

رتبه‌بندی زمین‌های توسعه گردشگری در نواحی روستایی، با استفاده از تاپسیس خاکستری (مطالعه موردی: نواحی روستایی شهرستان ورزقان)

حسنعلی فرجی سبکبار* - استادیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
سیدحسن مطیعی لنگرودی - استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
جهانگیر یداله‌ی فارسی - استادیار دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران
حسین کریم‌زاده - استادیار دانشگاه تبریز

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۸/۱۹ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۸/۱۱

چکیده

منابع طبیعی و جاذبه‌های گردشگری ایران گنجینه‌ای است که برای استفاده بهینه از آن باید توجه گردشگران داخلی و خارجی به جاذبه‌های روستایی گسترش یابد و روش‌های مدیریت مؤثر و کارآمد مناسب اتخاذ شود. بهره‌برداری بهینه از فرصت‌های موجود در زمینه گردشگری، مانند هر فعالیت دیگری مستلزم انجام مطالعات اصولی و طرح برنامه‌های مبتنی بر تحقیقات و مدیریت علمی است. از اساسی‌ترین فعالیت‌های علمی در حوزه گردشگری، ارزیابی منابع قابل توسعه در این زمینه است. نواحی روستایی دارای منابع و جاذبه‌های فراوانی است که قابلیت سرمایه‌گذاری دارد. بنابراین برای فراهم کردن بستر مناسب سرمایه‌گذاری، شناسایی این نواحی در گام نخست ضروری است و بهترین مکانیسم برای این شناسایی به کارگیری روش‌های مختلف و دقیق علمی است. شهرستان ورزقان دارای جاذبه‌های فراوان گردشگری است که تا به حال توجه چندانی به آن نشده است، لذا با ارزیابی دقیق جاذبه‌های گردشگری و معرفی آن به سرمایه‌گذاران بخش گردشگری می‌توان شاهد شکوفایی مناطق روستایی شهرستان از نظر گردشگری بود. جامعه آماری مقاله تمام جاذبه‌های مطرح شهرستان است که سالانه گردشگران به آنجا مراجعه می‌کنند. شاخص‌های مورد بررسی با رویکرد فضایی مکانی برای ارزیابی با توجه به اسناد و منابع موجود مدنظر قرار گرفت و با استفاده از تئوری خاکستری - که یکی از روش‌های تصمیم‌گیری تحت شرایط عدم قطعیت است - با تلفیق این روش با تاپسیس به ارزیابی جاذبه‌های گردشگری، نواحی روستایی مستعد سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری شهرستان ورزقان را مشخص کرده است. براساس نتیجه به دست آمده جاذبه جنگل‌های ارسباران به عنوان بهترین گزینه بین سایر جاذبه‌ها برای سرمایه‌گذاری انتخاب شده است.

کلیدواژه‌ها: گردشگری، توسعه روستایی، تئوری خاکستری، تاپسیس خاکستری، نواحی روستایی شهرستان ورزقان.

مقدمه

گردشگری روستایی از نیمه دوم قرن هجدهم در انگلستان و اروپا ظاهر شد (Sharply, 1997, 50). امروزه در بسیاری از کشورهای جهان گردشگری روستایی توجه بسیاری از گردشگران را به خود جلب کرده است و به عنوان یکی از مردمی‌ترین اشکال گردشگری به شمار می‌رود. گردشگری روستایی می‌تواند باعث تنوع بخشیدن به اقتصاد روستایی و بهبود وضعیت زندگی مردم محلی شود و به عنوان ابزاری برای توسعه روستایی می‌تواند به کار رود (Butler et al., 1998, 28).

توسعه گردشگری در نواحی روستایی می‌تواند بخشی از اشکالاتی را که در نواحی روستایی وجود دارد دفع کند و زمینه‌ساز رشد اقتصادی، متنوع‌سازی اقتصاد روستایی، ایجاد اشتغال و درآمد، کاهش مهاجرت‌های خارجی و امکان جمعیت‌پذیری، بهبود زیرساخت‌ها و موارد دیگر در مناطق روستایی بشود (Holland et al., 2003, 4). بنابراین می‌توان گفت از این دیدگاه گردشگری روستایی راهبردی است که علاوه بر اهداف توسعه روستایی از جمله کاهش فقر و امنیت غذایی، افزایش اشتغال و درآمد، می‌تواند زمینه استفاده بهینه از منابع روستایی مانند شرایط آب و هوایی، آداب و سنن، فرهنگ و چشم‌اندازها و مناظر طبیعی را فراهم آورد. تنوع بخشیدن به اقتصاد روستایی و تعیین راهبردهای مکمل مانند گردشگری در کنار فعالیت‌های کشاورزی و سایر فعالیت‌های روستایی، فرصت‌های شغلی متعددی را در سکونتگاه‌های روستایی ایجاد می‌کند و با توجه به تمرکز زمانی فعالیت‌های گردشگری روستایی، این فعالیت‌ها معمولاً به صورت عامل مولد شغل‌های موقت ولی در عین حال مطمئن‌تر از فعالیت‌های سنتی کشاورزی با مدت طولانی است (Start, 2001, 10).

گردشگری روستایی منبعی است که گردشگران جذب آن می‌شوند و صنعت گردشگری از آن کسب درآمد می‌کند. در بسیاری از مناطق کشورهای پیشرفته و یا در حال توسعه، گردشگری راه ارزشمند و مهمی برای پشتیبانی و تنوع اقتصاد جوامع روستایی به شمار می‌آید، مهم‌ترین هدف توسعه گردشگری داخلی و خارجی توسعه اقتصادی و اجتماعی مناطق جاذب گردشگر است، بسیاری از کشورها به گردشگری توجه دارند زیرا مهم‌ترین علت ایجاد درآمد و اشتغال‌زایی قلمداد

می‌شود و مسلماً بخشی از گردشگری امروزه را گردشگری روستایی تشکیل می‌دهد، که البته سهم مهمی در اقتصاد مناطق روستایی دارد. هر چند شکی نیست که گردشگری نقش مهمی در احیا و متنوع‌سازی اقتصاد جوامع روستایی ایفا می‌کند، اما در عین حال می‌تواند باعث ایجاد تغییراتی در محیط اجتماعی و اقتصادی و فضای زیستی نواحی روستایی بشود (Sharply, 1997, 12). تأثیرات و تغییراتی که این صنعت بر جامعه می‌گذارد می‌تواند به صورت فیزیکی، اقتصادی و یا اجتماعی، فرهنگی باشد (اعرابی، پارسیان، ۱۳۷۷، ۳۲۷).

ارزیابی گردشگری مهم‌ترین بخش از فعالیت گردشگری را شامل می‌شود چرا که این مرحله می‌تواند خط‌مشی توسعه آتی و برنامه‌های آینده گردشگری را ترسیم کند، خاصه اگر در این مرحله مفاهیمی چون گردشگری پایدار مدنظر باشد (Nelson et al., 2002, 9). ارزیابی، مهم‌ترین بخش از فرایند تبیین استراتژی توسعه گردشگری را شامل می‌شود که بر مبنای اهداف از پیش تعیین شده شکل می‌گیرد و می‌تواند پویایی گردشگری را تضمین کند (Swarbooke, 1999, 355). از آنجایی که تحولات و تغییرات اجتماعی - فرهنگی پیچیدگی‌های خاصی دارند، ارزیابی تأثیرات مثبت و منفی گردشگری بر این مقولات، بسیار مهم و دشوار است (Williams, 1998, 151). ارزیابی صنعت گردشگری فرایند دشواری است، زیرا در این مرحله ممکن است میان اهداف گوناگون و مسئولیت‌ها تناقضاتی پیش آید (Elliott, 1997, 113). پویایی گردشگری انکارناپذیر است، چرا که این پدیده از تغییرات اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و تکنولوژی تأثیر می‌پذیرد. بنابراین در ارزیابی برنامه‌ریزی گردشگری باید سهم عوامل مذکور در نظر گرفته شود (Hall et al., 1995, 1). در ارزیابی گردشگری می‌بایست تأکید عمده بر مسئولیت و رویکرد جامعه باشد چرا که جامعه به عنوان منبع اصلی این فعالیت قلمداد می‌شود و چگونگی توسعه آن بر شیوه زندگی افراد جامعه اثرگذار است (Murphy, 1985, 165). ارزیابی فعالیت گردشگری در نهایت باید به تحلیل هزینه - فایده‌های اقتصادی و اجتماعی در سطوح ملی و ناحیه‌ای بینجامد و در طی این ارزیابی محدودیت‌های توسعه گردشگری مشخص شود (Lindberg et al., 2001, 128). کشورهای در حال توسعه اغلب برای توسعه گردشگری ناچار به تحمل هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی سنگینی هستند،

از این رو ارزیابی صنعت گردشگری برای این کشورها اهمیت بسزایی دارد، چرا که فقدان کنترل و ارزیابی مناسب می‌تواند به تخریب محیط اجتماعی و زیستی و کاهش ارتفاع ملی بینجامد (Brown et al., 1999, 40). ویژگی‌های نواحی روستایی، منابع و سرمایه‌های گسترده‌ای را برای توسعه انواع فعالیت‌های گردشگری فراهم می‌سازد. وجود این منابع و سرمایه‌ها برای انجام فعالیت‌های گردشگری کافی نیست و لازم است با توجه به تقاضای موجود در بازار، این منابع و امکانات عرضه شود. برای اینکه منابع گردشگری قابلیت عرضه به گردشگران و بازدیدکنندگان را داشته باشد، لازم است این منابع تبدیل به محصول گردشگری شود، تا به وسیله آنها قابل مصرف باشد. تبدیل شدن جاذبه‌ها و منابع گردشگری، پیش از هر چیز نیازمند سرمایه‌گذاری و آماده‌سازی منابع و جاذبه‌هاست (رضوانی، ۱۳۸۷، ۶۰). مطالعات انجام‌شده در زمینه تئوری خاکستری با مقاله‌ای که دنگ^۱ با عنوان مقدمه‌ای بر تئوری خاکستری در سال ۱۹۸۸ در مجله تئوری خاکستری ارائه کرد آغاز شد، که بعد از آن مورد توجه قرار گرفت و تحقیقات متعددی در این زمینه ارائه گردید. چندین تحقیق نیز بر اساس روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره از جمله تاپسیس انجام گرفته است:

Huo Lingyu, Liu, 2009; Yong-Huang Lin, Pin-Chan Lee et al., 2008; O. Jadidi, R.M., 2008; M.F. Chen, and G.H. Tzeng, 2004; Bingwu, Li Juantao, Yusuff, F. Firouzi, T.S. Hong.

در ایران نیز چندین تحقیق در زمینه کاربرد تئوری خاکستری ارائه شده است که می‌توان به اینها اشاره کرد: فاطمه رستگاری پور و محمود صبوچی در سال ۱۳۸۸ با عنوان «تعیین الگوی کشت با استفاده از برنامه‌ریزی فازی خاکستری مطالعه موردی شهرستان قوچان». مقاله دیگر با عنوان «ارزیابی محتوای بیانیه مأموریت سازمان‌ها با تئوری خاکستری» به قلم آزاده دباغی و همکاران است.

1. Deng

منابع و جاذبه‌ها، محوریت اصلی مباحث گردشگری را تشکیل می‌دهند. مطالعات مربوط به این دو مبحث، به عنوان پایه و اساس گردشگری محسوب می‌شود. منابع و جاذبه‌های گردشگری از مهم‌ترین عناصر و ارکان تشکیل‌دهنده گردشگری به شمار می‌روند. شهرستان ورزقان دارای پتانسیل بالایی برای توسعه گردشگری است. وجود مناطق طبیعی بکر، شرایط مناسب آب‌وهوایی، چشم‌اندازهای زیبای طبیعی همچون جنگل‌های ارسباران، چیچکلو و بقیه همه دست به دست هم داده‌اند تا به این شهرستان جایگاه ویژه‌ای در زمینه گردشگری ببخشند. ایجاد زمینه‌های گردشگری در مناطق روستایی ضمن تنوع بخشیدن به فعالیت‌های اقتصادی در نواحی روستایی، باعث ارتقای سطح زندگی جامعه روستایی می‌شود و طبیعتاً مناطق مختلف شهرستان از نظر قابلیت توسعه گردشگری با هم برابر نیستند.

برای ارزیابی و شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری گردشگری روستایی از مدل‌های دیگری هم استفاده شده است. یکی از این مدل‌ها مدل موریس است که به منظور تعیین مکان بهینه و طبقه‌بندی و رتبه‌بندی مناطق و مکان‌های مناسب برای سرمایه‌گذاری مورد استفاده قرار گرفته است. برنامه‌ریزی و ارزیابی نیازمند داده‌ها و شاخص‌هایی است که بر این اساس جاذبه‌ها ارزیابی شوند. با توجه به رویکردهای مختلف در زمینه توسعه گردشگری شاخص‌ها و متغیرها هم متفاوت هستند، به طور مثال رویکرد فضایی و کالبدی بر روی تحلیل دقیق منابع و موضوع دسترسی تأکید دارد (رضوانی، ۱۳۷۸، ۱۹۸-۱۶۵). در این تحقیق به دنبال رتبه‌بندی شهرستان براساس قابلیت تناسب برای توسعه گردشگری هستیم، این مرحله در واقع به غربال‌سازی گزینه‌های مختلف می‌پردازد. داده‌ها و شاخص‌هایی که در این مرحله انتخاب می‌شوند کلی و عمومی است. بعد از تعیین اولویت‌ها به طور عمیق در روستاها و گزینه‌های برتر مطالعات تفصیلی انجام خواهد شد. هر نوع تحلیل و برنامه‌ریزی بر مبنای داده‌ها و اطلاعات قرار دارد، که این داده‌ها و متغیرها به شاخص و اولویت‌ها تبدیل می‌شوند. در تحلیل و کاربرد داده‌ها به ویژه داده‌های جغرافیایی و مکانی همواره نوعی عدم قطعیت وجود دارد. عدم قطعیت در داده‌ها دلایل متفاوتی دارد در این مقاله مدل و روشی ارائه شده است که به استفاده از داده‌های مکانی که فاقد قطعیت هستند می‌پردازد. رویکرد حاضر بر مبنای نظریه خاکستری است که اخیراً در محافل علمی ارائه شده است.

روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از نوع مطالعات تحلیلی- کاربردی است و از مطالعات کتابخانه‌ای به منظور تدوین مبانی نظری پژوهش و بررسی پیشینه مطالعات انجام‌شده استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق تمام جاذبه‌های گردشگری مطرح شهرستان ورزقان است که سالانه گردشگران زیادی را به خود جذب می‌کند. داده‌های مربوط به جاذبه‌ها از قبیل دسترسی، تراکم جمعیت، شیب، ارتفاع و سایر شاخص‌ها از طریق نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ به دست آمده و نحوه تجزیه و تحلیل این داده با استفاده از تاپسیس خاکستری انجام شده است. با توجه به اینکه یکی از اهداف این مقاله معرفی تئوری خاکستری است. لذا به طور مبسوط این روش شرح داده می‌شود.

مروری بر مفاهیم پایه تئوری خاکستری

در این قسمت به برخی مباحث نظری این مقوله اشاره می‌شود. تئوری سیستم‌های خاکستری را دنگ در سال ۱۹۸۲ به عنوان تئوری ریاضی جدید، ارائه کرد و روشی مؤثر برای حل مسائل عدم قطعیت با داده‌های گسسته و اطلاعات ناقص است.

در زمینه روابط خاکستری، عناصر خاکستری، اعداد خاکستری (با \otimes مشخص می‌شود) می‌توان مشخص کرد که سیستم خاکستری است. «خاکستری» به معنی ضعیف، ناقص، عدم قطعیت و مانند اینهاست. هدف سیستم‌های خاکستری و کاربردش پر کردن خلأ موجود بین علوم اجتماعی و علوم طبیعی است. از این رو می‌توان گفت که سیستم‌های خاکستری از نوع بین رشته‌ای و محل تقاطع شاخه‌های مختلف علمی است.

در تئوری سیستم‌های خاکستری برحسب درجه اطلاعات، اگر اطلاعات کاملاً معلوم باشد سیستم سفید نام می‌گیرد و اگر اطلاعات نامعلوم باشد سیستم سیاه گفته می‌شود و اگر بخشی از اطلاعات معلوم و بخشی از اطلاعات نامعلوم باشد سیستم خاکستری گفته می‌شود. این تئوری از پنج بخش اصلی پیش‌بینی خاکستری، تحلیل روابط خاکستری، تصمیم خاکستری، برنامه‌ریزی خاکستری و کنترل خاکستری تشکیل می‌شود.

در مطالعات علمی، اقتصادی و اجتماعی به طور روزمره با حالت‌هایی سروکار داریم که

اطلاعات آنها ناقص است. برای مثال، در برخی مطالعات کشاورزی، حتی اگر همه اطلاعات مربوط به مزرعه‌ای که در آن کشت می‌شود مانند کیفیت بذر، کود، آبیاری و مانند اینها کاملاً مشخص باشد، تخمین مقدار محصول و در نتیجه درآمد مربوط به آن نامشخص است. در سیستم‌های اقتصادی و اجتماعی عمومی، این مشکل وجود دارد که نمی‌توان اثر نهاده‌ها را بر روی ستاده‌ها در ارتباط با اختلاف معنادار بین خود و محیط اطراف دریافت. مجموعه وسیعی از این پدیده‌ها به فقدان اطلاعات مدل‌سازی یا به علت فقدان سیستم مناسب مربوط نمی‌شود بلکه به این علت است که متغیرهای کنترلی خوبی به کار گرفته نشده‌اند.

جدول ۱. مقایسه اطلاعات سیاه، خاکستری، سفید

اطلاعات	سیاه	خاکستری	سفید
نامشخص	نامشخص	ناقص	مشخص
ظاهر	تیره	خاکستری	شفاف
فرایند (پردازش)	جدید	جایگزینی قدیم با جدید	قدیمی
خصوصیت	بی نظم	پیچیده	منظم
روش‌شناسی	سلبی	انتقالی	یقینی
رفتار و هنجار	افراطی	متفاوت	محدود
نتیجه	بدون نتیجه	چند راه‌حل	یک راه‌حل

سیستم خاکستری، مجموعه خاکستری، عملیات عددی خاکستری

سیستم خاکستری به عنوان سیستمی شامل اطلاعات غیرقطعی تعریف می‌شود که با متغیرهای خاکستری و اعداد خاکستری مشخص می‌شود. در نظر بگیرید اگر X مجموعه عمومی باشد بنابراین مجموعه خاکستری G از X به صورت دو نگاشت $\bar{\mu}_G(x)$ و $\underline{\mu}_G(x)$ تعریف می‌شود.

$$\begin{cases} \bar{\mu}_G(x): x \rightarrow [0,1] \\ \underline{\mu}_G(x): x \rightarrow [0,1] \end{cases}$$

که در آن $\underline{\mu}_G(x)$ و $\bar{\mu}_G(x)$ و $\underline{\mu}_G(x) \leq \bar{\mu}_G(x), x \in X, X=R$ توابع عضویت بالایی و پایینی در مجموعه G است. زمانی که $\bar{\mu}_G(x) = \underline{\mu}_G(x)$ باشد، مجموعه خاکستری G به عنوان مجموعه فازی شناخته می‌شود (Liu & Lin, 2006). این موضوع نشان می‌دهد که سیستم‌های خاکستری می‌توانند از شرط فازی بودن و با حالت‌های تصمیم انعطاف‌پذیرتر باشند.

مجموعه خاکستری حالتی است که دقیقاً اطلاعات ناشناخته است، در حالی که حدهای بالای و پایینی را می‌توان تخمین زد. معمولاً عدد خاکستری به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\otimes x = x \left[\begin{array}{c} \bar{\mu} \\ \underline{\mu} \end{array} \right]$$

اگر تنها حد پایین x را بتوان تخمین زد و x عدد خاکستری حد پایین باشد:

$$\otimes x = [x, \infty) \text{ یا } \otimes(x)$$

که در آن x حد پایین عدد خاکستری \otimes است که مقداری ثابت است. $[x, \infty)$ دامنه مقداری عدد خاکستری \otimes یا به اختصار دامنه خاکستری است.

برای مثال وزن درخت زنده، عدد خاکستری با حد پایین است، زیرا وزن درخت باید بیش از صفر باشد. با وجود این مقدار دقیق وزن را نمی‌توان با روش‌های مرسوم تعیین کرد. اگر از نماد \otimes برای ارائه وزن درخت استفاده شود، بنابراین مقدار $[0, \infty)$ خواهد بود.

اگر تنها حد بالای x را بتوان تخمین زد و x به صورت حد پایین عدد خاکستری تعریف شود:

$$\otimes x = (-\infty, \bar{x}] \text{ یا } \otimes(\bar{x})$$

که در آن \bar{x} حد بالایی عدد خاکستری \otimes و عدد ثابت است.

برای مثال حداکثر شیب می‌تواند ۱۰۰ درصد باشد ولی از طرف دیگر حد پایین متغیر و مثبت یا منفی باشد.

اگر حدهای پایین و بالا x بتواند تخمین زده شود و x به عنوان عدد اینتروال تعریف شود:

$$\otimes x = [x, \bar{x}]$$

مقدار سفیدکننده (whitening) مقدار خاکستری به این صورت آورده می‌شود:

$$\mathbf{x} = (1 - a)\mathbf{x} + a\bar{\mathbf{x}}, a \in [0,1]$$

قوانین عملگر پایه اعداد خاکستری $\otimes \mathbf{x}_1 = [\underline{x}_1, \bar{x}_1]$ و $\otimes \mathbf{x}_2 = [\underline{x}_2, \bar{x}_2]$ را می‌توان به این

صورت بیان کرد:

$$\otimes \mathbf{x}_1 + \otimes \mathbf{x}_2 = [\underline{x}_1 + \underline{x}_2, \bar{x}_1 + \bar{x}_2]$$

$$-\otimes \mathbf{x}_1 = [-\bar{x}_1, -\underline{x}_1]$$

$$\otimes \mathbf{x}_1 - \otimes \mathbf{x}_2 = [\underline{x}_1 - \bar{x}_2, \bar{x}_1 - \underline{x}_2]$$

$$\otimes \mathbf{x}_1^{-1} \in \left[\frac{1}{\bar{x}_1}, \frac{1}{\underline{x}_1} \right]$$

$$\otimes \mathbf{x}_1 \times \otimes \mathbf{x}_2 = \left[\min(\underline{x}_1 \underline{x}_2, \underline{x}_1 \bar{x}_2, \bar{x}_1 \underline{x}_2, \bar{x}_1 \bar{x}_2), \max(\underline{x}_1 \bar{x}_2, \bar{x}_1 \underline{x}_2, \bar{x}_1 \bar{x}_2, \bar{x}_1 \bar{x}_2) \right]$$

$$\otimes \mathbf{x}_1 \div \otimes \mathbf{x}_2 = [\underline{x}_1, \bar{x}_1] \times \left[\frac{1}{\bar{x}_2}, \frac{1}{\underline{x}_2} \right]$$

$$\otimes \mathbf{x}_1 \div \otimes \mathbf{x}_2 = \left[\min \left\{ \frac{\underline{x}_1}{\underline{x}_2}, \frac{\underline{x}_1}{\bar{x}_2}, \frac{\bar{x}_1}{\underline{x}_2}, \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_2} \right\}, \max \left\{ \frac{\underline{x}_1}{\bar{x}_2}, \frac{\underline{x}_1}{\underline{x}_2}, \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_2}, \frac{\bar{x}_1}{\underline{x}_2} \right\} \right]$$

$$k \times \otimes \mathbf{x}_1 = [k \times \underline{x}_1, k \times \bar{x}_1]$$

اگر $\underline{x}_1 = \underline{x}_2$ باشد، در این صورت:

$$\otimes \mathbf{x}_1 = \otimes \mathbf{x}_2$$

فاصله مینکوسکی دو مقدار خاکستری $\otimes \mathbf{x}_1$ و $\otimes \mathbf{x}_2$ به صورت زیر بیان می‌شود:

$$L(\otimes \mathbf{x}_1, \otimes \mathbf{x}_2) = \left[(\underline{x}_1 - \underline{x}_2)^p + (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^p \right]^{\frac{1}{p}}$$

در مطالعه ما، $p=2$ در نظر گرفته می‌شود، که نشان‌دهنده فاصله اقلیدسی خاکستری است.

مرحله ۱: ایجاد جدول تصمیم خاکستری

برای ایجاد جدول تصمیم ابتدا شاخص‌ها و گزینه‌ها را تعیین کنید.

مرحله ۲: نرمال‌سازی جدول تصمیم

برای خصوصیات مثبت مقادیر نرمال‌شده خاکستری $\otimes v_{ij}^*$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\otimes v_{ij}^* = \left[\frac{v_{ij}}{v_j^{\max}}, \frac{\bar{v}_{ij}}{v_j^{\max}} \right]$$

که در آن $v_j^{\max} = \max_{1 \leq i \leq m} \{v_{ij}\}$ است.

برای خصوصیات منفی مقادیر نرمال‌شده خاکستری $\otimes v_{ij}^*$ به صورت بیان می‌شود:

$$\otimes v_{ij}^* = \left[\frac{v_j^{\min}}{\bar{v}_{ij}}, \frac{v_j^{\min}}{v_{ij}} \right]$$

که در آن $v_j^{\min} = \min_{1 \leq i \leq m} \{v_{ij}\}$ است.

روش نرمال‌سازی که در بالا به آن اشاره شد خصوصیات را حفظ کرده و دامنه‌های نرمال‌شده خاکستری متعلق به [۰، ۱] است. جدول تصمیم خاکستری نرمال‌شده در جدول ۳ نشان داده می‌شود.

مرحله ۳: راه‌حل ایده‌آل

برحسب RS^* به دست آمده از مرحله ۳، جاذبه ایده‌آل S^{\max} مرجع با رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$S^{\max} = \left\{ \left[\max_{v_1} v_{i1}^*, \max_{v_1} v_{i1}^* \right], \left[\max_{v_1} v_{i2}^*, \max_{v_1} v_{i2}^* \right], \dots, \left[\max_{v_1} v_{im}^*, \max_{v_1} v_{im}^* \right] \right\}$$

مرحله ۵: انتخاب مناسب‌ترین جاذبه

از طریق محاسبه CRG بین سکانس‌های تطبیقی RS^* با سکانس مرجع S^{\max} ، جاذبه مربوط به حداکثر مقدار CRG را می‌توان به عنوان مناسب‌ترین جاذبه تعیین کرد.

محدوده مورد مطالعه

شهرستان ورزقان با مساحت حدود ۲۳۶۸/۱۲ کیلومترمربع در ۳۸ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳۸ درجه ۴۷ دقیقه عرض جغرافیایی و ۴۶ درجه و ۲ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۵۲ دقیقه طول جغرافیایی در قسمت شمالی استان آذربایجان شرقی واقع شده است. ارتفاع متوسط این شهرستان از سطح دریا ۱۶۷۰ متر است و لازم به ذکر است که پست‌ترین قسمت این شهرستان در حاشیه رودخانه ارس با ارتفاعی حدود ۵۰۰ متر و بلندترین نقطه شهرستان کوه قندران باشی با ارتفاع ۲۹۴۶ در بخش میانی واقع شده است. شهرستان ورزقان با دارا بودن ۱۴۷ روستای دارای سکنه در سال ۱۳۸۵ جمعیتی معادل ۴۱۹۶۸ نفر را در خود جای داده است که معادل ۸۷/۴۷ درصد کل جمعیت شهرستان است، تعداد ۶۰۴۷ نفر (معادل ۱۲/۵۹ درصد جمعیت) نیز در دو کانون جمعیتی تحت عنوان شهر سکونت دارند که شامل شهر ورزقان به عنوان مرکز شهرستان با ۴۰۸۸ نفر جمعیت و شهر خاروانا مرکز بخش خاروانا ۱۹۵۹ نفر است.

شرایط طبیعی و ویژگی‌های جغرافیایی شهرستان علاوه بر ایجاد جوامع شهری و روستایی موجب معیشت کوچ‌نشینی و جامعه عشایری در شهرستان گردیده است. وجود انواع جاذبه‌های گردشگری طبیعی، تاریخی و فرهنگی مانند جنگل‌های ارسباران، منطقه حفاظت‌شده کیامکی که به ثبت یونسکو رسیده، همچنین منطقه نمونه گردشگری چیچکلو، کتیبه اوراتوری‌ها، قلعه باستانی جوشین و ثبت بیش از ۸۵ اثر تاریخی و فرهنگی در شهرستان از طرف سازمان میراث فرهنگی و گردشگری این شهرستان را به عنوان یکی از مناطق با قابلیت بالای گردشگری مطرح ساخته است.

نتایج

در این روش دو نوع فاصله در نظر گرفته می‌شود. فاصله گزینه از نقطه ایده‌آل و از نقطه ایده‌آل منفی؛ به این معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل و بیشترین فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی باشد. این روش را هوانگ ویون در سال ۱۹۸۱ ابداع کرد

حسنعلی فرجی سبکیار و همکاران ————— رتبه‌بندی زمینه‌های توسعه گردشگری در نواحی روستایی با ...

(اصغرپور، ۱۳۸۵). اصول اساسی این روش که در مقاله حاضر مورد استفاده قرار گرفته است عبارت‌اند از:

الف) مطلوبیت هر شاخص باید به طور یکنواخت افزایشی (کاهشی) باشد. یعنی با افزایش r_{ij} مطلوبیت افزایش یابد (یا برعکس) که در این صورت بیشترین (کمترین) ارزش موجود از یک شاخص نشان‌دهنده ایده‌آل بودن آن و کمترین (بیشترین) ارزش موجود از آن مشخص‌کننده ایده‌آل منفی آن باشد.

ب) فاصله یک گزینه از ایده‌آل و ایده‌آل منفی بسته به نرخ تبادل و جایگزینی بین شاخص‌ها به دو صورت قابل محاسبه است: به صورت فاصله اقلیدسی و یا به صورت مجموع قدر مطلق از فواصل خطی.

الگوریتم

گام ۱: استخراج ماتریس «بی‌مقیاس‌شده» از ماتریس تصمیم‌گیری با استفاده از رابطه

$$\otimes r_{ij}^t = \frac{\otimes x_{ij}^t}{\max(\bar{x}_{ij}^t)} = \left(\frac{\underline{x}_{ij}^t}{\max(\bar{x}_{ij}^t)}, \frac{\bar{x}_{ij}^t}{\max(\bar{x}_{ij}^t)} \right).$$

برای داده‌های حد بالا و از رابطه:

$$\left(\frac{-\bar{x}_{ij}^t}{\min(\underline{x}_{ij}^t)} + 2, \frac{-\underline{x}_{ij}^t}{\min(\underline{x}_{ij}^t)} + 2 \right).$$

برای داده‌های حد پایین استفاده شده است.

جدول ۲. جدول ماتریس تصمیم نرمال

اقدام	دسترس‌ی به روستایی	فاصله جاذبه ها از هم به متر	خدمات شهری دسترس‌ی به	تراکم جمعیت در کیلومتر	منابع آب به متر	دسترس‌ی به مراکز بهداشتی	دسترس‌ی به مراکز آموزش	فاصله از نقاط روستایی به متر	راه به متر	شیبها به درجه	ارتفاع به متر
۰.۲۸	۰.۰۴	۰.۳۶	۰.۲۲	۰.۱۷	۰.۰۳	۰.۵۲	۰.۰۰	۰.۰۹	۰.۰۹	۰.۲۱	۰.۲۳۰
۰.۱۷۶	۰.۰۴	۰.۱۸	۰.۲۲	۰.۰۴	۰.۰۸	۰.۰۳	۰.۰۰	۰.۰۸	۰.۰۶	۰.۲۸	۰.۳۰۶
۰.۲۸	۰.۰۳	۰.۲۲	۰.۲۴	۰.۰۶	۰.۰۳	۰.۱۶	۰.۰۵	۰.۴۳	۰.۴۲	۰.۴۶	۰.۲۳۰
۰.۲۸	۰.۰۳	۰.۲۲	۰.۲۵	۰.۰۶	۰.۱۱	۰.۰۲	۰.۰۱	۰.۷۰	۰.۷۲	۰.۲۵	۰.۲۳۰
۰.۶۳	۰.۴۳	۰.۳۱	۰.۰۰	۰.۲۵	۰.۲۴	۰.۲۷	۰.۰۴	۰.۰۳	۰.۰۲	۰.۱۸	۰.۲۱۴
۰.۶۳	۰.۱۹	۰.۳۳	۰.۱۲	۰.۱۷	۰.۵۷	۰.۲۷	۰.۹۶	۰.۰۶	۰.۰۶	۰.۲۵	۰.۱۸۴
۱.۷۶	۰.۴۳	۰.۲۷	۰.۴۵	۰.۰۱	۰.۴۵	۰.۰۳	۰.۲۳	۰.۴۸	۰.۴۸	۰.۵۱	۰.۳۰۶
۰.۲۸	۰.۰۲	۰.۲۳	۰.۱۵	۰.۴۲	۰.۲۶	۰.۱۴	۰.۰۱	۰.۰۲	۰.۰۲	۰.۱۴	۰.۲۳۰
۰.۲۸	۰.۰۲	۰.۲۳	۰.۱۴	۰.۲۱	۰.۰۶	۰.۱۳	۰.۰۵	۰.۰۲	۰.۰۲	۰.۰۷	۰.۲۳۰
۱.۱۳	۰.۴۳	۰.۲۰	۰.۰۷	۰.۵۱	۰.۵۵	۰.۴۰	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۷	۰.۰۰	۰.۲۳۰
۰.۲۸	۰.۰۲	۰.۲۰	۰.۱۰	۰.۲۱	۰.۰۳	۰.۲۷	۰.۲۶	۰.۰۲	۰.۰۲	۰.۱۴	۰.۲۳۰
۰.۶۳	۰.۰۲	۰.۲۲	۰.۲۰	۰.۱۷	۰.۰۸	۰.۱۴	۰.۱۸	۰.۱۴	۰.۰۱	۰.۲۱	۰.۲۱۴
۱.۷۶	۰.۰۲	۰.۲۲	۰.۲۱	۰.۲۱	۰.۰۶	۰.۲۷	۰.۱۶	۰.۰۱	۰.۱۴	۰.۱۴	۰.۳۴۷
۱.۷۶	۰.۴۳	۰.۲۲	۰.۲۴	۰.۰۲	۰.۲۴	۰.۲۷	۰.۰۲	۰.۰۳	۰.۰۲	۰.۴۶	۰.۳۰۶
۰.۶۳	۰.۰۲	۰.۲۷	۰.۲۲	۰.۰۶	۰.۰۳	۰.۰۱	۰.۰۰	۰.۰۸	۰.۰۶	۰.۰۷	۰.۱۷۳
۱.۷۶	۰.۴۳	۰.۲۲	۰.۲۱	۰.۵۱	۰.۱۴	۰.۲۷	۰.۱۲	۰.۰۷	۰.۰۱	۰.۰۷	۰.۲۳۰

حسنعلی فرجی سبکیار و همکاران ————— رتبه‌بندی زمینه‌های توسعه گردشگری در نواحی روستایی با ...

گام ۲: ایجاد ماتریس بی‌مقیاس وزنی با مفروض بودن بردار W به عنوان ورودی به الگوریتم.

در صورت مشخص نبودن W از یکی از روش‌های تعیین وزن استفاده شود.

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$$

$$v = N_D \cdot W_{n \times n} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nn} \end{bmatrix}$$

به گونه‌ای که ماتریس بی‌مقیاس شده در گام $N_D \cdot W_{n \times n} = 1$ هم ماتریسی است قطری که عناصر غیرقطری آن صفر و عناصر قطر اصلی آن هم از بردار W به دست آمده است.

جدول ۳. ماتریس نرمال وزنی

القیوم	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	دسترسی به	فصلنامه جاذبه	دسترسی به	خدمات شهری	فصلنامه جاذبه	دسترسی به	دسترسی به	مناخ آب به	تراکم جمعیت	دسترسی به	دسترسی به	فاصله از نقاط	رادی به متر	شیب به درجه	ارتفاع به متر
	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$	$\otimes_a^- \otimes_a$
وزن تخصصی	۰.۱۳۰	۰.۰۳۵	۰.۰۹۵	۰.۰۶۳	۰.۰۸۸	۰.۰۷۸	۰.۰۶۲	۰.۰۸۵	۰.۰۶۷	۰.۱۷۲	۰.۰۵۳	۰.۰۷۲					
ایستار می انجور	۰.۰۳۷	۰.۱۱۲	۰.۰۰۰	۰.۰۳۴	۰.۰۳۵	۰.۰۱۴	۰.۰۱۳	۰.۰۰۹	۰.۰۴۴	۰.۰۱۵	۰.۰۰۰	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰	۰.۰۱۵	۰.۰۰۰	۰.۰۱۱	۰.۰۱۷
شهرکانه چنگلی	۰.۱۶۷	۰.۰۲۶	۰.۰۰۰	۰.۰۶۶	۰.۰۵۷	۰.۰۴۶	۰.۰۰۰	۰.۰۰۳	۰.۰۱۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۷	۰.۰۰۱	۰.۰۵۲	۰.۰۶۰
چینکلو	۰.۱۰۷	۰.۰۲۶	۰.۰۰۰	۰.۰۳۵	۰.۰۳۳	۰.۰۷۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۳	۰.۰۰۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۶	۰.۰۰۶	۰.۱۱۷	۰.۰۷۱
زان تالی	۰.۰۲۷	۰.۰۰۹	۰.۰۰۰	۰.۰۴۷	۰.۰۴۴	۰.۱۶۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۲	۰.۰۰۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۹۲	۰.۰۱۳	۰.۱۱۴	۰.۰۵۳
مسجد کاروانی	۰.۰۶۰	۰.۰۱۸	۰.۰۰۰	۰.۰۶۶	۰.۰۶۶	۰.۰۰۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۸	۰.۰۰۱	۰.۰۲۷	۰.۰۱۹	۰.۰۰۱	۰.۰۰۰	۰.۰۱۲	۰.۰۰۶	۰.۰۴۹	۰.۰۴۹
منطقه حفاظت شده کیامگی	۰.۱۲۰	۰.۰۲۶	۰.۰۰۰	۰.۰۴۹	۰.۰۵۰	۰.۱۶۲	۰.۰۰۰	۰.۰۱۱	۰.۰۶۶	۰.۰۲۷	۰.۰۲۶	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۷	۰.۰۰۱	۰.۰۶۶	۰.۰۳۹
چنگلهای ارسباران	۰.۳۳۵	۰.۰۷۲	۰.۰۰۰	۰.۰۹۰	۰.۰۵۸	۰.۰۵۴	۰.۰۰۰	۰.۰۰۷	۰.۰۰۷	۰.۱۴۳	۰.۰۰۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۱۲۶	۰.۰۰۵	۰.۱۱۷	۰.۰۶۴
کلبه بیتی اوراتویی	۰.۱۰۷	۰.۰۲۶	۰.۰۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۷۲	۰.۰۴۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۳	۰.۰۰۳	۰.۱۵۵	۰.۰۰۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۸	۰.۰۰۱	۰.۰۴۷	۰.۰۷۰
زادگاه ستارخان	۰.۰۲۷	۰.۰۰۹	۰.۰۰۰	۰.۰۵۹	۰.۰۶۳	۰.۰۱۲	۰.۰۰۰	۰.۰۰۴	۰.۰۰۷	۰.۰۱۴	۰.۰۰۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۷	۰.۰۵۳
بیل سوئی	۰.۱۰۷	۰.۰۲۷	۰.۰۰۰	۰.۰۵۰	۰.۰۵۳	۰.۰۱۰	۰.۰۰۰	۰.۰۱۴	۰.۰۱۵	۰.۰۲۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۵۳
بخش طبیعی گروغ	۰.۰۸۰	۰.۰۲۷	۰.۰۰۰	۰.۰۴۱	۰.۰۴۴	۰.۰۰۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۵	۰.۱۳۷	۰.۱۳۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۵۳
قلعه جوشین	۰.۰۶۰	۰.۰۱۸	۰.۰۰۰	۰.۰۴۷	۰.۰۴۴	۰.۰۳۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۶۹	۰.۰۶۶	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۲	۰.۰۱۷	۰.۰۵۰	۰.۴۹
قلعه کیمال	۰.۳۳۵	۰.۰۷۲	۰.۰۰۰	۰.۰۴۷	۰.۰۴۴	۰.۰۷۳	۰.۰۰۰	۰.۰۲۸	۰.۰۶۹	۰.۰۶۶	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۲	۰.۰۳۳	۰.۰۲۵	۰.۰۸۲
نقش برجسته صخره ای سوگون	۰.۶۶۹	۰.۱۲۴	۰.۰۰۰	۰.۰۴۷	۰.۰۴۴	۰.۰۵۹	۰.۰۰۰	۰.۰۰۱	۰.۰۶۹	۰.۰۶۶	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۶	۰.۰۵۹	۰.۰۶۶	۰.۱۱۱
کلبه الله	۰.۲۴۱	۰.۰۷۲	۰.۰۰۰	۰.۰۵۶	۰.۰۷۷	۰.۰۵۹	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۲	۰.۰۲۳	۰.۰۰۰	۰.۰۴۷
سد درزگان	۰.۳۳۵	۰.۰۷۲	۰.۰۰۰	۰.۰۵۹	۰.۰۵۵	۰.۰۰۱	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۹	۰.۰۳۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۳۵
max	۰.۶۶۹	۰.۱۲۴	۰.۰۰۲	۰.۱۰۲	۰.۱۵۴	۰.۱۶۴	۰.۱۲۲	۰.۰۹۹	۰.۱۳۳	۰.۱۲۶	۰.۱۹۹	۰.۱۳۳	۰.۱۱۱	۰.۲۹۲	۰.۱۳	۰.۱۱۷	۰.۱۱۱
min	۰.۰۲۷	۰.۰۰۹	۰.۰۰۰	۰.۰۳۴	۰.۰۳۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۱۳	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۱۷

حسنعلی فرجی سبکیار و همکاران ————— رتبه‌بندی زمینه‌های توسعه گردشگری در نواحی روستایی با ...

گام ۳: تعیین راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی

$$A^{t+} = \left\{ \left(\max_i r_{ij}^+ | j \in J \right), \left(\min_i r_{ij}^+ | j \in J' \right) | i \in n \right\}$$

$$= [r_1^{t+}, r_2^{t+}, \dots, r_m^{t+}]$$

$$A^{t-} = \left\{ \left(\min_i r_{ij}^- | j \in J \right), \left(\max_i r_{ij}^- | j \in J' \right) | i \in n \right\}$$

$$= [r_1^{t-}, r_2^{t-}, \dots, r_m^{t-}]$$

به گونه‌ای که tr^+ ها مربوط به سود و tr^- مربوط به هزینه هستند.

جدول ۴. محاسبه ایده‌آل منفی و مثبت شاخص‌ها

الیه	دسترسی به CT روستایی	فاصله جاذبه	دسترسی به خدمات شهری	تراکم جمعیت در کیلومتر	منابع آب به متر	دسترسی به مراکز بهداشتی	دسترسی به مراکز آموزش	فاصله از نقاط روستایی به متر	راه به متر	شیب به درجه	ارتفاع به متر	ایده‌آل مثبت	ایده‌آل منفی
۰.۶۶۹	۰.۰۴۹	۰.۰۰۲	۰.۰۳۳	۰.۰۹۹	۰.۰۰۰	۰.۱۱۱	۰.۱۳۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۱۷	۰.۰۱۷	۰.۰۱۷
۰.۲۷	۰.۰۰۹	۰.۰۰۰	۰.۱۰۲	۰.۰۰۰	۰.۱۷۷	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۲۲۶	۰.۰۱۳	۰.۱۱۷	۰.۱۱۱	۰.۱۱۱	۰.۱۱۷

حسنعلی فرجی سبکیار و همکاران ————— رتبه‌بندی زمینه‌های توسعه گردشگری در نواحی روستایی با ...

گام ۴: محاسبه فاصله

فاصله گزینه نام با ایده‌آل‌ها با روش اقلیدسی بدین قرار است:

$$d_i^{t+} = \left\{ \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m w_j [|r_j^{t+} - r_{ij}^{t+}|^p + |r_j^{t+} - \bar{r}_{ij}^{t+}|^p] \right\}^{1/p}$$

d_i^{t+} = فاصله گزینه نام از ایده‌آل مثبت =

$$d_i^{t-} = \left\{ \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m w_j [|r_j^{t-} - r_{ij}^{t-}|^p + |r_j^{t-} - \bar{r}_{ij}^{t-}|^p] \right\}^{1/p}$$

d_i^{t-} = فاصله گزینه نام از ایده‌آل منفی =

جدول ۵. محاسبه ایده‌آل مثبت شاخص‌ها

D+	اقدام	دسترسی به		فاصله جاذبه‌ها		دسترسی به		میانگ آب به متر		دسترسی به		فاصله از نقاط		زاد به متر		شیب به درجه		ارتفاع به متر		ایده‌آل مثبت		
		CL	LI	d	a	CL	LI	d	a	CL	LI	d	a	CL	LI	d	a	CL	LI		d	a
1-20	0.398	0.633	0.133	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047	0.000	0.047
1-14	0.679	0.141	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000	0.027	0.000
0-43	0.346	0.107	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000
1-62	0.405	0.373	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000
0-355	0.256	0.040	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000	0.017	0.000
0-748	0.549	0.109	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000	0.025	0.000
0-941	0.713	0.195	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000
0-552	0.399	0.105	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000	0.036	0.000
0-49	0.182	0.105	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000
0-283	0.334	0.069	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000	0.022	0.000
0-503	0.391	0.069	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000	0.026	0.000
0-300	0.344	0.060	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000	0.018	0.000
0-669	0.372	0.130	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000
1-13	0.490	0.064	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000	0.014	0.000
0-667	0.134	0.227	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000	0.072	0.000
0-353	0.189	0.224	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000	0.067	0.000

جدول ۶. محاسبه ایده آل منفی شاخص ها

D ₋	التم	دسترسی به		فاصله جانابه ها		دسترسی به		مجموعت		تراکم جمعیت		منابع آب به متر		مستورسی به		فاصله از نقاط		راه به متر		شیب به درجه		ارتفاع به متر		ایدهال منفی				
		⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺	⊖a ⁻	⊕a ⁺					
1.168	0.825	0.10	0.03	0.00	0.67	0.00	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.175	0.143	0.09	0.45	0.225	0.199	0.277	0.13	0.16	0.117	0.094	0.11	0.10	0.10	0.10		
0.429	0.263	0.167	0.26	0.00	0.66	0.00	0.03	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07	0.01	0.52	0.00	0.66	0.70	0.00	0.00	0.00		
0.431	0.346	0.107	0.26	0.00	0.65	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.06	0.117	0.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.668	0.401	0.237	0.09	0.00	0.62	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.28	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.315	0.13	0.092	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	
0.256	0.233	0.33	0.17	0.00	0.61	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.27	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
0.768	0.539	0.19	0.25	0.00	0.10	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.62	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.02	0.22	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	
1.066	0.733	0.334	0.73	0.00	0.88	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.176	0.143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
0.560	0.368	0.16	0.26	0.00	0.65	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.156	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	
0.209	0.182	0.15	0.08	0.00	0.69	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.12	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.315	0.333	0.04	0.22	0.00	0.42	0.00	0.00	0.08	0.08	0.08	0.08	0.29	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.503	0.261	0.69	0.26	0.00	0.37	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.22	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.300	0.222	0.60	0.18	0.00	0.45	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.26	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.674	0.373	0.335	0.73	0.00	0.45	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.17	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1.013	0.490	0.664	0.43	0.00	0.46	0.00	0.00	0.11	0.11	0.11	0.11	0.08	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.627	0.234	0.237	0.73	0.00	0.54	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.349	0.189	0.223	0.67	0.00	0.57	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

گام ۵: محاسبه نزدیکی نسبی A_i به راه‌حل ایده‌آل

این نزدیکی نسبی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C_i^{*+} = \frac{d_i^{*-}}{d_i^{*+} + d_i^{*-}}$$

ملاحظه می‌گردد که اگر $A_i = A^+$ آنگاه $d_{i+} = 0$ ، خواهیم داشت $CI_{i+} = 1$ و در صورتی

که $A_i = A^-$ شود آنگاه $d_{i-} = 0$ و $CI_{i+} = 0$ خواهد شد، بنابراین هر اندازه گزینه A_i به

راه‌حل ایده‌آل (A^+) نزدیک‌تر باشد، ارزش CI_{i+} به واحد نزدیک‌تر خواهد بود.

گام ۶: رتبه‌بندی گزینه‌ها. براساس ترتیب صعودی CI_{i+}

جدول ۷. محاسبه فاصله شاخص‌ها از ایده‌آل مثبت و منفی

و رتبه‌بندی آنها در اعداد خاکستری حد بالا و حد پایین

rank	ci	d+	d-	ud+	ud-	ld+	ld-	جاذبه‌ها
۱۶	۰.۳۹۷۵	۰.۴۲۵۷	۰.۲۸۰۸	۱.۱۶۷۵	۰.۸۶۵۲	۱.۰۱۹۶	۰.۳۹۸۲	ابشار گل اخور
۴	۰.۵۰۰۶	۰.۳۷۹۸	۰.۳۸۰۸	۰.۴۲۸۶	۰.۲۶۲۵	۱.۱۰۴۱	۰.۶۷۸۹	امامزاده جیلکی
۱	۰.۵۱۳۶	۰.۴۰۸۴	۰.۴۳۱۳	۱.۰۴۶۵	۰.۷۲۲۶	۰.۹۴۰۵	۰.۷۱۳۴	جنگلهای ارسباران
۶	۰.۵۰۰۰	۰.۴۴۵۰	۰.۴۴۵۰	۰.۴۳۱۴	۰.۳۴۵۹	۰.۴۳۱۴	۰.۳۴۵۹	چیچکلو
۸	۰.۵۰۰۰	۰.۴۶۴۷	۰.۴۶۴۷	۰.۲۰۹۲	۰.۱۸۱۶	۰.۲۰۹۲	۰.۱۸۱۶	زادگاه ستارخان
۱۵	۰.۴۱۹۱	۰.۳۸۲۵	۰.۲۷۵۹	۰.۶۴۷۷	۰.۴۰۱۱	۱.۰۶۲۳	۰.۴۰۴۹	زبان تاتی
۱۲	۰.۴۹۸۵	۰.۳۵۱۶	۰.۳۴۹۶	۰.۳۴۹۶	۰.۱۸۹۵	۰.۳۵۲۵	۰.۱۸۹۵	سد ورزقان
۹	۰.۵۰۰۰	۰.۴۴۶۶	۰.۴۴۶۶	۰.۲۹۹۶	۰.۲۴۱۸	۰.۲۹۹۶	۰.۲۴۱۸	قلعه جوشین
۳	۰.۵۰۱۱	۰.۳۵۵۴	۰.۳۵۷۰	۰.۶۷۴۰	۰.۳۷۱۶	۰.۶۶۹۳	۰.۳۷۱۶	قلعه کیقال
۲	۰.۵۰۱۵	۰.۳۹۶۴	۰.۳۹۸۷	۰.۵۶۰۰	۰.۳۶۷۷	۰.۵۵۲۳	۰.۳۶۶۲	کتیبه میخی اوراتونی
۱۰	۰.۵۰۰۰	۰.۳۳۳۵	۰.۳۳۳۵	۰.۴۶۷۲	۰.۲۳۳۷	۰.۴۶۷۲	۰.۲۳۳۷	گنبدالله
۱۴	۰.۴۷۳۸	۰.۴۶۵۹	۰.۴۱۹۶	۰.۲۵۶۰	۰.۲۲۳۳	۰.۳۵۴۹	۰.۲۵۶۵	مسجد خاروانق
۷	۰.۵۰۰۰	۰.۴۱۸۶	۰.۴۱۸۶	۰.۷۴۸۱	۰.۵۳۸۷	۰.۷۴۸۱	۰.۵۳۸۷	منطقه حفاظت شده کیامکی
۵	۰.۵۰۰۰	۰.۳۲۵۹	۰.۳۲۵۹	۱.۰۱۳۱	۰.۴۸۹۸	۱.۰۱۳۱	۰.۴۸۹۸	نقش برجسته صخره ای سونگون
۱۳	۰.۴۷۵۱	۰.۵۱۴۳	۰.۴۶۵۴	۰.۳۱۴۶	۰.۳۳۳۱	۰.۳۸۳۴	۰.۳۳۳۹	بئیل سوئی
۱۱	۰.۵۰۰۰	۰.۴۱۷۸	۰.۴۱۷۸	۰.۵۰۳۱	۰.۳۶۱۱	۰.۵۰۳۵	۰.۳۶۱۳	یخچال طبیعی کرویق

ld+ = حد پایین ایده‌آل منفی ld- = حد پایین ایده‌آل مثبت ud- = حد بالای ایده‌آل منفی ud+ = حد بالای ایده‌آل مثبت

گردشگری روستایی می‌تواند به عنوان مهم‌ترین بخش فعالیت نواحی روستایی محسوب شود. وجود پتانسیل‌های طبیعی، چشم‌اندازهای زیبا در نواحی روستایی به عنوان جایگاه و مکانی در جهان امروز مطرح می‌شود که جمعیت برای گریز از فشارهای ناشی از شهرنشینی می‌تواند به دامن طبیعت پناه برد. ارزیابی گردشگری مهم‌ترین بخش از فعالیت گردشگری را شامل می‌شود چرا که این مرحله می‌تواند خط‌مشی توسعه آتی و برنامه‌های آینده گردشگری را ترسیم کند، منابع و جاذبه‌ها، محوریت اصلی مباحث گردشگری را تشکیل می‌دهند. مطالعات مربوط به این دو مبحث، پایه و اساس گردشگری به شمار می‌آید. بررسی و شناخت این منابع و جاذبه‌ها در هر برنامه‌ریزی و طرح گردشگری، از مطالعات پایه و اساسی آن است. منابع و جاذبه‌های گردشگری از مهم‌ترین عناصر و ارکان تشکیل‌دهنده صنعت گردشگری به شمار می‌روند. نیاز منابع و جاذبه‌ها مربوط به «موقعیت مکانی» آن است. منابع و جاذبه‌ها ممکن است به صورت متمرکز، خطی و یا پراکنده توزیع شده باشند که این الگوهای فضایی متفاوت، در برنامه‌ریزی و مدیریت جاذبه‌ها، از جمله تهیه برنامه‌های تور که بسیاری از مقولات صنعت گردشگری در آن می‌گنجد و تابعی از این الگوهای فضایی است، حائز اهمیت است. به کارگیری منابع، خواه زمان، نیروی انسانی یا سرمایه، همیشه مخاطره‌آمیز است. آنان که در اقتصاد پویای امروزین، مسئولیت تصمیم‌گیری برای بهره‌گیری از این منابع را به عهده دارند از میزان اهمیت هر نوع اطلاعاتی که موجب کاهش نااطمینانی در این گونه تصمیم‌ها شود به خوبی مطلع‌اند، بنابراین به دنبال پاسخ به پرسش‌هایی در زمینه تصمیم‌گیری برای توسعه فعالیت‌ها و ایجاد تأسیسات و فعالیت‌های گردشگری هستند. تحلیل امکان‌سنجی به حذف بخشی از نااطمینانی موجود در پاسخ به این پرسش‌ها یاری می‌رساند. مزیت این روش بر سایر روش‌های موجود در ارائه ارزیابی بر مبنای حد بالا و حد پایین ایده‌ال منفی و همچنین حد بالا و حد پایین در ایده‌ال مثبت و تلفیق آنها در شاخص‌های مورد بررسی است. مقاله حاضر درصدد استفاده از تئوری خاکستری و تاپسیس برای ارزیابی شرایط برای سرمایه‌گذاری در اطراف جاذبه‌های گردشگری نواحی روستایی شهرستان ورزقان بوده است. در این مقاله شاخص‌های ارتفاع، شیب، دسترسی، نزدیکی به نقاط شهری و روستایی و اقلیم برای ارزیابی به عنوان نمونه انتخاب شد. بر این اساس جاذبه طبیعی جنگل‌های ارسباران رتبه نخست و شش جاذبه شرایط یکسانی برای سرمایه‌گذاری دارند.

منابع

- آزاده دباغی و همکاران، ۱۳۸۸، ارزیابی محتوای بیانیه مأموریت سازمان‌ها با تئوری خاکستری، ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت استراتژیک، تهران.
- اعرابی، سیدمحمد و پارسائیان، علی، ۱۳۷۷، جهانگردی در چشم‌اندازی جامع، ویراست دوم، دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- اصغریور، محمدجواد، ۱۳۸۵، تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- رضوانی، محمدرضا، ۱۳۸۷، توسعه گردشگری روستایی با رویکرد گردشگری پایدار، انتشارات دانشگاه تهران.
- فاطمه رستگاری‌پور و محمود صیوحی، ۱۳۸۸، تعیین الگوی کشت با استفاده از برنامه‌ریزی فازی خاکستری، مطالعه موردی شهرستان قوچان، علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال سیزدهم، شماره چهل‌وهشتم.
- Brown, D. Omotaya, Francis A. Kwansa, 1999, **Using IRR and NPV Models to Evaluate Societal Costs of Tourism Projects in Developing Countries**, International Journal of Hospitality Management, Vol. 18, Issue 1, PP. 31-43.
- Butler, R., R. Hall & M. Jenkins, 1998, **Tourism and Recreation in Rural Areas**, UK: Wiley.
- Deng, J.L., 1982, **Control Problems of Grey System**, Systems and Control Letters, 1(5), PP. 288-294.
- Deng, J.L., 1988, **Properties of Relational Space for Grey Systems, In Essential Topics on Grey System – Theory and Applications**, China Ocean, Beijing, PP. 1-13.
- Elliott, James, 1997, **Tourism: Politics and Public Sector Management**, London: Routledge: 2, 4, 114, 115, 116
- Gantly, Fergus, 2001, **Tourism Impacts in Azerbaijan: A Sociocultural Analysis**, A Ph.D. Thesis presented to the Faculty of Tourism, and Food, Dublin Institute of Technology, Dublin, Unpublished: 13, 36, 37.

- Holland J. Burian M. and Dixey L., 2003, **Tourism in Poor Rural Areas, Diversifying the Product and Expanding the Benefits in Rural**, Paper No. 12.
- Huo Lingyu, Liu Bingwu, Li Juntao, 2009, **An ERP System Selection Model Based on Fuzzy Grey TOPSIS for SMEs**, Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery.
- Jadidi, R.M. Yusuff, F. Firouzi, T.S. Hong, 2008, **Improvement of a Grey Based Method for Supplier Selection Problem**, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Volume 31, ISSUE 2.
- Lindberg, Kreg, Tommy D. Anderson & Benedict GC. Dellaert, 2001, **Tourism Development Assessing Social Gains and Losses**, Annals of Tourism Research, Vol. 28, Issue 4, PP. 1010-1030.
- Liu, S., and Y. Lin, 2006, **On Measures of Information Content of Grey Numbers**, Kybernetes, 35(6), PP. 899-904.
- Murphy, Peter E, 1985, **Tourism: A Community Approach**, New York: Routledge: 16, 37, PP. 165, 173.
- Nelson, Cliff and David Botterill, 2002, **Evaluating the Contribution of Beach Quality Awards to the local tourism industry in Wales – The Green coast Award**, Cardiff: University of Wales Institute: 9.
- Payaslioglu, Cem, 2002, **Modeling Tourist Arrivals in Turkey: An Unobserved Components Approach**, A paper presented to ITC 2002, 1st International Tourism Congress, TRNC: Eastern Mediterranean University, PP. 920-933.
- Sharply J. and Richard, 1997, **Rural Tourism: An introduction**, PN.4.
- Start, D., 2001, **Livelihood Insecurity and Social Protection: A Reemerging Issue in Rural Development**, Development policy Review, London: Blackwell publishing.
- Swarbrook, John, 1999, **Sustainable Tourism Management**, London: CABI Publishing: 22, 219, and 355.

M.F. Chen, G.H. Tzeng, 2004, **Combines Gray Relation and TOPSIS Concepts for Selecting an Expatriate host Country**, *Mathematical and Computer Modelling* 40, PP. 1473–1490.

Williams, Stephen, 1998, **Tourism Geography**, London: Rautledge: 151, 159.

Yong-Huang Lin, Pin-Chan Lee, Ta-Peng Chang Hsin-I Ting, 2008, **Multi-Attribute Group Decision Making Model Under the Condition of Uncertain Information Automation in Construction** 17, PP. 792–797.