موجود در داده‌ها برطرف و تمامی داده‌ها همسان‌سازی شده‌اند. در فاز



شکل ۴: نقشه‌های رستری فازی شده معیارها

1. Euclidian Distance
2. Vector
3. Raster



استخراج وزن‌ها

یکی از رایج‌ترین روش‌های مورد استفاده در مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره مکانی روش AHP است که توماس ساتی^۱ (۱۹۷۷) آن را ابداع کرده است. روش تحلیل سلسله‌مراتبی برای طیف متنوعی از موضوعات استفاده می‌شود که دربرگیرنده معیارهای پیچیده چندسطحی‌اند و بین معیارها نیز تعامل وجود دارد. بر همین اساس، تحلیل‌گران می‌توانند روش AHP را برای انجام مقایسات زوجی میان معیارها برگزینند و، بدین ترتیب، محدودیت‌های شناختی موجود در زمینه تعیین اهمیت نسبی معیارها را تقلیل دهند (Feizizadeh et al, 2014). روش AHP قابلیت تبدیل مسائل پیچیده به مقایسات زوجی را دارد و با استفاده از آن می‌توان متغیرها را در قالب ماتریسی بررسی کرد که منطقی روشن برای رتبه‌بندی معیارها بر اساس اهمیت‌شان دارد (Feizizadeh & Blaschke, 2013). برای انجام مقایسات زوجی، وجود یک مقیاس عددی ضروری است تا بیانگر مقدار اهمیت یا برتری هر عنصر بر هر عنصر دیگری باشد که با توجه به شرایط معین باهم مقایسه می‌شوند (جدول ۱).

(کلانتری و ملک، ۱۳۹۳). برای تعیین ارجحیت معیارها و انجام مقایسات زوجی، باید از آرای کارشناسی استفاده کرد و نظر کارشناسان در خصوص معیارهای مورد بررسی در دامنه وزنی ۱ تا ۹ ارزش‌گذاری شود. بدین ترتیب، می‌توان اهمیت نسبی معیارها را تعیین کرد (جدول‌های ۲ و ۳). برای نرمال‌سازی و محاسبه اوزان نسبی هر گزینه از ماتریس مقایسه زوجی از روش تقریبی استفاده شده است. این روش در سه گام به شرح زیر انجام می‌گیرد:

- جمع کردن مقادیر هر ستون از ماتریس زوجی
 - تقسیم هر عنصر از هر معیار بر مجموع ستون ماتریس
 - محاسبه میانگین حسابی عناصر در هر ردیف از ماتریس
- در کاربرد روش AHP، ضرورت دارد که وزن‌های مستخرج از ماتریس مقایسه زوجی دارای سازگاری باشند. پس، یکی از نقاط قوت AHP این است که امکان دستیابی به نسبت سازگاری (CR)^۲، به‌عنوان شاخص تعیین سازگاری یا ناسازگاری برای روابط متغیرها، را فراهم می‌کند (Feizizadeh et al, 2014). به‌منظور محاسبه نسبت سازگاری مقایسات می‌توان از روابط متفاوتی به شرح زیر استفاده کرد:

رابطه ۱

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

که در آن CI بردار سازگاری ماتریس است و از رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$

رابطه ۲

که در آن λ_{max} بزرگ‌ترین مقدار بردار ویژه ماتریس است. RI شاخص تصادفی ماتریس است و به تعداد معیارهای موجود در ماتریس مورد بررسی بستگی دارد و مقدار آن با افزایش تعداد معیارها افزایش می‌یابد. سقف قابل قبول برای نسبت سازگاری ماتریس‌های زوجی ۰/۱ است و به عبارتی اگر CR کمتر از ۰/۱ باشد، محاسبات دقت و اعتبار مورد نظر را داراست. در تحقیق حاضر، نسبت سازگاری برای محاسبات از مقدار پذیرفته‌ای برخوردار است. پس از مقایسات زوجی و اختصاص وزن‌های به‌دست آمده به لایه‌ها، نقشه تلفیقی مورد نظر با عملیات همپوشانی و از تابع نرم‌افزاری تلفیق بر اساس مجموع وزن^۳ کشیده می‌شود (شکل ۵). در جدول ۲، ماتریس مقایسه‌های زوجی آمده است. در جدول ۳ نیز، مقایسه‌های زیرمعیارها آمده است.

جدول ۱: مقیاس اهمیت نسبی عناصر چندمعیاره (Saaty, 2008)

نسبت	میزان اهمیت	تفسیر
۱	برابر	دو عنصر دارای سهم برابر از مسئله تحلیل‌اند
۲	ناچیز	
۳	متوسط	تجربه و قضاوت تحلیل‌گر موجب برتری اندک یک عنصر بر دیگری است
۴	نسبتاً زیاد	
۵	زیاد	تجربه و قضاوت تحلیل‌گر موجب برتری غالب یک عنصر بر دیگری است
۶	بسیار زیاد	
۷	فوق‌العاده زیاد	یک عنصر دارای برتری بسیار قوی نسبت به دیگری است
۸	چشمگیر	
۹	بی‌نهایت	یک عنصر به صراحت دارای بالاترین برتری نسبت به دیگری است

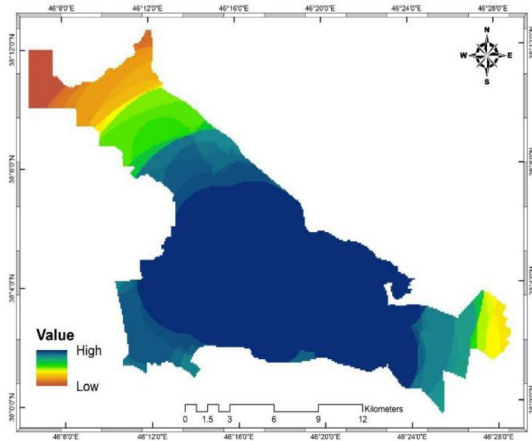
یکی از روش‌های اساسی در آزمون تحلیل سلسله‌مراتبی، روش مقایسه زوجی است. این روش سه‌گام اصلی در فرایند اجرایی نرم‌افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی دارد: الف) تولید ماتریس مقایسه دوتایی، ب) محاسبه وزن‌های معیار، ج) تخمین نسبت سازگاری

2. Conversion rate
3. Weighted Sum

1. Thomas L. Saaty



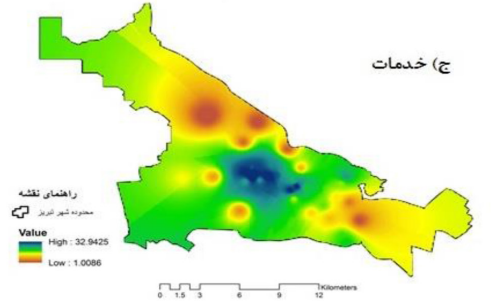
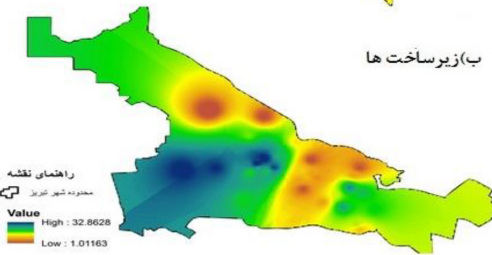
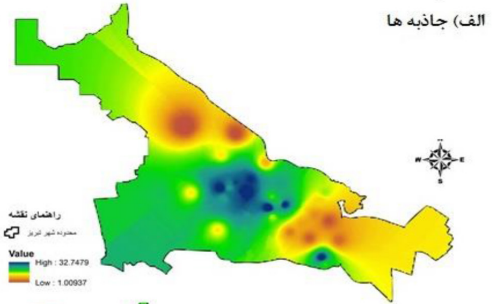
معیارها	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	وزن نسبی
امکانات زیرساختی	حمل و نقل عمومی (1)	3	4	5	5	5	0/409
	راه‌های دسترسی (2)	1	4	5	5	5	0/276
	سرویس‌های بهداشتی (3)			1	3	4	0/137
	مراکز درمانی (4)				1	3	0/078
	مراکز امدادی (5)					1	0/053
	مراکز پلیس (6)						0/047
0/09							(CR) نسبت سازگاری
خدمات	هتل‌ها (1)	5	3	3	4	3	0/403
	مهمان‌پذیرها (2)	1	2	2	3	4	0/192
	آژانس‌های مسافرتی (3)			1	3	4	0/174
	فروشگاه‌های بزرگ (4)				1	2	0/099
	رستوران‌ها (5)					1	0/078
	پارکینگ‌ها (6)						0/054
0/09							(CR) نسبت سازگاری



شکل ۶: نقشه همپوشانی بارش AHP

تحلیل وزن‌های معیار

تحلیل‌های اولیه چندمعیاره معمولاً مقادیری از عدم قطعیت دارند و بازنگری در قضاوت‌ها و معیارهای تعریف‌شده، برای رفع خطاهای موجود در بطن مسئله مورد نظر، ضروری است. کنترل خطاها و عدم قطعیت در تحلیل‌های چندمعیاره مکانی نقش قابل توجهی در روند تصمیم‌سازی دارند که این امر به واسطه اتخاذ تصمیمات بنیادین مبتنی بر احتمالات در مقابل نتایج قطعی انجام می‌شود (Feizizadeh et al, 2014).



شکل ۵: نتایج مدل همپوشانی برای معیارهای اصلی

جدول ۲: ماتریس مقایسه‌های زوجی معیارهای اصلی

معیارها	جاذبه‌های شهری	امکانات زیرساختی	خدمات	وزن نسبی
جاذبه‌های شهری	1	4	5	0/662
امکانات زیرساختی		1	3	0/23
خدمات			1	0/101
0/08				(CR) نسبت سازگاری

جدول ۳: ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارها

معیارها	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	وزن نسبی
تاریخی - فرهنگی	تاریخی - فرهنگی (1)	3	4	-	-	-	0/614
	تفریحی (2)	1	3	-	-	-	0/268
	مراکز خرید (3)		1	-	-	-	0/117
0/07							(CR) نسبت سازگاری



عدم قطعیت را می‌توان شک و گمان، تردید و یا نبود اطمینان در ارتباط با چیزی تعریف کرد و آن را فقدان قطعیت و دانش صریح در خصوص نتایج یا خروجی مدل در نظر گرفت. عدم قطعیت به واسطه مدل‌های مورد استفاده و از مسیر داده‌ها و پارامترهای ورودی به نتایج تحلیل مورد نظر انتشار می‌یابد (Feizizadeh et al., 2021). استفاده از تحلیل عدم قطعیت و تحلیل حساسیت برای مدل‌سازی و در هر زمینه‌ای که از مدل استفاده می‌شود ضروری است (Crosetto et al., 2000).

- تحلیل عدم قطعیت

در تحلیل عدم قطعیت، تلاش می‌شود تا مقادیر اطمینان برای خروجی مدل مشخص و واکنش پارامترهای ورودی به عدم قطعیت مدل ارزیابی شود. روش‌های گوناگونی برای تحلیل عدم قطعیت متغیرهای مکانی وجود دارد. شبیه‌سازی یکی از بهترین روش‌های تحلیل عدم قطعیت برای مدل‌های مکان‌محور است که، بدون نیاز به دانش زمینه‌ای درباره عملکرد خطاها، قابلیت اجرایی دارد (Tanerelli & Carver, 2012). روش شبیه‌سازی مونت کارلو^۱ روشی مبتنی بر محاسبات آماری و ریاضی است که عدم قطعیت‌های موجود در متغیرهای ورودی مدل را به توزیع احتمالاتی تبدیل می‌کند. این روش مقادیر متغیرهای ورودی را به صورت تصادفی انتخاب می‌کند و با محاسبات مجدد چندین بار عمل شبیه‌سازی را انجام می‌دهد و مقادیر خروجی را در قالب احتمالات به نمایش می‌گذارد (Qi et al., 2013). انجام شبیه‌سازی مونت کارلو در قالب ماتریس AHP در رفع نواقص مربوط به تحلیل چندمعیاره بسیار کمک می‌کند. شبیه‌سازی به روش مونت کارلو با استفاده از رابطه زیر انجام می‌شود:

$$C_{ij} = \frac{P_i}{1-P_i} = \frac{W_i}{W_j} \frac{W_i/(W_i+W_j)}{W_j/(W_i+W_j)}$$

که در آن C_{ij} نسبت مقایسه زوجی است و $(P_i/1-P_i)$ نیز نسبت ترجیح معیارها. در پژوهش حاضر، برای انجام تحلیل عدم قطعیت با روش مونت کارلو، اقدامات زیر انجام شده است:

- تولید نقاط نمونه آموزشی: این نقاط را می‌توان به صورت تصادفی^۲ ایجاد کرد و یا به صورت بهینه و منطبق بر معیارهای مورد نظر. در اینجا، با استفاده از گنوگل ارث، ۳۴ نمونه با تأکید بر تمامی معیارهای تحقیق برداشت و، پس از رقوم‌سازی و تعریف

1. Monte Carlo Simulation
2. Create Random

سیستم مختصات، آماده پردازش‌های بعدی شده است.

- استخراج ارزش لایه‌ها: با استفاده از تابع افزودن داده‌های ارزش داده‌ای رستری به برداری^۳، مقادیر لایه‌های رستری براساس نمونه‌های آموزشی استخراج و به شکل یک ستون جدید در جدول اطلاعاتی لایه مورد نظر ذخیره شده است. مقادیر حاصل برای هر لایه، براساس ارزش رستری آن لایه و برای پیکسلی که نمونه روی آن واقع شده، نشان داده شده است.

- استانداردسازی: با توجه به این که مقادیر به دست آمده در مرحله قبلی ناموزون و بدون مقیاس بوده و ممکن است داده‌ها با هم دیگر هم‌خوانی نداشته باشند، با کمک دستور استانداردسازی فیلد^۴، مقادیر مذکور به مقیاس فازی تبدیل و دامنه ارزش بین ۰ تا ۱ برای آن‌ها تعریف شده است. همچنین، در این مرحله بایستی نوع معیارهای پژوهش، براساس اهمیت آن‌ها در مسئله مورد نظر، مشخص می‌شد که بدین منظور معیارها به دو نوع فایده (Benefit) و هزینه (Cost) طبقه‌بندی شد. برای معیارهای فایده، حداکثر ارزش لایه و برای معیارهای هزینه حداقل ارزش لایه مدنظر قرار گرفته است.

- وزن‌دهی: با استفاده از وزن‌های اختصاص یافته با روش AHP (جدول ۳)، هر لایه وزن مربوطه را دریافت کرده است. در ادامه، عمل شبیه‌سازی به تعداد ۱۰۰ مرتبه صورت گرفته و، در نهایت، نتایج کار به صورت نقشه و آمار تولید شده است که مقادیر آماری محاسبه شده شامل میانگین رتبه^۵، حداقل رتبه^۶، حداکثر رتبه^۷ و انحراف معیار رتبه^۸ است. آماره‌های^۹ مذکور ارتباط مستقیمی با میزان قطعیت داده‌های مورد نظر دارند و هر قدر انحراف معیار بیشتر باشد، بدین معنی است که عدم قطعیت مکانی بالاتری وجود دارد. نقشه عدم قطعیت مکانی با روش مونت کارلو برای معیارهای مورد نظر و براساس میانگین حاصل شده است (شکل ۷). با مشخص شدن مقادیر عدم قطعیت مکانی، در گام بعدی می‌توان خطاهای موجود در مقادیر وزنی پارامترها براساس معیارهای مجزا را اصلاح کرد.

3. Add Raster Attribute to Vector
4. Standardize Field
5. Average Rank
6. Minimum Rank
7. Maximum Rank
8. Standard Deviation Rank
9. Statistic



تعیین مقادیر وزنی‌ای است که حداکثر تأثیر را در خروجی مدل دارند (Feizizadeh et al, 2014). تحلیل حساسیت کلی را می‌توان، به‌طور خاص، درک نسبی سهم انواع منابع عدم قطعیت در تغییرات خروجی مدل تعریف کرد (عفت‌پناه حساری و همکاران، ۱۳۹۷). تحلیل حساسیت فراگیر بر واریانس متغیرها متکی است و مقادیر عدم قطعیت را بر اساس دو شاخص محاسبه می‌کند: شاخص حساسیت Si و شاخص مجموع حساسیت Sti که اولی حساسیت معیار را به‌صورت منفرد و دومی حساسیت کلی معیار را با لحاظ کردن تأثیرات متقابل معیارها بررسی می‌کند. Si را کسری از مقدار واریانس خروجی مدل تعریف می‌کنند و از روابط زیر به‌دست می‌آید (Lillbourne & Tarantola, 2009):

رابطه ۴:

$$Si = \frac{Vi}{V} = \frac{V Xi [EX-1 (\frac{Y}{Xi})]}{V (Y)}$$

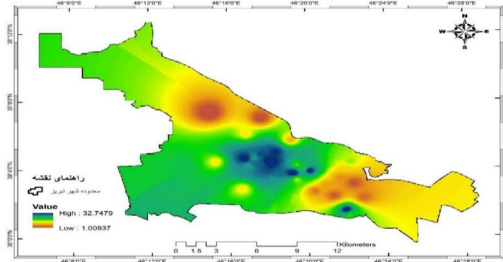
در

رابطه ۴، Xi عنصر اصلی واریانس در صورت کسر است و مقدار خاصی از عدم قطعیت را تعیین می‌کند. واریانس Y بر اساس تمامی مقادیر Xi محاسبه می‌شود. مخرج کسر نیز به واریانس غیرمشروط خروجی مدل یا Y اشاره دارد. Sti شاخص محاسبه کلی معیارهای موردبررسی است و مقدار آن از رابطه ۵ محاسبه می‌شود:

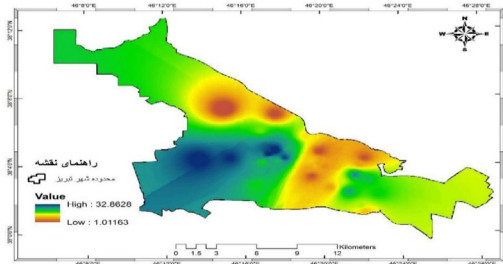
رابطه ۵:

$$S_{Ti} = \frac{V(Y) - VXi [EXi (Y/K-i)]}{V(Y)} = S_i + S_{ij} + S_{im} + S_{ijm} + \dots + S_{ij\dots k}$$

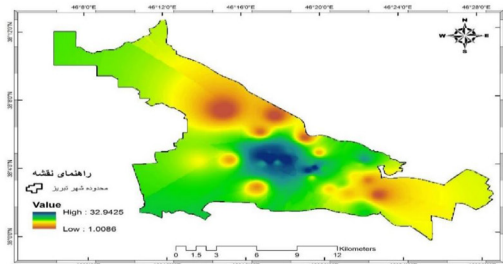
در اینجا، برای برآورد حساسیت متغیرهای موردبررسی، ابتدا از وزن‌های مرجع (جدول ۳) برای تعیین ارزش هرکدام از لایه‌ها استفاده شده است. در ادامه، به‌منظور برآورد دقت داده‌ها، به تعداد ۱۰ هزار مرتبه شبیه‌سازی صورت گرفته و حاصل آن به‌شکل مقادیر میانگین تغییرات در لایه‌های اطلاعاتی به‌دست آمده است. نتیجه فرایند تحلیل جی‌اس‌ای، به‌طور مجزا، برای متغیرها محاسبه شده است (جدول ۴).



الف) جانیه‌ها



ب) زیرساخت‌ها



ج) خدمات

شکل ۷: نتایج عدم قطعیت با روش مونت کارلو

تحلیل حساسیت

در تحلیل حساسیت، روابط اطلاعات ورودی و خروجی مدل بررسی می‌شود و به منابع تغییراتی پرداخته می‌شود که بر خروجی‌های مدل تأثیرگذارند. در فرایند مدل‌سازی، تحلیل حساسیت به‌عنوان پیش‌نیاز در نظر گرفته می‌شود؛ زیرا قابلیت اطمینان به مدل را، با ارزیابی عدم قطعیت‌های موجود در نتایج شبیه‌سازی، مشخص می‌کند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۳). از طریق تحلیل حساسیت، امکان دست‌کاری در متغیرهای خروجی مدل، با توجه به منابع عدم قطعیت، وجود دارد. تعیین عدم قطعیت متغیرهای ورودی می‌تواند در تشخیص این موضوع مفید باشد که کدام معیارها برای رسیدن به دقت مطلوب نیاز به اندازه‌گیری دقیق دارند (Crosetto et al, 2000).

روش تحلیل حساسیت عمومی (GSA) روشی است که خطاهای موجود در پارامترهای ورودی را به دو صورت مجزا و ترکیبی ارزیابی می‌کند. هدف روش جی‌اس‌ای

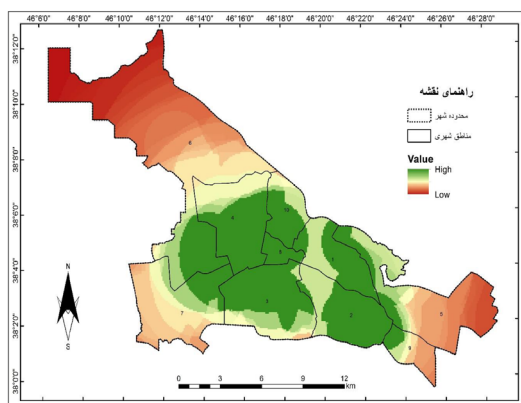
2. Sensitivity index
3. Total effects sensitivity

1. Global Sensitivity Analysis



جدول ۴: نتایج تحلیل حساسیت						
نسبت شاخص حساسیت		مقدار شاخص حساسیت		وزن نسبی	معیار	
%St	%s	St	s			
62/6	30/3	0/643	0/303	0/614	تاریخی - فرهنگی	اهدافها
3/5	5/6	0/038	0/056	0/268	تفریحی	
34/0	37/0	0/321	0/37	0/117	مراکز خرید	
38/1	40/6	0/43	0/406	0/409	حمل و نقل عمومی	زیرساختها
37/8	38/4	0/426	0/384	0/276	راه‌های دسترسی	
15/9	11/0	0/179	0/11	0/137	سرویس‌های بهداشتی	
3/1	0/1	0/035	0/001	0/078	مراکز درمانی	
1/6	1/7	0/018	0/017	0/053	مراکز امدادی	
3/5	1/3	0/04	0/013	0/047	مراکز پلیس	
64/4	71/0	0/640	0/770	0/0	هتل‌ها	
8/1	7/0	0/174	0/210	0/192	مهمان پذیرها	
15/2	13/9	0/158	0/111	0/174	آژانس‌های مسافرتی	
6/1	3/5	0/059	0/102	0/099	فروشگاه‌های بزرگ	
4/3	3/2	0/056	0/059	0/078	رستوران‌ها	
1/9	1/4	0/086	0/077	0/054	پارکینگ‌ها	

آمده است (شکل ۸). مطابق نقشه به دست آمده، میزان آمادگی شهری از نظر گردشگری در شهر تبریز را می‌توان در سه رده ضعیف، متوسط و مطلوب تقسیم‌بندی کرد (جدول ۵). برای اساس، منطقه ۸ شهری دارای بالاترین آمادگی و منطقه ۶ شهری دارای پایین‌ترین میزان آمادگی از نظر گردشگری اند. به طور کلی، از نقشه مذکور چنین استنباط می‌شود که مناطق مرکزی شهر، به سبب



شکل ۸: نقشه پهنه‌بندی آمادگی مناطق شهری

یافته‌ها

با دقت در ارقام موجود در جدول ۳ و ۴ ملاحظه می‌شود که مقادیر وزن نسبی اولیه و نهایی معیارها دارای تفاوت‌های جزئی در برخی از عوامل و تفاوت‌های فاحش در برخی دیگر از عوامل هستند و این در حالی است که وزن برخی معیارها ثابت بوده است. این موضوع از نقاط قوت تحلیل‌های حساسیت محسوب می‌شود که بر پایه آن می‌توان خطاهای حاصل از فرایند تحلیل را برطرف کرد، که ناشی از جهت‌گیری‌های تحلیل‌گران در قضاوت معیارها یا نواقص مربوط به مدل تحلیلی است. این موضوع در مبحث گردشگری شهری از اهمیت و کارایی بسیار بالایی برخوردار است و، با توجه به دخالت پارامترهای مختلف با توزیع مکانی و شدت اثر متفاوت در فرایند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در حیطه گردشگری، با انجام تحلیل‌های عدم قطعیت و حساسیت می‌توان نواقص احتمالی موجود در بطن مسئله تحلیل را رفع کرد و دقت و اعتبار تحلیل چندمعیاره را تا حد خوبی ارتقا داد. بر همین اساس، با انجام تحلیل حساسیت، وزن‌های معیار بازبینی و، با اختصاص وزن‌های جدید به لایه‌ها، همپوشانی انجام شده و نقشه نهایی به دست



کنترل و بازنگری شوند. در ادامه، بررسی‌ها نشان از این داشت که وزن نسبی برخی از پارامترها مثل جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی، مراکز خرید، زیرساخت‌های حمل و نقل، سرویس بهداشتی‌های عمومی، پارکینگ‌ها و هتل‌ها بیشتر از مقادیر موجود است و باید در بررسی‌ها مدنظر قرار گیرد. بر همین اساس، جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی با مقدار ۰/۶۴۳ در خوشه جاذبه‌ها، حمل و نقل عمومی با مقدار ۰/۴۰۶ در خوشه زیرساخت‌ها و هتل‌ها با مقدار ۰/۷۷۰ در خوشه خدمات، در مقوله گردشگری شهر تبریز، دارای بیشترین اهمیت‌اند. نتایج تحقیق حاضر در بررسی قابلیت‌های گردشگری شهر تبریز اهمیت بسزایی دارد و می‌تواند راه‌گشای برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران، برای توسعه گردشگری پایدار در شهر تبریز، باشد؛ علاوه‌براین، در راستای معرفی شیوه‌های نوین و به‌خصوص روش‌های بررسی عدم قطعیت و کاربرد آن‌ها برای سامانه‌های تصمیم‌گیری GIS از اهمیت بالایی برخوردار است و می‌تواند روشی نوین را برای دستیابی به نتایج دقیق از سامانه‌های GIS تعریف کند.

منابع

تقوایی، مسعود و مبارکی، امید (پاییز ۱۳۸۹). «بررسی و تحلیل فضاهای توریستی شهر تبریز به‌منظور برنامه‌ریزی توریسم در آن». نشریه علمی-پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، دوره ۱۵، شماره ۳۳، ص ۵۹-۸۲. چرمانی زنجانی، یاسمن (۱۳۹۰). ارائه مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی در صنعت هتل‌داری ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت گردشگری، دانشکده فنی دانشگاه الزهرا.

رجبی، محمدرضا، منصوریان، علی و طالعی، محمد (بهار ۱۳۹۰). «مقایسه روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP، AHP_OWA و Fuzzy AHP_OWA برای مکان‌یابی مجتمع‌های مسکونی در شهر تبریز». نشریه محیط‌شناسی، دوره ۳۷، شماره ۵۷، ص ۷۷-۹۲.

زیدی، لاله (۱۳۹۶). امکان‌سنجی تحقق گردشگری الکترونیک در روستای کندوان استان آذربایجان شرقی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی گردشگری، دانشگاه تبریز.

عفت‌پناه حساری، مجتبی، عسکری فرسنگی، محمدمین و صیادی، حسن (فروردین ۱۳۹۷). «تحلیل حساسیت کرنش و ولتاژ پیش‌بینی‌شده در برداشت‌کننده انرژی با آلیاژ مغناطیسی به روش PAWN». ماهنامه علمی-پژوهشی مهندسی مکانیک مدرس، دوره ۱۸، شماره ۱، ص ۳۱۷-۳۲۶.

تمرکز بافت قدیمی و تسهیلات خدماتی و تجاری، ظرفیت بالایی برای پذیرایی از گردشگران دارند و لزوم توجه بیشتر به مناطق حاشیه‌ای در این زمینه ضروری به‌نظر می‌رسد.

جدول ۵: تحلیل وضعیت آمادگی شهری از نظر گردشگری

ردیف	نام منطقه	مساحت منطقه (km ²)	سطح آمادگی
۱	منطقه یک	۱۶/۱۰۲	مطلوب
۲	منطقه دو	۲۱/۰۴۸	مطلوب
۳	منطقه سه	۲۷/۰۷۹۶	متوسط
۴	منطقه چهار	۲۵/۲۹۴۶	متوسط
۵	منطقه پنج	۳۵/۶۹۲۱	ضعیف
۶	منطقه شش	۸۴/۴۰۶۳	ضعیف
۷	منطقه هفت	۲۹/۵۰۸۹	ضعیف
۸	منطقه هشت	۳/۸۵۳۸	مطلوب
۹	منطقه نه	۷/۸۷۱۵	ضعیف
۱۰	منطقه ده	۱۰/۸۸۶۳	مطلوب

نتیجه‌گیری

امروزه، روش‌های گوناگون تحلیل چندمعیاره، به‌علت نقاط قوت و ضعف‌شان در رابطه با مسائل تصمیم‌سازی مکانی، در موارد متعددی مورد توجه و بازبینی محققان قرار گرفته است. این روش‌ها، برخلاف کارایی قابل توجه‌شان در فرایندهای تصمیم‌گیری، کم‌وبیش مقادیری خطا و اغراق آمیزی در زمینه ترکیب و تحلیل معیارهای ارزیابی نیز دارند. به‌عبارت‌دیگر، این شیوه‌ها همواره عدم قطعیت دارند و ضروری است که با شناخت کافی از آن‌ها برای رفع خطاها و منابع عدم قطعیت اقدام شود. مبحث گردشگری شهری، با توجه به ماهیت پیچیده آن و وجود پارامترهای گوناگون که هرکدام سهم خاصی در مباحث توسعه پایدار شهری دارند، نیازمند اتخاذ رویکردی جامع با در نظر گرفتن تمامی عوامل دخیل و درک و تبیین عناصر مجزای آن است که منبع ریسک و عدم قطعیت‌های آن محسوب می‌شوند. بر همین اساس، در پژوهش حاضر، مناطق شهر تبریز از نظر قابلیت‌های گردشگری و ارزیابی میزان آمادگی هرکدام از این مناطق برای جذب گردشگران بررسی شده‌اند. با انجام تحلیل حساسیت، این نکته روشن شد که پیش‌دآوری‌های صورت‌گرفته برای تعیین ارزش بعضی از معیارهای پژوهش موجب کاهش مقادیر اطمینان به‌دست‌آمده برای پژوهش شده است و مقادیر اولیه به‌دست‌آمده باید



1261-1276.

Crosetto, M., Tarantola, S., & Saltelli, A. (2000). "Sensitivity and Uncertainty analysis in spatial modelling based on GIS". *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 81, 71-79.

Feizizadeh, B., Ronagh, Z., Pourmoradian, S., Gheshlaghi, H., Lakes, T., Blaschke, T. (2021). "An efficient GISbased approach for sustainability assessment of urban drinking water consumption patterns: A study in Tabriz city, Iran". *Sustainable Cities and Society*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102584>

Feizizadeh, B., & Blaschke, T. (2013). "GIS-multicriteria decision analysis for Landslide susceptibility mapping: comparing three methods for the Urmia Lake basin, Iran". *Journal of Natural Hazards*, 65, 2105-2128.

Feizizadeh, B., Jankowski, P., & Blaschke, T. (2014). "A GIS based spatially-explicit sensitivity and uncertainty analysis approach for multi-criteria decision analysis". *Journal of Computers & Geosciences*, 64, 81-95.

Saaty, T. L. (2008). "Decision making with the analytic hierarchy process". *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.

Liaghat, M., Shahabi, H., Rokni, B., Sattari Ardabili, F., Seyedi, S., & Badri, H. (2013). "A Multi-Criteria Evaluation using the Analytic Hierarchy Process Technique to Analyze Coastal Tourism Sites". *Apcbee Procedia*, 5, 479-485.

Lillburne, L., Tarantola, S. (2009). "Sensitivity Analysis of Spatial Models". *International Journal of Geographical Information Science*, Vol. 23.

Mohd, Z. H., Ujang, U. (2016). "Integrating Multiple Criteria Evaluation and GIS in Ecotourism: A review". *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42, 351.

Özdemir Işık, B., & Demir, S. (2017). "Integrated Multi-Criteria Decision-Making Methods for the Sustainability of Historical-Cultural Structures on the Trabzon Coastline". *Sustainability*, 9(11), 2114.

Phon-ngam, P. (2014). "Preparing the Readiness of Tourism Activities for Destinations along the

فیروزی، محمدعلی و زادولی خواجه، شاهرخ (بهار ۱۳۹۶). «مدل استراتژیک SOAR گامی به سوی برنامه‌ریزی راهبردی توسعه گردشگری شهری (نمونه موردی: کلان‌شهر تبریز)». فصل‌نامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، دوره ۷، شماره پیاپی ۲۵، ص ۲۹-۴۰.

قالیباف، محمدباقر و شعبانی‌فرد، محمد (تابستان ۱۳۹۰). «ارزیابی اولویت‌بندی جاذبه‌های گردشگری برای توسعه گردشگری شهری براساس مدل‌های تصمیم‌گیری چندمتغیره (مطالعه موردی: شهر سنندج)». فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۱۶، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۰۱، ص ۱۴۷-۱۷۲.

کریمی، محمد، عرب‌امیری، محمد و علی‌محمدی سراب، عباس (تابستان ۱۳۹۳). «تحلیل حساسیت وزن‌های چندمعیاره در ارزیابی تناسب پتانسیل منابع هیدروکربنی با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی». نشریه مدرس علوم انسانی-برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۸، شماره ۲، ص ۱۰۵-۱۲۸.

کلانتری، محسن و ملک، مرضیه (پاییز ۱۳۹۳). «تحلیل فضایی و سطح‌بندی جاذبه‌های گردشگری و زیرساخت ارتباطی و شبکه راه مناطق کویری ایران (مطالعه موردی: شهرستان خور و بیابانک)». نشریه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال پنجم، شماره ۱۷، ص ۵۳-۷۰.

موحد، علی (۱۳۸۶). گردشگری شهری. اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران.

موحد، علی و دولت‌شاه، صدیقه (پاییز ۱۳۹۰). «بررسی ظرفیت‌های گردشگری جهت توسعه گردشگری شهری خرم‌آباد». فصل‌نامه جغرافیا و آمایش سرزمین، سال اول، شماره ۱، ص ۸۷-۱۰۲.

موسوی، میرنجف، ویسیان، محمد، محمدی حمیدی، سمیه و اکبری، مهناز (بهار ۱۳۹۴). «بررسی و اولویت‌بندی توان‌ها و زیرساخت‌های توسعه گردشگری با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (مورد مطالعه: شهرستان‌های استان کردستان)». نشریه گردشگری شهری، دوره ۲، شماره ۱، ص ۱۷-۳۱.

Ayu, R. (2014). "Sustainable Tourism on Semau Island: Ready or not?". *Journal of Tourism and Hospitality*, 3(3), 133.

Chen, Z., Li, H., Xu, Q., & Hong, J. (2011). "Integrated application of the analytic hierarchy process and GIS for flood risk assessment and flood plain management in Taiwan". *Nat. Hazards*, 59(3),



World Economic Forum (2017). The Travel & Tourism Competitiveness Report: Paving the way for a more sustainable and inclusive future. http://www3.weforum.org/docs/WEF_TTCR_2017_web_0401.pdf.

Soeswoyo, D. M. (2016). "Exploring the Readiness of Betawi Cultural Village as a Sustainable Cultural Tourism Destination in Jakarta". Asia Tourism Forum 2016, the 12th Biennial Conference of Hospitality and Tourism Industry in Asia (pp. 93-98). Atlantis Press.

Zhang, H., & Yang, Qi. (2008). "Rural tourism spatial distribution based on multi-criteria decision analysis and GIS". In Geoinformatics 2008 and Joint Conference on GIS and Built Environment: The Built Environment and Its Dynamics (Vol. 7144, p. 714425). International Society for Optics and Photonics.

Mekong River for the ASEAN Community – A Case Study in Chiang Khan at Loei Province of Thailand". Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Bali, Indonesia, January, 7-9.

Qi, Hi., Qi, P., & Altinakar, M. S (2013). "GIS-Based Spatial Monte Carlo Analysis for Integrated Flood Management with Two Dimensional Flood Simulation". Water Resource Management, 27(10), 3631-3645.

Rikalovic, A., Gosic, I., & Lazarevic, D. (2014). "GIS Based Multi-Criteria Analysis for Industrial Site Selection". Procedia Engineering, 69, 1054-1063.

Tanerelli, P., Carver, S. (2012). "Multi-criteria, Multi-objective and Uncertainty analysis for agro-energy spatial modelling". Journal of Applied Geography, 32, 724-736.

Williams, S. (2003). Tourism Geography. British Library Cataloguing in Publication Data, London and New York.

