

محیط شناسی، سال سی و هشتم، شماره ۵۵ پاییز ۸۹، صفحه ۱-۱۲

ارزیابی توانایی مناطق طبیعت گردی با استفاده از روشهای تجزیه و تحلیل چند معیاره (مطالعه موردی: دهستان لواسان کوچک)

پروانه عشوری^{۱*}، شهرزاد فریادی^۲

۱- کارشناس ارشد رشته برنامه ریزی، آموزش و مدیریت محیط زیست دانشگاه تهران و کارشناس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور،

۲- استادیار گروه برنامه ریزی محیط زیست دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران sfaryadi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۶ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۱۳

چکیده

در این تحقیق استعدادهای طبیعت گردی دهستان لواسان کوچک با استفاده از روشهای ارزیابی چند معیاره در شش زیرحوزه آبخیز دهستان شناسایی و ارزیابی شده است. ابتدا ۱۵ معیار شامل ۸ موضوع جاذبههای طبیعی و فرهنگی، ۱ معیار دسترسی، ۲ معیار تسهیلات، ۲ معیار جوامع محلی و ۲ معیار خطر و سوانح طبیعی تعریف شد. پس از تعیین وزن نسبی هر یک از معیارها با استفاده از روش رتبه بندی، امتیاز نهایی هریک از زیرحوزهها با استفاده از روش ترکیب خطی وزنی به دست آمد. براساس امتیازات حاصل از تجزیه و تحلیل چند معیاره زیرحوزهها در ۵ سطح از نظر تواناییهای سرزمین برای گردشگری الویت بندی شدند. به منظور تعیین مؤثرترین معیارها در تعیین توانایی گردشگری زیرحوزههای دهستان از تجزیه و تحلیل های آماری چند متغیره، نظیر تجزیه به مؤلفه های اصلی استفاده شد. نتایج نشان داد که سه معیار جاذبهها، تسهیلات و جوامع محلی مهم ترین معیارها در تشکیل مؤلفه اول با واریانس ۶۴/۷٪ هستند و در عین حال دو معیار دسترسی و خطر و سوانح طبیعی، مهم ترین معیارها در تشکیل مؤلفه دوم با واریانس ۲۶/۹٪ هستند. به منظور دسته بندی زیرحوزههای دهستان لواسان کوچک از تجزیه و تحلیل خوشه ای بهره گرفته شد. نتایج تجزیه و تحلیل خوشه ای نشان داد که نمی توان هر شش زیرحوزه را با برنامه مدیریتی واحدی اداره کرده و مورد بهره برداری قرار داد بلکه حداقل سه برنامه متناسب با شباهت بین زیرحوزهها مورد نیاز است. یافته های این تحقیق نشان می دهد که تجزیه و تحلیل چند معیاره موجب بالا بردن دقت ارزیابی ها برای مکان یابی شده و معیارها را از ارزشیابی کاملاً کیفی خارج می کند.

کلید واژه

گردشگری در طبیعت، ارزیابی چند معیاره، ترکیب خطی وزنی، تجزیه به مؤلفه های اصلی، تجزیه و تحلیل خوشه ای

سر آغاز

با شناسایی، دسته بندی و ارزیابی منابع آغاز می شود (Davidson, 1992). شناسایی، ارزیابی کمی و کیفی، توزیع فضایی و میزان نیروی منابع طبیعی مکان های گردشگری، برای برنامه ریزان و مدیران ارزشمند است. با دانستن شرایط و میزان توانایی یک مکان، تصمیم گیران بهتر خواهند توانست در مورد توانایی محیط، سازگاری کاربری زمین و تأثیرات آن در اجرای گردشگری تصمیم گیری کنند (Priskin, 2001). این تحقیق، قسمت عرضه سیستم گردشگری را با تمرکز ویژه بر پایه ارزیابی سیستماتیک منابع طبیعی و اجتماعی منطقه مورد مطالعه آزمون می کند و در چارچوب ارزیابی منابع مقصد گردشگری، عوامل انسان ساخت، عوامل دسترسی و زیرساخت های جهانگردی را در دسته بندی جامع با هم تلفیق می کند. با بررسی کتاب شناسی موضوع مشخص شد

طبیعت گردی همانند هر صنعت دیگر، تحت تأثیر عرضه و تقاضا قرار می گیرد. روش معمول ارزیابی توانایی گردشگری مکان، روش تقاضا بوده و با ممیزی گردشگر صورت می گیرد. با وجودی که روش های تقاضا برای تعیین توانایی مقاصد گردشگری مفیدند، اما در تهیه فهرست دقیقی از دارایی های کمی و کیفی مقاصد گردشگری کافی نیستند. بهترین روش برای پاسخ به این سؤال که چه چیزهایی منابع مقاصد طبیعت گردی را تشکیل می دهند و چه عواملی کیفیت منابع را افزایش، یا کاهش می دهند، از طریق ارزیابی سیستماتیک توانایی منابع مکان های گردشگری، قابل حصول است. این کار

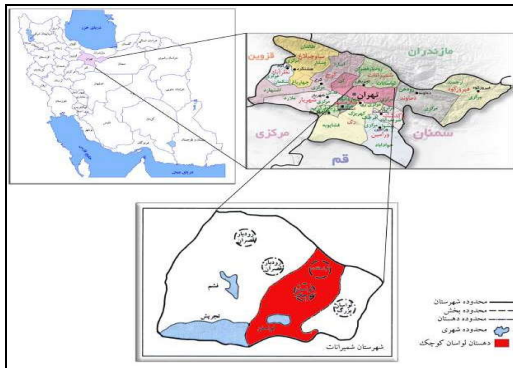
یک سیستم ۷ معیاره برای ارزیابی نحوه مدیریت مقصد گردشگری شده است (Bender, 2008). در تایوان محققان با استفاده از تکنیک دلفی، معیارهای ارزشیابی را برای سایت‌های گردشگری شناسایی کردند. افراد محلی، جهانگردان و مدیران مصاحبه شد و نهایتاً سیستم معیارهای طبیعت‌گردی پایدار^۵ به منظور مدیریت سایت‌های گردشگری مورد مطالعه در تایوان تعریف شد (Tsaur, et al., 2006). در مطالعه دیگری در مالزی محققان در تحقیقات خود به عوامل زیستی از جمله تنوع زیستی، شرایط فصلی، مدیریت زباله‌ها و منابع آبی و توزیع آن به عنوان شاخص‌های کلیدی تحقق گردشگری پایدار در منطقه پالونگی^۶ جنوبی اشاره کرده‌اند (Teh & Cabanban, 2007). در تحقیق یآوری و بحرینی (۱۳۸۰)، به منظور برنامه‌ریزی برای گسترش کاربری گردشگری در سطح شهرستان‌های استان کهگیلویه و بویر احمد، ابتدا مهم‌ترین مشخصه‌های مؤثر در برآورد تناسب سرزمین برای کاربری گردشگری به صورت نقشه تهیه و سپس تلفیق اطلاعات و نقشه‌ها بر اساس اهمیت به صورت سلسله مراتبی انجام شد. برای کمی کردن نتایج روی هم اندازی‌ها، در هر لایه اطلاعاتی مساحت‌ها، یا طول‌ها و یا تراکم نسبی مدنظر قرار گرفت. پراکنش، توزیع و تراکم مکانی مشخصه‌ها به‌عنوان ملاک ارزیابی توان و تناسب سرزمین در هریک از پهنه‌ها، مدنظر قرار گرفت. در نهایت با جمع جبری مجموعه مشخصه‌های وزن داده شده وزن، یا ارزش کلی ارزیابی برای هر پهنه به دست آمد. بر اساس این خروجی، نیازهای توسعه و راهکارهای برنامه‌ریزی در ارتباط با هر ویژگی محیطی (مشخصه ارزیابی) برای هر پهنه تعریف شد. همچنین در منطقه حفاظت شده اشترانکوه با استفاده از مدل‌های اکولوژیکی گردشگری، توان طبیعی منطقه برای گردشگری مشخص شده، سپس با کمک فرایند تحلیل سلسله مراتبی پهنه‌های مورد نظر الویت‌بندی شده است. در این تحقیق مشخصه‌های اکولوژیکی مورد استفاده در ارزیابی توان و همچنین زیرساخت‌ها به عنوان معیارهای الویت‌بندی پهنه‌های گردشگری استفاده شد (ترابی، ۱۳۸۴). در تحقیقی دیگر در منطقه شهرستان شیروان چرداول با استفاده از مدل اکولوژیکی معرفی شده برای کاربری گردشگری متمرکز و گسترده توسط مخدوم (۱۳۷۸) توان طبیعی شهرستان برای گردشگری مشخص شده، سپس با کمک فرایند تحلیل سلسله مراتبی پهنه‌های مورد نظر الویت‌بندی شده است. معیارهای انتخاب شده برای الویت‌بندی پهنه‌ها عبارت بودند از معیار حضور جاذبه‌های طبیعی، حضور جاذبه‌های مصنوعی، دسترسی مناسب و معیار تراکم جمعیت (فیضی، ۱۳۸۶).

که معیارهای متفاوتی را با توجه به شرایط محیطی و هدف مطالعه، نویسندگان و محققان مختلف برای ارزیابی نیروی طبیعت‌گردی شناسایی کرده‌اند. در واقع معیارهای تعریف شده مشخصی برای ارزیابی سایت‌های طبیعت‌گردی وجود ندارد و شاید بتوان بیش از ۱۰۰ معیار و شاخص برای ارزیابی تعیین کرد. اما مسئله مهم اینجاست که معیارهایی برای ارزیابی انتخاب شوند که جامع، مناسب و عملی باشند (Bender, 2008). لزومی ندارد که در ارزیابی گردشگری برای مکانی از تمامی معیارها استفاده شود بلکه می‌باید گروهی مناسب از معیارها با توجه به هدف برگزیده شود (Ko, 2005). محققان مختلفی در ارزیابی منابع گردشگری از تکنیک‌های تجربه و تحلیل چند معیار^۱ بهره جسته‌اند. در ارزیابی جامعی از منابع منطقه جنگلی بی‌چان^۲ در شمال شرقی چین به منظور استقرار گردشگری با روش تحلیل سلسله مراتبی^۳ و پرسشنامه دلفی حدود ۳۹ معیار ارزشیابی انتخاب شد. نتایج تحقیق نشان داد که معیارهای طبیعی اهمیت بیشتری از معیارهای انسانی داشته‌اند (Huang, et al., 2006).

در منطقه ساحل مرکزی غرب استرالیا با استفاده از روشی ساده و ابتکاری برای ارزیابی کیفیت و کمیت منابع طبیعی و الویت بندی ۶۵ سایت جهانگردی، محقق ابتدا به دسته‌بندی منابع طبیعی، ارزیابی عوامل چشم انداز، ارزیابی دسترسی و زیرساخت‌های جهانگردی منطقه پرداخته سپس آنها را باهم تلفیق می‌کند. نتایج ارزیابی منابع به صورت نقشه ارائه شد و این نقشه‌ها در فرایند برنامه‌ریزی برای منطقه ساحل مرکزی غرب استرالیا استفاده شدند (Priskin, 2001). در نمونه‌ای دیگر از مطالعات با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی وزن ۵ معیار اصلی شامل منابع محیط‌زیست، تسهیلات جهانگردی، دسترسی، جوامع محلی و جاذبه‌های پیرامونی را که حاصل مشورت با متخصصان مختلفی بود محاسبه شد و ۳۶ پارک ملی انتخاب شده در استرالیا به چهار سطح، از درجه یک تا چهار، درجه‌بندی شدند (Deng, et al., 2002).

در تحقیقی در همین زمینه با استفاده از روش پرسشنامه‌ای دلفی و ترکیب خطی وزنی^۴، معیارها و شاخص‌هایی برای ارزیابی مقاصد طبیعت‌گردی در ویرجینیای غربی امریکا توسعه داده شده است. نتایج تحقیق در نهایت منجر به ایجاد یک سیستم ارزیابی ۹ معیاره برای ارزیابی شرایط مقصد گردشگری و

استان مازندران، از غرب به بخش رودبار قصران و از شرق به دهستان لواسان بزرگ و از جنوب به شهرستان تهران و دهستان سیاهرود محدود می‌شود. شکل شماره (۱) محدوده دهستان مورد مطالعه را در کشور، نمایش می‌دهد. دهستان لواسان کوچک با داشتن تنوع زیستی، جغرافیای اقلیمی و جاذبه‌های طبیعی نیروی بالایی برای جذب گردشگر دارد که می‌توان به عنوان نمونه به سواحل رودخانه‌ها و سد لتیان، آبشارها، غار خمیره، یا زندان خانه لار، تپه شورکاب و غیره اشاره کرد.



شکل شماره (۱): محدوده دهستان مورد مطالعه

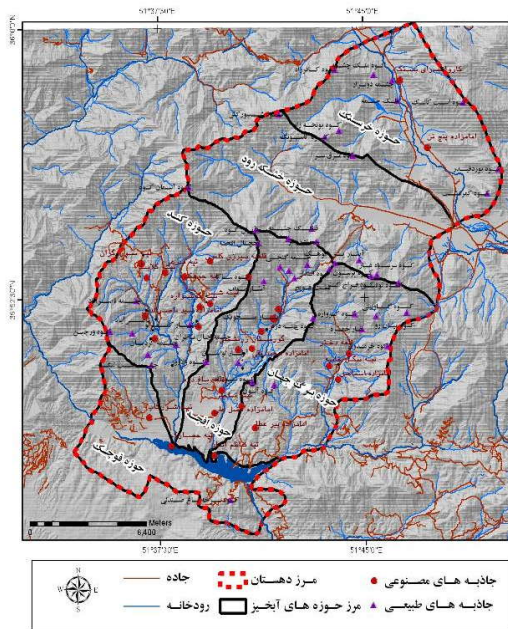
در دهستان لواسان کوچک، بخش تسهیلات و خدمات گردشگری به نسبت جاذبه‌ها و نیز به نسبت گسترش گردشگری در منطقه از رشد زیادی برخوردار نبوده است. از طرفی وجود سه منطقه حفاظت شده ورجین، جاجرود و پارک ملی لار که بخشی از قلمرو آنها در این دهستان قرار دارند و به عنوان بنیان‌های صنعت طبیعت گردی شناخته شدند، بر جذابیت‌های اکوتوریستی منطقه می‌افزاید. علاوه بر این منابع غنی تنوع زیستی جانوری و گیاهی، وجود چشمه‌ها، قله‌های بالای ۳۵۰۰ متر، آبشارها، وجود زمین‌های فراوان برای سازمان‌دهی به اکوتوریسم ورزشی نظیر اسکی، ورزش‌های آبی، کوهنوردی و توجه به مفهوم جدید ژئوتوریسم و جاذبه‌های مرفولوژیک و ریخت‌شناسی و همچنین وجود منابع مضاعف گردشگری روستایی نشان از توانایی‌های طبیعت گردی این دهستان دارد. دهستان لواسان کوچک طبق سرشماری سال ۱۳۸۵ دارای ۲۹۶۴ نفر جمعیت در ۱۴ آبادی دارای سکنه است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). آبادی‌های این دهستان در مرکز و جنوب منطقه، اغلب در دره‌ها واقع شده‌اند. در پایین دست دهستان (۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر)، شهر لواسان و دریاچه سد لتیان واقع شده است. در میان دست (۱۸۰۰ تا ۲۵۰۰ متر)، تمامی آبادی‌ها و اراضی کشاورزی و باغات دهستان قرار دارند. بالادست منطقه (۲۵۰۰ تا ۴۰۰۰ متر)، کاملاً کوهستانی بوده و به نظر می‌رسد فقط توان بالقوه گردشگری گسترده از جمله کوهنوردی و حفاظت را داراست. ارتفاع بلندترین نقطه منطقه

در جمع‌بندی کلی از سوابق تحقیق می‌توان بیان کرد که روش تحقیق پیشنهاد شده توسط محققان نامبرده، سیستماتیک بوده و به آسانی در هر جایی قابل تکرار است. البته شاخص‌های انتخاب شده برای ارزیابی، برگرفته از ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه این تحقیق‌ها بودند و در مکان‌های دیگر، بی‌شک شاخص‌های متفاوتی قابل استفاده خواهند بود. این نوع ارزیابی‌ها نیازمند زمان و منابع نسبتاً کم بوده و نظری کلی و مؤثر ارائه می‌دهد، بنابراین با تعریف مجموعه‌ای از معیارهای مشخص و کمی کردن آنها برای ارزیابی نیروی طبیعت گردی در زیرحوزه‌های آبخیز دهستان لواسان کوچک، می‌توان مقایسه تحلیلی از توانایی زیرحوزه‌ها و همچنین اهمیت معیارها در اجرای کاربری طبیعت گردی در منطقه مورد مطالعه، انجام داد. روش تجزیه و تحلیل چند معیاره شامل یک سری تکنیک‌هایی است که اجازه می‌دهد، طیفی از معیارهای مرتبط با یک موضوع، رتبه‌بندی، امتیازدهی و وزن‌دهی شده و سپس گزینه‌های مورد نظر الویت‌بندی و انتخاب شوند. تکنیک‌های تجزیه و تحلیل چند معیاره توان زیادی را به منظور کاهش دادن هزینه و زمان و بالابردن دقت در تصمیم‌گیری‌ها دارا هستند و می‌توانند چارچوب مناسبی را برای حل مسائل مربوط به الویت‌بندی مکان‌های گردشگری فراهم بیاورند؛ البته این مسئله منوط به داشتن داده‌های صحیح و درست است، به گونه‌ای که در وزن‌دهی به معیارها، اشتباهی صورت نپذیرد. این تحقیق بر آن است تا با استفاده از روش ترکیب خطی وزنی که یکی از رایج‌ترین تکنیک‌ها در تحلیل ارزیابی و تصمیم‌گیری چندمعیاره مبتنی بر سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) است به الویت‌بندی زیرحوزه‌های دهستان لواسان کوچک برای اجرای کاربری طبیعت گردی بپردازد. این تکنیک روش ساده وزن‌دهی جمع پذیر و روش امتیازدهی^۷ نیز نامیده می‌شود (مالچفسکی، ۱۳۸۵).

روش و مواد بررسی

محدوده مورد مطالعه، دهستان لواسان کوچک در بخش لواسان شهرستان شمیرانات استان تهران است. دهستان لواسان کوچک در طول شرقی $51^{\circ} 30'$ تا $51^{\circ} 50'$ و عرض شمالی $35^{\circ} 40'$ تا $36^{\circ} 10'$ در منطقه ای کوهستانی در دامنه جنوبی ارتفاعات البرز مرکزی در حوزه آبخیز سد لتیان واقع شده است و مساحت آن حدود ۳۳۳۳۴ هکتار است. این دهستان از شمال به

هشت معیار جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی، یک معیار دسترسی، دو معیار تسهیلات، دو معیار جوامع محلی و دو معیار خطر و سوانح طبیعی برای ارزیابی نیروی گردشگری دهستان انتخاب شد.



شکل شماره (۴): زیرحوزه‌های دهستان مورد مطالعه

در روش تجزیه و تحلیل چند معیاره، جمع‌بندی و تلفیق داده‌های مربوط به خصوصیات (معیارهای) محیطی ضرورت می‌یابد. از آنجایی که جمع‌بندی و تلفیق ارزشهای مبین کمیت، یا وضعیت هر یک از خصوصیات محیطی متفاوت و متغیر خواهد بود، در نتیجه معیارهای ارزیابی گویای ویژگی‌های مختلف محیط زیست سرزمین باید به صورتی باشند که جمع‌بندی آثارشان با یکدیگر ممکن باشد. ارزیابی‌هایی که با مقیاس اندازه‌گیری و نرخ کسری انجام شده باشد را می‌توان به صورت خطی، جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و معدل‌گیری کرد و با تجزیه و تحلیل‌های آماری در ارزیابی تحلیل کرد. اندازه‌گیری در روش ارزیابی منتخب این تحقیق از نوع نرخ‌های کسری است. جدول شماره (۱) معیارهای مورد استفاده در تحقیق و روش امتیازدهی کمی را برای هر معیار نمایش می‌دهد. از آن جایی که میزان تأثیر هر معیار در انتخاب گزینه نهایی یکسان نیست، می‌باید برای هر معیار ضریب اهمیت تعیین شود. روشهای مختلفی برای تعیین وزن معیارها ایجاد شده است. روش رتبه‌بندی^۹ مالچفسکی (۱۳۸۵) برای محاسبه وزن، یا اهمیت نسبی هر معیار، در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. در

حدود ۳۸۴۰ متر و پایین‌ترین نقطه آن پای سد لتیان با ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریاست. دهستان لواسان کوچک در دو حوزه آبخیز لار و لتیان واقع شده است. ۶ زیرحوزه آبخیز خشکه رود، خرسنگ، برگ جهان، کند، افجه و قوچک این دهستان را تشکیل می‌دهند. شکل‌های شماره (۲) و (۳) به ترتیب نمایی از دریاچه سد لتیان و زیرحوزه افجه را نمایش می‌دهند.



شکل شماره (۲): نمایی از دریاچه سد لتیان



شکل شماره (۳): نمایی از زیرحوزه افجه

روش تحقیق

در تصمیم‌گیری بر اساس تحلیل چند معیاره مالچفسکی (۱۳۸۵)، چندین معیار به طور همزمان بر روی تعداد محدودی گزینه^۸، که در این تحقیق همان زیرحوزه‌های آبخیز در دهستان هستند، مورد بررسی قرار می‌گیرند. بنابراین دهستان به ۶ واحد هیدرولوژیکی تقسیم شد. شکل شماره (۴) زیرحوزه‌های دهستان مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در پژوهش حاضر برای انتخاب معیارهای ارزیابی توانایی گردشگری دهستان ویژگی‌هایی نظیر سهولت اندازه‌گیری معیار و مرتبط بودن با امر گردشگری در نظر گرفته شد. بنابراین در گام بعدی با توجه به مرور منابع و تجربیات محققان در زمینه گردشگری، ۱۵ معیار مهم شامل

پس از آن که مقدار نهایی هر گزینه مشخص شد گزینه‌ای که بیشترین مقدار را داشته باشد مناسبترین گزینه برای هدف موردنظر خواهد بود. گزینه‌هایی که حق تقدم بالایی دارند، امتیاز بیش‌تر و آنهایی که رجحان کم‌تری دارند امتیاز کم‌تری به دست می‌آورند در پژوهش حاضر زیرحوزه‌های آبخیز نقش گزینه‌ها را ایفا می‌کنند.

به طور مثال در مورد محاسبه امتیاز جاذبه‌های طبیعی نظیر دشت‌ها، قله‌ها و دریاچه‌ها، ابتدا نقشه موقعیت مکانی جاذبه‌های ذکر شده در منطقه مورد مطالعه تهیه شد و سپس تعداد جاذبه‌ها در هر زیرحوزه شمارش شده و بر تعداد کل جاذبه‌های مذکور در سطح دهستان (۴۹)، تقسیم شد.

حاصل عدد ۰/۱۸ است که با ضرب آن در وزن معیار (۰/۱۰۸)، امتیاز آن معیار (۰/۰۲۰) برای زیرحوزه موردنظر به دست می‌آید. در مورد پدیده‌های اقلیمی پس از ترسیم نقشه اقلیم منطقه، مشخص شد که ۶ نوع پدیده اقلیمی در منطقه وجود دارد، بنابراین ملاک امتیازدهی کسری از ۶ نوع اقلیم، در نظر گرفته شد. به طور مثال زیرحوزه کند ۵ نوع از اقلیم‌های گفته شده را دارا است و بنابراین با تقسیم عدد ۵ بر ۶، حاصل ۰/۸۳ به دست می‌آید که با ضرب آن در وزن معیار (۰/۰۶۷)، امتیاز آن معیار (۰/۰۵۵) برای زیرحوزه موردنظر به دست می‌آید.

در مورد رخساره‌های ژئومرفولوژی نیز از نقشه واحدهای زمین‌شناسی استفاده شد و همانند امتیازدهی در مورد پدیده‌های اقلیمی، رفتار شد. در مورد معیار لغزش و ریزش نیز ابتدا نقشه مکان‌های لغزش‌های قدیمی رخ داده ترسیم شد و سپس مساحت نواحی دچار لغزش شده در هر زیرحوزه محاسبه شد و بر مساحت کل لغزش‌ها در سطح دهستان تقسیم شد و به عنوان یک عامل منفی در کاهش توانایی هر زیرحوزه برای اجرای کاربری گردشگری محاسبه شد. شکل شماره (۵ و ۶) به ترتیب نقشه اقلیم و نواحی لغزش‌های قدیمی رخ داده در سطح دهستان را نمایش می‌دهند. در نهایت برای تعیین مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار در انتخاب مکان‌های گردشگری تجزیه و تحلیل‌های آماری نظیر تجزیه به مؤلفه‌های اصلی^{۱۰} با استفاده از پنج معیار اصلی دسترسی، جاذبه‌ها، تسهیلات، جوامع محلی و سوانح طبیعی بر روی یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل چند معیاره انجام شد. همچنین به منظور انجام مقایسه تحلیلی از توانایی زیرحوزه‌ها در اجرای کاربری طبیعت‌گردی، و دسته بندی زیرحوزه‌ها از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای^{۱۱} بهره گرفته شد.

این روش، رتبه‌بندی هر معیار مورد نظر برحسب الویت معیارها صورت می‌پذیرد.

در این روش، از رتبه‌بندی مستقیم که در آن نمره ۱ معرف بیشترین اهمیت، نمره ۲ نشان‌دهنده اهمیت درجه ۲ و غیره است، استفاده شد. بعد از انجام عمل رتبه‌بندی بر روی مجموعه‌ای از معیارها، برای ایجاد وزن‌های عددی از روی اطلاعات دارای نظم ترتیبی، از فرمول (۱) استفاده شد:

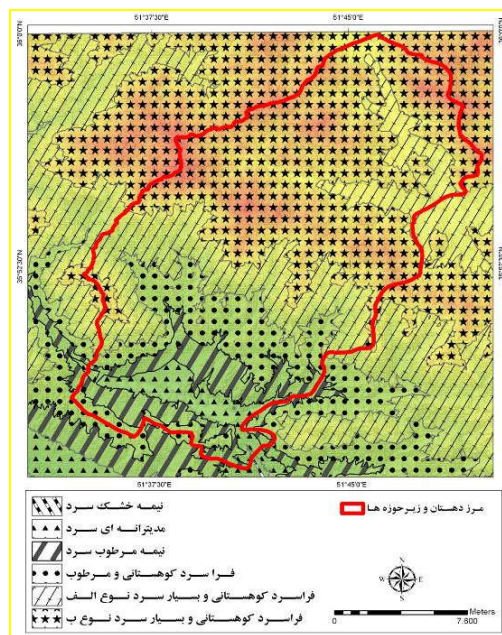
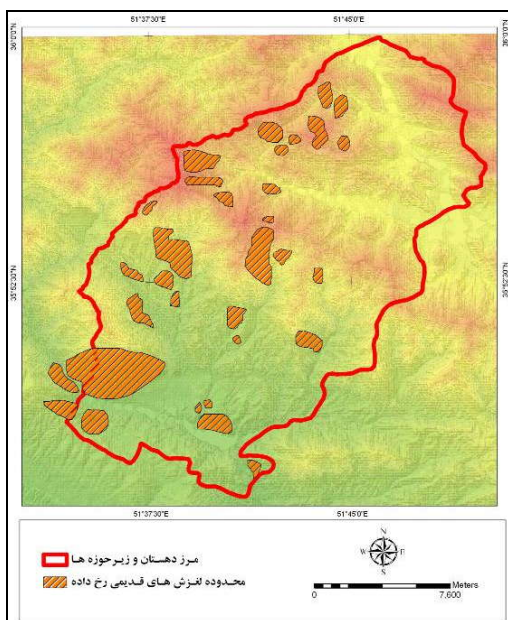
$$W_j = \frac{n - r_j + 1}{\sum_{n=1}^{n=k} (n - r_j + 1)}$$

که در آن، W_j معرف وزن استاندارد شده برای معیار j ام، n معرف تعداد معیارهای مورد نظر ($k = 1, 2, \dots, n$) و r_j مبین موقعیت رتبه‌ای هر معیار است. در این روش وزن هر معیار از روی $(n - r_j + 1)$ تعیین شده با تقسیم آن بر حاصل جمع وزن‌ها، یعنی $\sum (n - r_k + 1)$ به صورت استاندارد درمی‌آید (مالچفسکی، ۱۳۸۵). در پژوهش حاضر با استفاده از قضاوت کارشناسی پژوهشگر و نتایج سایر تحقیقات مشابه، معیارهای مورد استفاده رتبه بندی شدند سپس وزن نسبی معیارها مطابق فرمول گفته شده محاسبه شد. پس از تعیین وزن نسبی هر یک از معیارها، با استفاده از روش ترکیب خطی وزنی مالچفسکی (۱۳۸۵)، بایستی وزن نسبی تخصیص یافته به هر معیار در نمره اختصاص یافته آن معیار در گزینه مورد نظر ضرب شود که با جمع حاصل ضرب‌های مرحله قبل در رابطه با تمامی معیارها، نمره کل یا مقدار نهایی برای هرگزینه (زیرحوزه آبخیز) به دست می‌آید. طبق روش ترکیب خطی وزنی، برای ارزیابی هر گزینه یا زیرحوزه از فرمول (۲) استفاده شد:

فرمول (۲)

$$A_i = \sum W_j X_{ij}$$

که در آن، X_{ij} معرف نمره گزینه i ام در ارتباط با معیار j ام، W_j وزن استاندارد شده معیار j ام به گونه‌ای که $\sum W_j = 1$ و A_i امتیاز هرگزینه است. نتیجه پیش‌بینی شده برای هر گزینه در مقابل هر معیار به صورت عددی در یک مقیاس معین به آن نسبت داده شد.



شکل شماره (۶): محدوده لغزش های قدیمی رخ داده در دهستان

شکل شماره (۵): اقلیم منطقه مورد مطالعه

جدول شماره (۱): معیارهای مورد استفاده در ارزیابی کاربری طبیعت گردی دهستان و روش کمی کردن آنها

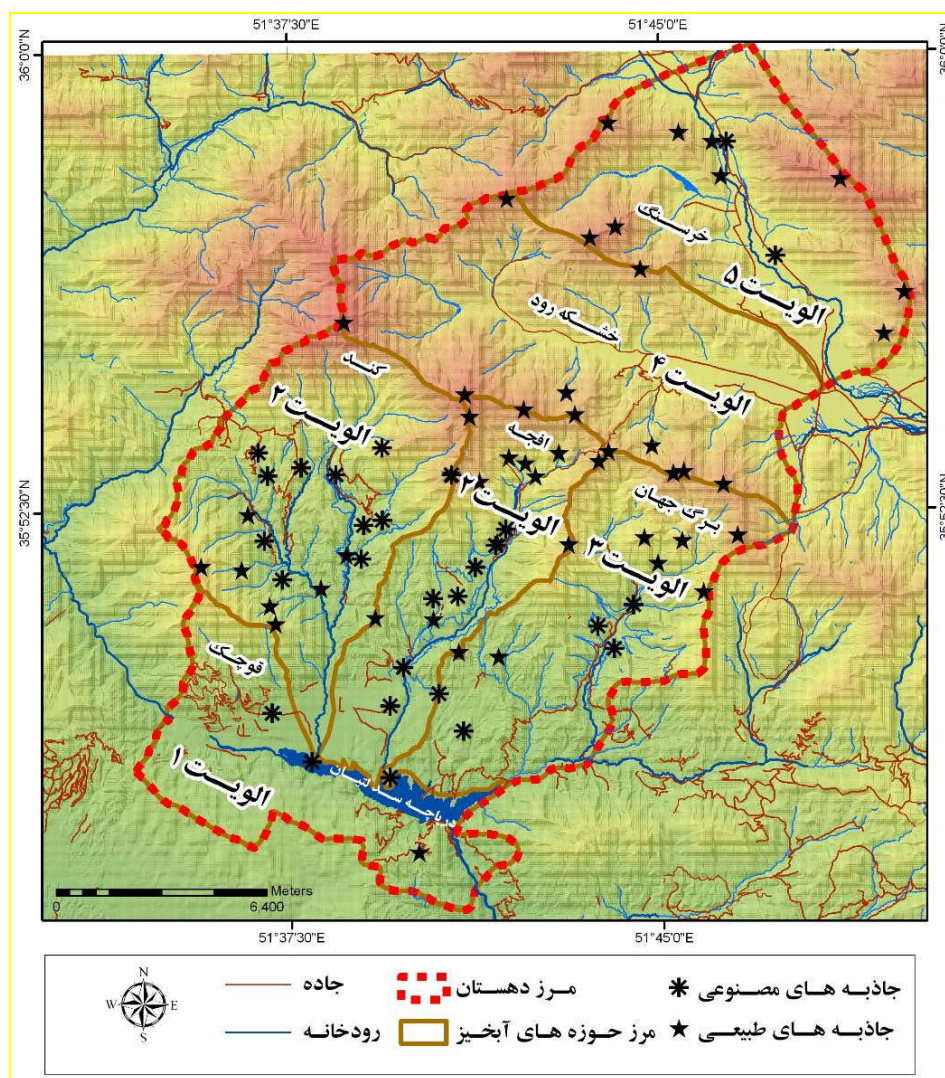
ردیف	معیار اصلی	زیرمعیار	هدف از استفاده در امر ارزیابی	روش امتیاز دهی کمی
۱	دسترسی	تراکم جاده (آسفالت، خاکی و مالرو)	دسترسی به جاذبه‌ها و دسترسی به خدمات گردشگری	نسبت طول راه‌های هر زیرحوزه به کل راه‌های دهستان
		فرهنگی	توان جاذبه‌های غیر طبیعی، سیاحتی، زیارتی، فرهنگی، تاریخی	کسری از تعداد کل (۲۸ تا)
۲	جاذبه‌ها	دشت‌ها، قله‌ها، دریاچه‌ها	جاذبه طبیعی	کسری از تعداد کل (۴۹ تا)
		رودخانه‌ها	جاذبه طبیعی و منابع آب	تراکم
		پدیده اقلیمی (آب و هوا)	تنوع اقلیم در بهره برداری فصلی و جاذبه‌های طبیعی	کسری از انواع اقلیم (۶ نوع)
		رخساره‌های ژئومرفولوژی	جاذبه‌های مرفولوژیک و ژئوتوریسم	کسری از انواع واحدهای زمین شناسی (۱۴ نوع)
		مناطق حفاظت شده	مبین تنوع زیستی غنی جانوری و گیاهی	نسبت مساحت نواحی حفاظت شده در زیرحوزه به کل مساحت نواحی حفاظت شده دهستان (۲۱۳۵۱ هکتار)
		اراضی کشاورزی	گردشگری کشاورزی و جاذبه‌های اصیل	نسبت مساحت نواحی کشاورزی در زیرحوزه به کل مساحت نواحی کشاورزی در دهستان (۳۰۰۰ هکتار)
		معادن	جاذبه‌های مرفولوژیک و ژئوتوریسم	کسری از تعداد کل (۱۴ تا)
۳	تسهیلات	مراکز بهداشتی	خدمات و پشتیبانی گردشگری	کسری از تعداد کل (۶ تا)
		پمپ بنزین	خدمات و پشتیبانی گردشگری	کسری از تعداد کل (۷ تا)
۴	جوامع محلی	تعداد شهرها و آبادی‌ها	همانگی عرضه و تقاضا و قطب‌های توسعه گردشگری متمرکز و روستاگردی	کسری از تعداد کل (۱۵ تا)
		جمعیت	نیروی کار و اشتغال و همانگی‌های سیاست‌گذاری توسعه از نظر اشتغال	تراکم نسبی
۵	خطر و سوانح طبیعی	حریم گسل	حفاظت برای اجرای کاربری گردشگری	نسبت مساحت نواحی زلزله‌خیز در زیرحوزه به کل مساحت نواحی زلزله‌خیز دهستان
		لغزش و ریزش	حفاظت برای اجرای کاربری گردشگری	نسبت مساحت نواحی لغزشی قدیمی در زیرحوزه به کل مساحت نواحی لغزشی دهستان

(منبع: نگارنده)

نتایج

حاصل از معیارهای تعریف شده در جدول شماره (۲) نشان داده شده است. طبق نتایج به دست آمده، زیرحوزه کوچک با بالاترین امتیاز یعنی ۱/۵۸۷ در الویت اول قرار دارد. همچنین دو زیرحوزه دوم قرار گرفتند. افجه هردو با کسب امتیاز یکسان ۰/۳۸۸ در الویت دوم قرار گرفتند. زیرحوزه برگ جهان با امتیاز ۰/۲۲۵ در الویت سوم قرار گرفت و در نهایت دو زیرحوزه خشکه رود با کسب امتیاز ۰/۱۷۷ و خرسنگ با امتیاز ۰/۱۵۹ به ترتیب در الویت‌های چهارم و پنجم قرار گرفتند. شکل شماره (۷) الویت بندی زیرحوزه‌های دهستان را بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل چند معیاره نمایش می‌دهد

در این مرحله براساس روش تجزیه و تحلیل چند معیاره، به منظور ارزیابی و شناسایی استعدادهای طبیعت گردی و سنجش شایستگی نسبی هریک از زیرحوزه‌های آبخیز برای کاربری طبیعت گردی، معیارهای تعریف شده امتیازدهی شدند. سپس وزن نسبی هر معیار طبق روش رتبه‌بندی محاسبه شده و در امتیاز حاصل از آن معیار برای هر گزینه (زیرحوزه آبخیز) ضرب شد. جمع حاصل ضرب‌ها برای رسیدن به امتیاز نهایی برای هر زیرحوزه آبخیز و الویت زیرحوزه‌ها از لحاظ توانایی سرزمین برای گردشگری براساس امتیازات



شکل شماره (۷): الویت بندی زیرحوزه‌های دهستان بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل چند معیاره

جدول شماره (۲): محاسبه وزن معیارها و امتیاز دهی به معیارها براساس نسبت تراکم، طول یا مساحت معیار

معیار اصلی	زیر معیار	الویت بندی	وزن معیار	زیرحوزه قوچک	زیرحوزه برگ جهان	زیرحوزه کند	زیرحوزه افجه	زیرحوزه خشکه رود	زیرحوزه خرسنگ	
دسترسی	تراکم جاده (آسفالت، خاکی و مالرو)	۵	۰/۰۹۲	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۱۳	
				۰/۰۱۹	۰/۰۱۷	۰/۰۱۰	۰/۰۲۰	۰/۰۱۴	۰/۰۱۲	
جاذبه ها	فرهنگی	۴	۰/۱۰۰	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۳۵	۰/۲۸	۰	۰/۰۸	
				۰/۰۰۸	۰/۰۲۱	۰/۰۳۵	۰/۰۲۸	۰	۰/۰۰۸	
	طبیعی	چال ها، دشت ها، قله ها، دریاچه ها	۳	۰/۱۰۸	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۱۸
					۰/۰۰۴	۰/۰۱۳	۰/۰۲۰	۰/۰۲۵	۰/۰۲۷	۰/۰۲۰
		رودخانه ها	۲	۰/۱۱۷	۰/۰۶	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۱۶
					۰/۰۰۷	۰/۰۲۵	۰/۰۲۶	۰/۰۱۵	۰/۰۲۵	۰/۰۱۹
		پدیده اقلیمی (آب و هوا)	۸	۰/۰۶۷	۱	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۳۳	۰/۳۳
					۰/۰۶۷	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲
	رخساره های ژئومرفولوژی	۹	۰/۰۵۸	۰/۶۴	۰/۷۲	۰/۷۸	۰/۸۶	۰/۹۲	۰/۷۸	
				۰/۰۳۷	۰/۰۴۲	۰/۰۴۶	۰/۰۵۰	۰/۰۵۴	۰/۰۴۶	
	مناطق حفاظت شده	۱	۰/۱۲۵	۰/۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۲۸	۰/۱	۰/۲۶	۰/۲۹	
				۰/۰۰۶	۰	۰/۰۳۵	۰/۰۱۳	۰/۰۳۳	۰/۰۳۶	
	اراضی کشاورزی	۱۵	۰/۰۰۸	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۳	۰/۳۲	۰/۰۰۲	۰/۰۷	
				۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰	۰/۰۰۱	
معادن	۱۰	۰/۰۰۵	۰	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۳۷	۰/۲۱	۰		
			۰	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۱۱	۰		
تسهیلات	مراکز بهداشتی	۷	۰/۰۷۵	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۵	۰/۱۷	۰		
				۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۳۸	۰/۰۱۳	۰		
	پمپ بنزین	۶	۰/۰۸۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۴۲	۰/۲۸	۰		
جوامع محلی	تعداد آبادی ها	۱۳	۰/۰۲۵	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۶	۰/۲۸	۰		
				۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۰۷	۰		
خطر و سوانح طبیعی	جریم گسل	-۱۲	-۰/۰۳۳	۰/۳۷	۰/۲۸	۰/۱۷	۰/۱۸	۰		
				۰/۰۱۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶	۰		
لغزش و ریزش	-۱۱	-۰/۰۴۲	۰/۲۹	۰/۰۷	۰/۲۳	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۰۹		
			۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱۰	۰/۰۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴		
جمع حاصل ضرب وزن ها و امتیازهای هر معیار										
الویت بندی زیرحوزه ها از لحاظ توانایی سرزمین برای گردشگری										
الویت اول	الویت سوم	الویت دوم	الویت دوم	الویت چهارم	الویت پنجم					

- علامت منفی نشان دهنده اثر منفی معیار در ارزیابی کاربری طبیعت گردی است.

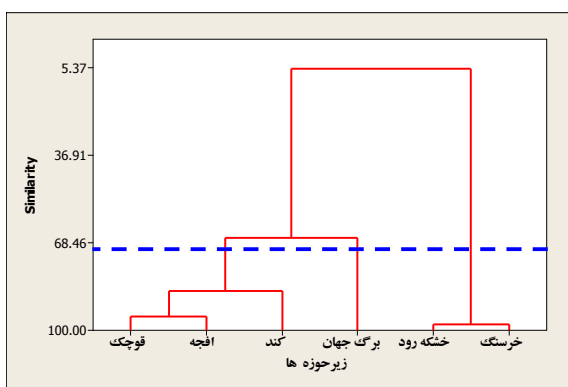
- ردیف های خاکستری حاصل ضرب وزن نسبی هر معیار در نمره آن معیار در زیرحوزه آبخیز مورد نظر است.

گرفتن معیارهای اصلی بررسی شد. در این تجزیه و تحلیل از داده‌های پانزده معیار منتخب در جدول شماره (۲) استفاده شد. نتیجه تجزیه و تحلیل خوشه‌ای به صورت نموداری درختی در نمودار شماره (۲) ارائه شده است. با توجه به نمودار درختی فوق می‌توان زیرحوزه‌های مورد مطالعه در این تحقیق را به سه گروه دسته‌بندی کرد. زیرحوزه‌های قوچک، افجه و کند در یک گروه، خشکه‌رود و خرسنگ در گروه دیگر و زیرحوزه برگجهان نیز بتنهایی در یک گروه جای گرفتند.

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در جدول شماره (۳) ذکر شده است. در صورتی که هر کدام از این معیارها نقش چندانی نداشت، در تشکیل مؤلفه‌ها ضریب بسیار پایین را به خود اختصاص می‌داد. نمودار شماره (۱) نقش هر یک از معیارها را در تشکیل مؤلفه‌های اول و دوم نشان می‌دهد. در این نمودار اندازه بیشتر هر بردار مبین ارزش بیش‌تر آن معیار است که در دو محور مؤلفه‌های اول و دوم که در وجه‌هایی با زاویه قائمه و جهت بیشترین پراکنش قراردارند، ترسیم شده‌اند. با استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، تشابه بین زیرحوزه‌ها با در نظر

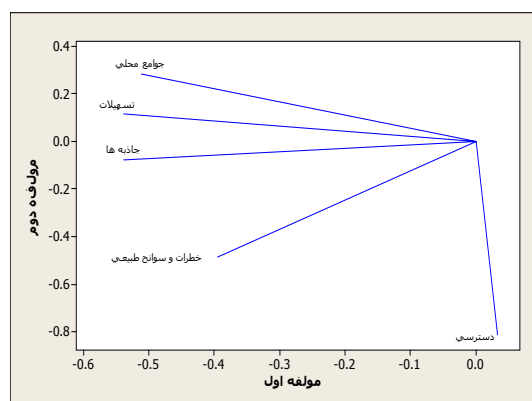
جدول شماره (۳): ضرایب بردارهای ویژه، مقادیر ویژه و درصد واریانس مؤلفه‌ها برای معیارهای اصلی

معیارها	مؤلفه‌ها			
	۱	۲	۳	۴
دسترسی	۰/۰۳۳	-۰/۸۱۳	-۰/۵۶۸	-۰/۱۱۲
جاذبه‌ها	-۰/۵۳۹	-۰/۰۷۷	-۰/۱۰۶	۰/۷۴۵
تسهیلات	-۰/۵۳۹	۰/۱۱۴	-۰/۱۲۰	-۰/۶۴۹
جوامع محلی	-۰/۵۱۲	۰/۲۸۵	-۰/۳۵۷	-۰/۰۳۱
سوانح طبیعی	-۰/۳۹۴	-۰/۴۸۹	۰/۷۲۴	-۰/۱۰۱
مقدار ویژه	۳/۲۳	۱/۳۴	۰/۳۳۳	۰/۰۸۷
درصد واریانس	۶۴/۷	۲۶/۹	۶/۷	۱/۷



نمودار شماره (۲): نمودار درختی حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای زیرحوزه‌های آبخیز براساس معیارهای منتخب

پرداخته شد. با در نظر گرفتن یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل چند معیاره، می‌توان عنوان کرد که زیرحوزه قوچک در الویت اول با توجه به وجود جاذبه‌های فرهنگی بیشتر، سد لتیان، بیشترین تراکم جمعیت، وجود شهر لواسان و در نتیجه وجود امکانات اولیه در آن و همچنین ارتفاع جغرافیایی پایین‌تر از سایر زیرحوزه‌ها، گزینه مناسبی برای



نمودار شماره (۱): نقش هر یک از معیارها در تشکیل مؤلفه‌های اول و دوم

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به منظور بررسی نیروی گردشگری دهستان لواسان کوچک به ارزیابی معیارهایی همچون جاذبه‌های طبیعی، مصنوعی و همچنین شاخص‌های آسیب‌پذیری نظیر وجود گسل، لغزش و چندین مشخصه دیگر در قالب تجزیه و تحلیل چند معیاره

ایجاد گردشگری متمرکز تابستانه، بویژه برای فعالیتهای آبی در دریاچه سد لتیان است. البته این زیرحوزه بیشترین آسیبپذیری را از لحاظ عبور خط غسل مشا و لغزشها و ریزشهای رخ داده دارد. بنابراین میباید در ارائه برنامههای گردشگری در این زیرحوزه به نکات فوق توجه کرده و تکنیکهای مدیریت سوانح طبیعی را در برنامهریزی آن دخالت داد.

زیرحوزه افجه در الویت دوم قرار دارد. در جنوب زیرحوزه افجه بخشی از شهر لوانسان قرار گرفته که مناسب برای ایجاد تأسیسات و تسهیلات گردشگری متمرکز است. بهطور کلی می توان فضاهای مناسبی را در این زیرحوزه با وجود قلعههای فراوان و شناخته شده برای کوهنوردان، به کوهپیمایی در قالب تورهای گردشگری یکروزه همراه با راهنمایان گردشگری و مشارکت مردم محلی روستاهای زیرحوزه، بخصوص روستای افجه اختصاص داد. زیرحوزه کند با کسب امتیاز یکسان با زیرحوزه افجه، در الویت دوم قرار میگیرد. زیرحوزه کند با وجود قله و رودخانههای فراوان، همچنین جاذبههای فراوان طبیعی و فرهنگی نظیر امامزادهها و آثار باستانی یکی از حساسترین زیرحوزههای دهستان است. بخش اعظم این زیرحوزه در منطقه حفاظت شده ورجین قرار دارد. نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل چند معیاره نشان دهنده این مطلب هستند که درجه آسیب پذیری این زیرحوزه بالاست و بعد از زیرحوزه کوچک بیشترین لغزشهای قدیمی در این زیرحوزه رخ داده است. بنابراین باید تکنیکهای مدیریت سوانح طبیعی را در برنامهریزی آن دخالت داد. بهترین برنامه برای این زیرحوزه، حفاظت تلفیقی (آبخیزداری و گردشگری گسترده) است.

زیرحوزه برگ جهان در الویت سوم قرار دارد. این زیرحوزه با وجود روستای کوهستانی برگجهان با چشماندازهای جذاب ارتفاعات اطراف و باغهای گسترده سرسبز و مزارع اطراف حواشی رودخانه برگجهان و مسیرههای زیبای کوچه باغهای روستا که توانایی تبدیل شدن به یکی از روستاهای جهانگردی دهستان را دارد، دارای فضاهای مناسب برای برنامهریزی تفریح گسترده است. در عین حال می توان با رعایت ملاحظات محیط زیستی و با مشارکت مردم آن روستا تأسیسات و تجهیزات مناسبی برای گردشگران در روستا ایجاد کرد، به گونه ای که به بافت قدیمی روستا خللی وارد نشده و بتوان همزیستی مسالمت آمیزی بین مردم محلی و گردشگران ایجاد کرد. زیرحوزههای خشکه رود در

ایجاد گردشگری متمرکز تابستانه، بویژه برای فعالیتهای آبی در دریاچه سد لتیان است. البته این زیرحوزه بیشترین آسیبپذیری را از لحاظ عبور خط غسل مشا و لغزشها و ریزشهای رخ داده دارد. بنابراین میباید در ارائه برنامههای گردشگری در این زیرحوزه به نکات فوق توجه کرده و تکنیکهای مدیریت سوانح طبیعی را در برنامهریزی آن دخالت داد.

ایستگاههای کوهنوردی و ورزشهای زمستانی نظیر اسکی اند. همچنین این اقدام کمکی به کاهش بار تحمیل شده به پیست اسکی شمشک است که در دهستان مجاور (رودبار قصران) واقع شده است. البته بخشی از این زیرحوزهها در پارک ملی لار واقع شدهاند و میباید با توجه به طرح جامع تهیه شده برای پارک ملی لار، در این زیرحوزهها در زونهای تفریح، اقدام به ایجاد تأسیسات و تسهیلات مربوط کرد. پس از الویت بندی زیرحوزههای دهستان از لحاظ اجرای کاربری گردشگری، به منظور ایجاد قضاوتی درست و آشکار برای انتخاب مؤثرترین معیارها و دسته بندی زیرحوزههای مورد مطالعه برای اعمال مدیریت گردشگری از تجزیه و تحلیل های آماری چند متغیره استفاده شد. استفاده از تجزیه و تحلیل های آماری در تحقیقات را می توان به عنوان یک شرط اساسی برای ارتقای اعتبار علمی در نظر تصمیم گیران دانست. نتایج تجزیه معیارها به مؤلفه های اصلی نشان داد که سه معیار جاذبهها، تسهیلات و جوامع محلی مهم ترین معیارها در تشکیل مؤلفه اول با واریانس ۶۴/۷٪ هستند و در عین حال دو معیار دسترسی و خطر و سوانح طبیعی، مهم ترین معیارها در تشکیل مؤلفه دوم با واریانس ۲۶/۹٪ هستند. به طور کلی می توان این گونه نتیجه گیری کرد که هر پنج معیار مهم هستند و بررسی همه آنها برای ایجاد صنعت جهانگردی موفق ضروری است و هیچ کدام نمی تواند جای معیار دیگر را بگیرد.

از نتایج گروه بندی با تجزیه و تحلیل خوشه ای می توان در مدیریت زیرحوزهها استفاده کرد. نتایج تجزیه و تحلیل خوشه ای نشان می دهد که زیرحوزههای کوچک، افجه و کند در یک گروه، خشکه رود و خرسنگ در گروه دیگر و زیرحوزه برگجهان نیز بتنهایی در یک گروه جای گرفتند. این نتایج نشان می دهد که نمی توان هر شش زیرحوزه را با برنامه مدیریتی واحدی اداره کرده و مورد بهره برداری قرار داد بلکه حداقل سه برنامه متناسب با شباهت بین زیرحوزهها مورد نیاز است.

همان طور که در سابقه تحقیق بیان شد، محققان متعددی در تحقیقات خود به ارزیابی فضاهای گردشگری با استفاده از

مکان‌یابی شده و معیارها را از یک حالت کیفی خارج می‌کند. ولیکن یکی از مسائل و شاید نقاط ضعف تحقیق کمی کردن معیارهای انتخابی است که ممکن است مورد نقد واقع شود. با مطالعه تحقیقات سایر نویسندگان در زمینه گردشگری، چنین استنباط می‌شود که اصولاً کمی کردن معیارهای کیفی محیط زیست امری دشوار و بسیار سلیقه‌ای است و شاید بر پایه یک روش علمی نباشد.

به منظور رفع این مشکل، اندازه‌گیری در روش ارزیابی منتخب این تحقیق از نوع نرخ‌های کسری انتخاب شد. به دلیل این که نرخ‌های کسری را می‌توان به صورت خطی، جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و معدل‌گیری کرد و با تجزیه و تحلیل‌های آماری در ارزیابی تحلیل نمود.

در این تحقیق، سعی شد تا آن جا که مقدور است کمی کردن معیارها براساس نسبتی منطقی انجام شود، نظیر نسبت طول راه‌های هر زیرحوزه به کل راه‌های دهستان، کسری از تعداد کل جاذبه‌ها در هر زیرحوزه، نسبت مساحت نواحی لغزشی قدیمی در هر زیرحوزه به کل مساحت نواحی لغزشی دهستان و تراکم نسبی جمعیت و غیره که در روش تحقیق توضیح کامل داده شده است. در واقع این گونه می‌توان تا حدودی ارزیابی‌های محیط زیستی را از حالت کیفی خارج کرد. با توجه به مطالب بیان شده می‌توان عنوان کرد که تأکید بیشتر این تحقیق بر تلفیق معیارهای مؤثر در امر گردشگری به صورت کمی است تا در نهایت بتوان فضاهای مناسبی را که دارای جاذبه‌ها و معیارهای مناسب برای جذب گردشگر هستند انتخاب کرد و برنامه‌ریزی صحیحی برای این مناطق انجام داده به گونه‌ای که اجرای توسعه گردشگری بویژه گردشگری متمرکز در این مکان‌ها و جاده‌سازی و ایجاد تأسیسات و تجهیزات از لحاظ هزینه‌های اقتصادی قابل توجیه باشد. چرا که یک مکان می‌تواند از لحاظ معیارهای جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی، دسترسی، تسهیلات و جوامع محلی دارای توان خوب برای توسعه گردشگری باشد اما عامل خطر و سانحه‌خیزی نظیر لغزش و زلزله این مکان را از لحاظ اجرای گردشگری نامناسب سازد که در این صورت باید موارد خطر در برنامه‌ریزی با توجه به قوانین در نظر گرفته شود و جانب احتیاط رعایت شود. به‌طور مثال ساخت و ساز تأسیسات و زیرساخت‌ها در مناطقی چون برگ‌جهان، کند علیا، افجه به دلیل قرار داشتن در نزدیکی گسل مشا فشم، می‌باید محدود و با رعایت آیین‌نامه‌های رعایت حریم وزارت مسکن و شهرسازی باشد و همچنین تکنیک‌های مدیریت سوانح را در برنامه‌ریزی توسعه و اجرای جهانگردی و طراحی

تکنیک‌های تجزیه و تحلیل چند معیاره از جمله فرایند تحلیل سلسله مراتبی پرداخته‌اند. تحقیق حاضر با استفاده از تکنیک‌های تجزیه و تحلیل چند معیاره به ارزیابی منابع و جاذبه‌های زیرحوزه‌های آبخیز دهستان لواسان کوچک پرداخته است، با این تفاوت که تکنیک استفاده شده در تحقیق حاضر ترکیب خطی وزنی است که بر مبنای مفهوم میانگین وزنی معیارها استوار است. تحقیق حاضر می‌تواند همانند تحقیق انجام گرفته در منطقه ساحل مرکزی غرب استرالیا (Priskin, 2001)، چارچوبی از ارزیابی را برای صنعت گردشگری، آزمون کند. این تحقیق با استفاده از روشهای تجزیه و تحلیل چند معیاره، ۶ زیرحوزه دهستان لواسان کوچک را از لحاظ توانایی توسعه گردشگری الویت‌بندی کرده و نتایج خود را به صورت نقشه ارائه داده است به گونه‌ای که می‌توان با استفاده از موقعیت جاذبه‌ها و تسهیلات، برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای توسعه گردشگری در دهستان انجام داد. این تحقیق روش ساده و مؤثری جهت شناسایی و ارزیابی کمی و کیفی مشخصه‌های مرتبط با فضاهای گردشگری (طبیعت گردی) را استفاده کرده است. دانستن کیفیت و کمیت منابع و همچنین توزیع فضایی و اهمیت منابع به تصمیم‌گیرندگان، برنامه‌ریزان و مدیران امور گردشگری اجازه می‌دهد تا تصمیماتی در مورد ضرورت اجرای امکانات دسترسی و زیرساخت‌های اولیه و مدیریت گردشگری در منطقه اتخاذ کنند. منابع گردشگری هر منطقه را طبیعت آن عرضه می‌کند.

با دانستن شرایط و موجودی جاذبه‌های مکان‌های توریستی، تصمیم‌گیران بهتر خواهند توانست در مورد توانایی مکان‌ها برای توسعه گردشگری و سازگاری آن با توان اکولوژیک سرزمین و کاربری زمین و تأثیرات این توسعه تصمیم‌گیری کنند. روش تحقیق پیشنهاد شده توسط این مقاله همانند تحقیقات سایر نویسندگان مورد بررسی در بخش قبل، سیستماتیک بوده و به آسانی در هر جایی قابل تکرار است. البته مسائل توسعه گردشگری پایدار از مکانی به مکان دیگر متفاوت است و طبعاً معیارهای متفاوتی برای ارزیابی مناطق مختلف گردشگری طلب می‌کند.

با دخالت دادن معیارهای مؤثر در جذب گردشگر در یک مکان با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌توان با دقت بیشتری به سنجش شایستگی نسبی مناطق برای برقراری گردشگری پرداخت. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که تجزیه و تحلیل چند معیاره باعث بالا بردن دقت ارزیابی‌ها برای

4- Weighted linear combination (WLC)	منظر نواحی مستعد برای گردشگری متمرکز در سطح دهستان
5- Sustainable Ecotourism Indicators System (SEIS)	می‌باید در نظر داشت.
6- Pulau Banggi	
7- Scoring method	
8-Alternative	یادداشت‌ها
9- Rank sum method	1- Multi Criteria Analysis (MCA)
10- Principal component analysis (PCA)	2- Yichun
11-Cluster Analysis (CA)	3- Analytic Hierarchy Process (AHP)

منابع مورد استفاده

ترابی، ن. ۱۳۸۴. برنامه‌ریزی توسعه گردشگری منطقه حفاظت شده اشترانکوه به روش تحلیلی سلسله مراتبی با استفاده از GIS و RS. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده محیط زیست. دانشگاه تهران. ۳۰۹ص.

فیضی، ص. ۱۳۸۶. برنامه‌ریزی توسعه گردشگری شهرستان شیروان چرداول به روش تحلیلی سلسله مراتبی با استفاده از GIS و RS. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده محیط زیست. دانشگاه تهران. ۱۴۴ص.

مالچفسکی، ی. ۱۳۸۵. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری. ترجمه پرهیزکار، ا. و غفاری گیلانده، ع. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها(سمت). ۵۹۷ص.

مخدوم، م. ۱۳۷۸. شالوده آمایش سرزمین، چاپ سوم با تجدیدنظر کلی، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۸۹ص.

مرکز آمار ایران. ۱۳۸۵. سرشماری آماری کشور شهرستان شمیران. برگرفته از سایت مرکز آمار.

یاوری، ا، بحرینی، ح. ۱۳۸۰. برنامه‌ریزی منظوردار با روشهای ساده پهنه بندی سرزمین. محیط شناسی. شماره ۲۷. صص ۷۹ تا ۹۷.

Bender, M.Y. 2008. Development of criteria and indicators for evaluating forest-based ecotourism destinations: A delphi study. M.Sc. Thesis of West Virginia University. 142p.

Davidson, D.A. 1992. The evaluation of land resource (2nd Ed.), Harlow: Longman Scientific and Technical.

Deng, J., B., King, and T., Bauer. 2002. Evaluating natural attractions for tourism. Annals of Tourism Research, 29 (2): 422-438.

Huang, M., et al. 2006. Comprehensive evaluation of eco-tourism resources in Yichun forest region of Northeast China. Ying Yong Sheng Tai Xue Bao. 17(11): 2163-9.

Ko, T.G. 2005. Development of a tourism sustainability assessment procedure: a conceptual approach. Tourism Management, 26: 431-445.

Priskin, J. 2001. Assessment of natural resources for nature-based tourism: the case of the central coast region of Western Australia. Landscape and Urban Planning, 22(6): 637-648.

Teh, L. and A.S., Cabanban. 2007. Planning for sustainable tourism in southern Pulau Banggi: An assessment of biophysical conditions and their implications for future tourism development. Journal of Environmental Management, 85 (4): 999-1008.

Tsaur, S.H., Y.C., Lin, and J.H., Lin. 2006. Evaluating ecotourism sustainability from the integrated perspective of the resource, community and tourism. Tourism Management, 27(4): 640-653