

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یکم، شماره شش، شهریورماه ۹۸

## ارزیابی تناسب اراضی برای کاربری توریسم با استفاده از GIS و روش AHP

(مطالعه موردی شهرستان همدان)

زهرا پرورا<sup>۱</sup>

بهناز حشمت نیا<sup>۲\*</sup>

[b.nia2@yahoo.com](mailto:b.nia2@yahoo.com)

کامران شایسته<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۲۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۱۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه توریسم به عنوان یکی از منابع عمده درآمد کشور مورد توجه است به طوری که هم بر اقتصاد و درآمدزایی کشور مبدا و هم میزبان تاثیر دارد. شهرستان همدان را می توان یک قطب گردشگری مهم در کشور دانست. این شهرستان به لحاظ منابع طبیعی، تاریخی و فرهنگی می تواند مقصد مناسبی برای گردشگران باشد. با توجه به رشد سریع گردشگری، مدیریت توریسم و کاهش آثار منفی توسعه پایدار توریسم به یک چالش بزرگ بران مدیران و تصمیم گیران در این حوزه تبدیل شده است.

**روش بررسی:** این مطالعه شناسایی و اولویت بندی نواحی مستعد توریسم شهرستان همدان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است. به منظور تلفیق نقشه های موضوعی از دو روش ترکیب خطی وزنی (WLC) و متوسط وزنی مرتب شده (OWA) که از روش های ارزیابی چندمعیاره به شمار می روند استفاده شد. معیارها و زیرمعیارها بر اساس نظرات متخصصین انتخاب شدند. در این مطالعه ۷ معیار شامل شیب، جهت، فاصله از جاده، فاصله از آب، کاربری سرزمین و پوشش گیاهی استفاده شد.

**یافته ها:** نتایج مربوط به نقشه نهایی بر اساس روش WLC نشان می دهد ۱۵۰۴۹ هکتار (۵/۵٪) از اراضی شهرستان اولویت اول توان بسیار بالا، طبقه دوم با ۱۱۴۹۱۹ هکتار (۴۱٪) توان بالا، طبقه سوم ۱۲۲۵۸۹ هکتار (۴۴٪) توان کم و طبقه چهارم با ۲۶۲۹۲ هکتار (۹/۵٪) توان بسیار کمی برای گردشگری دارد.

**بحث و نتیجه گیری:** در نتایج هر دو روش بیشترین پهنه های مناسب گردشگری در غرب و جنوب غرب شهرستان واقع شده است. مدیریت مناسب برای توسعه اکوتوریسم به منظور حفظ و نگهداری غنای زیستی در منطقه ضروری است. نتایج حاصل از این پژوهش می تواند یک منبع مفید و کاربردی در جهت برنامه ریزی و توسعه اکوتوریسم برای مدیران و تصمیم گیرندگان باشد.

**واژه های کلیدی:** ارزیابی تناسب اراضی، AHP، GIS، اکوتوریسم، روش تصمیم گیری چندمعیاره، همدان.

۱ - کارشناس ارشد ارزیابی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ایران.

۲ - دانشجوی کارشناسی ارشد ارزیابی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ایران. \* (مسئول مکاتبات)

۳ - استادیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر، ایران.

## **Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & AHP: A Case Study of Hamedan Township**

**Zahra parvar**<sup>1</sup>

**Behnaz Heshmat nia**<sup>2\*</sup>

[b.nia2@yahoo.com](mailto:b.nia2@yahoo.com)

**Kamran Shayesteh**<sup>3</sup>

Admission Date: February 15, 2017

Date Received: December 6, 2016

### **Abstract**

**Background and Objective:** Today, tourism is a major source of income for many countries, and it affects the economy of both source and host countries, and in some countries this way of income is a vital importance. Hamedan Township is one of the most popular and important tourism areas of Iran. It is rich in nature, history and culture which make a favorite destination for various tourists. There are so many tourist attractions in Hamedan Township include historical, cultural and natural sites such as waterfall and mountain. Due to rapid growth of ecotourism, a challenge for the decision makers is the way of managing ecotourism in order to minimize the negative impacts for sustainable development of tourism.

**Method:** The main objective of this study is to identify and prioritize the potential ecotourism site in Hamadan County, Iran, using Geographic Information System (GIS) and Analytic Hierarchy Process (AHP). Seven criteria including slope, aspect, distance from water, distance from road, land use, vegetation were used in this study. Criteria's and sub-criteria's were selected according to the professional expert's opinions. The final map of suitable areas for study area prepared using Weighted Linear Combination (WLC) and Ordered Weighted Averaging (OWA) technique in GIS environment.

**Findings:** The results showed that 15049 ha (5/5%) of study area has first class potential (high suitable), 114919 ha (41%) has second class potential (high), 122589 ha (44%) has third class potential (low) and 26292 ha (9/9%) has four class potential (very low suitable) based on WLC method, but in both models most suitable area is located in west and southwest of township.

**Discussion and Conclusion:** Suitable management for ecotourism development is essential in order to conserve and maintain the biological richness of the area. The results of this site selection models can be a useful reference to the ecotourism planning and development for manager and decision makers.

**Keywords:** Site Suitability Evaluation, AHP, GIS, Ecotourism, MCDM, Hamedan.

---

1- M. Sc, Environmental Assessment, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Malayer University

2- M. Sc Student, Environmental Assessment, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Malayer University. \*(Corresponding Author)

3- Assistant prof, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, Malayer University

## مقدمه

یکی از فرصت‌های جدید اقتصادی که به دلیل نیازهای جهانی به شدت در حال رشد و گسترش است صنعت گردشگری است. در بسیاری از کشورها، این صنعت مهم‌ترین منبع کسب درآمد، ایجاد اشتغال و انگیزه اصلی توسعه زیرساخت‌ها و تسهیلات زیربنایی می‌باشد (۱). بر اساس تحقیقات سازمان جهانی گردشگری (WHO) نشان می‌دهد تا سال ۲۰۲۰ تعداد گردشگران بین‌المللی به ۱/۶ میلیارد نفر خواهد رسید (۲). برای فراهم کردن بستر مناسب برای رشد گردشگری، گام اول شناسایی هر چه بیشتر و بهتر مناطق مختلفی است که استعداد گردشگری در طبیعت را دارد. همچنین برنامه‌ریزی دقیق برای توان‌سنجی این مناطق به لحاظ قدرت جذب اکوتوریست و ایجاد گردشگاه‌های مختلف و امکانات زیربنایی برای آن‌ها، از جمله راهکارهای دیگر است (۳). برنامه‌ریزان و مدیران با دانستن شرایط و میزان توانایی یک مکان، می‌توانند در مورد توانایی محیط، سازگاری کاربری زمین و تأثیرات آن در اجرای گردشگری، تصمیم‌گیری کنند (۲)، چرا که انجام فعالیت‌های گردشگری در غیاب برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح و بدون محاسبه ظرفیت و توان منطقه برای گردشگری، می‌تواند بر تجارب گردشگران و از آن مهم‌تر بر کیفیت و ویژگی‌های مناطق گردشگری اثر منفی داشته باشد (۴). یکی از بنیادی‌ترین کارکردهای مدیریت گردشگری، جلوگیری و یا کاهش آسیب‌هاست و گاه تبدیل فرصت‌های آسیب، به فرصت‌های رشد و پایداری می‌باشد (۵)، از این رو شناسایی مناطق مناسب و دارای توان، جهت گسترش و توسعه طبیعت‌گردی در مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی، به منظور بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی اهمیت به سزایی دارد (۴).

اگرچه باید در نظر داشت که توسعه گردشگری نیز مانند تمام انواع توسعه، آثار مثبت و منفی بر محیط‌زیست، فرهنگ و اقتصاد جامعه میزبان بر جای می‌گذارد، از این رو جهت به حداقل رساندن آثار منفی و تقویت آثار مثبت حاصل از آن، برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین با در نظر گرفتن استعدادهای طبیعی

منطقه برای کاربری موردنظر است (۶). درباره توان سنجی توسعه اکوتوریسم تحقیقات متعددی در داخل و خارج کشور انجام شده و بیش‌تر آن‌ها با در نظر گرفتن معیارهای زیست‌محیطی، زیرساخت‌ها و تسهیلات و به روش هم‌پوشانی لایه‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به تولید نقشه پهنه‌بندی اکوتوریسم پرداخته‌اند (۵، ۷).

Kumara و همکاران (۲۰۱۰)، در تحقیقی که در بخش غربی ایالت Sikkim در شمال شرقی کشور هندوستان با استفاده از GIS و AHP داشتند با استفاده از پنج شاخص، پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم را تعیین کردند (۷). در تحقیقات داخلی بیش‌تر از روش ارزیابی توان اکولوژیکی به منظور شناسایی پهنه‌های مستعد اکوتوریسم استفاده شده است. درزمینه پهنه‌بندی فعالیت‌های اکوتوریستی، امیر احمدی و مظفری (۱۳۹۱) پژوهشی در استان زنجان انجام دادند. آن‌ها در این مطالعه، لایه‌های اطلاعاتی از جمله نقشه‌های سطوح ارتفاعی، شیب و جهت شیب، سطوح آبی و رودخانه‌ها، چشمه‌های معدنی و پوشش گیاهی را تهیه نمودند. نتایج حاصل از تلفیق و هم‌پوشانی این لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS با استفاده از مدل AHP نشان داد که بیش از ۳۰ درصد وسعت استان دارای پتانسیل مطلوب برای انواع فعالیت‌های اکوتوریسم است (۸). جعفری و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیق خود به منظور به تعیین مناطق مناسب گردشگری در پارک ملی گلستان از شیوه‌ای از روش ارزیابی چند معیاره به نام ترکیب خطی وزن‌دار و روش وزن دهی AHP استفاده نمودند. مناطق مناسب برای طبیعت‌گردی با به کارگیری معیارهایی شامل فاصله از رودخانه، جاده، روستا، منابع آبی، زیستگاه حیات‌وحش، شیب و تراکم پوشش گیاهی تعیین گردید. نتایج این مطالعه نشان داد مناطق با توان بسیار بالا با ۰/۲۵ درصد کم‌ترین مساحت و مناطق با توان بالا با ۱۲/۵ درصد بیش‌ترین مساحت را به خود اختصاص دادند (۴). اسدیان و همکاران (۱۳۹۳)، به منظور ارزیابی ظرفیت برد اکولوژیک گردشگری محدوده بخش راین در شهرستان، از ۶ متغیر برای محدوده

### تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

این روش یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری است که به وسیله توماس ال ساعتی (۱۹۸۰) در زمینه فرایند سلسله مراتب تحلیلی ارائه شده است. این تکنیک بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد (۱۳). از مزایای مهم روش AHP استفاده از آن در تصمیم‌گیری گروهی است، به طوری که می‌توان بر اساس معیارها و گزینه‌های مؤثر در تصمیم‌گیری گزینه مناسب‌تر را انتخاب نمود (۱۴). فرایند تحلیل سلسله مراتبی روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم‌گیری در شرایطی است که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین معیارها را با مشکل مواجه می‌سازد. تحلیل سلسله مراتبی در یک نگاه عبارت است از ۱- ساخت سلسله مراتبی، ۲- محاسبه وزن و مقایسه‌های زوجی ۳- ترکیب وزن‌ها و به‌دست آوردن وزن نهایی بر اساس هر معیار و ۴- رتبه‌بندی و تعیین اولویت‌ها (۱۵). با توجه به اینکه عوامل و گزینه‌های مؤثر از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند، لذا روش‌های متعددی برای تعیین وزن ارائه شده است به طوری که وزن نسبی از ماتریس مقایسه زوجی متغیرها و وزن نهایی از تلفیق وزن‌های نسبی برای گزینه‌ها محاسبه می‌گردد (۸). وزن معیارها منعکس‌کننده اهمیت آن‌ها در تعیین هدف است و وزن هر گزینه نسبت به معیارها، سهم آن گزینه در معیارهای مربوطه می‌باشد. در نتیجه وزن نهایی هر گزینه از مجموع حاصل ضرب وزن هر معیار در وزن گزینه مربوطه از آن معیار به دست می‌آید (۱۶). هدف از وزن دهی معیارها بیان نسبی هر معیار درازای دیگر معیارهاست. به دست آوردن ضریب اهمیت نسبی معیارها گام اصلی تعیین ارجحیت تصمیم‌گیران است (۱۵).

آنچه در محاسبه روش AHP دارای اهمیت است نرخ سازگاری (CR) آن است. بررسی نرخ سازگاری مکانیزمی است که سازگاری شاخص‌های مقایسه‌ای را مشخص می‌کند. چنانچه  $CR < 0/1$  باشد، مقایسه‌های انجام شده را پذیرفته و وزن معیارهای را استخراج می‌کنیم. در صورتی که  $CR > 0/1$  باشد، می‌بایست با اعمال تغییراتی در ماتریس دوتایی، CR یا

مطالعاتی استفاده نمودند (شیب، جهت، ارتفاع، هیدرولوژی، زمین‌شناسی و پوشش زمین). این متغیرها با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی AHP از طریق نرم‌افزار Expert Choice وزن دهی شدند و در نهایت مقادیر محاسبه شده در محیط GIS تلفیق، ترکیب و در نهایت تحلیل گردید. در نتیجه پهنه‌بندی توسعه اکوتوریسم در سه کلاس تدوین گردید که نتایج نشان می‌داد ۲۷/۳٪ در طبقه اول اولویت‌بندی برای گسترش کاربری توریستی، ۶/۷٪ اولویت دوم و ۶۶٪ از لحاظ گردشگری اکولوژیک در پهنه ضعیف گردشگری واقع شده است (۹).

### روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)

روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM) شامل کلیه روش‌های دارای ساختار است که به افراد کمک می‌کند بر اساس تمایل خود و بر اساس بیش از یک معیار، تصمیم‌گیری کنند، به عبارت دیگر آنالیز چند معیاره شرایطی را فراهم می‌آورد که تصمیم‌گیران برای تعیین عملکرد هر گزینه با توجه به هر معیار و همچنین مشخص کردن اهمیت نسبی معیارها با توجه به هدف اصلی به ارزیابی‌های کیفی بپردازند (۱۰). از دیدگاه کلی می‌توان مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) را به دو دسته اصلی ذیل تقسیم نمود: مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه و مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه. تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) همگی سعی دارند مشخص نمایند که چگونه به کمک اطلاعات مشخصه‌ها، می‌توان بهترین گزینه را از دیدگاه تصمیم‌گیرنده انتخاب نمود. دو نوع برخورد عمده در پردازش وجود دارد؛ مدل‌های غیر جبرانی (غیرتعاملی) و مدل‌های جبرانی (تعاملی) (۱۱). از میان تکنیک‌های تصمیم‌گیری در شرایط چندبعدی، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی<sup>۳</sup> کاربرد بسیار گسترده‌ای دارد و از جامع‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری گروهی به شمار می‌رود (۱۲).

- 1- Multiple Objective Decision Making (MODM)
- 2- Multiple Attribute Decision Making (MADM)
- 3- Analytical Hierarchy process (AHP)

تصمیم‌گیرنده مقدار کمی از ۱ تا ۹ به اولویت‌ها خواهد داد (جدول ۱).

نرخ سازگاری را در حد قابل قبول، تنظیم کنیم (۱۷). در این مقایسه‌ها تصمیم‌گیرندگان از قضاوت‌های شفاهی استفاده خواهند کرد، به گونه‌ای که اگر عنصر  $A^i$  با  $B$  مقایسه شود

جدول ۱ - مقیاس در مقایسه زوجی (منبع: روش ال ساعتی (۱۹۸۰) (۱۸))

Table 1. Scale for Pairwise Comparison (Source: Saaty, 1980) (18)

مقدار عددی	معادل انگلیسی	ترجیح‌ها (قضاوت‌های شفاهی)
۱	Equally preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۳	Moderately preferred	کمی مرجح یا کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر
۵	Strongly preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۷	Very strongly preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۹	Extremely preferred	به‌طور کامل مرجح یا به‌طور کامل مطلوب‌تر
۸-۲-۴-۶	Intermediate preferred	ترجیحات بینابین (وقتی حالت‌های میانه وجود دارد)

که پیاده‌سازی فن‌های پیشرفته و پیچیده برنامه‌ریزی را در کوتاه‌ترین زمان ممکن میسر ساخته است (۱۳). هدف این تحقیق استفاده از روش‌های چندمعیاره در سامانه اطلاعات جغرافیایی به منظور تصمیم‌گیری برای تعیین مکان مناسب گردشگری است و نتایج این مطالعه می‌تواند به منظور برنامه‌ریزی اصولی و هم‌سو با ظرفیت و توان محیط‌زیست انتخاب‌های مناسب‌تری را با توجه به توان سرزمین در اختیار مدیران قرار دهد.

#### مواد و روش‌ها

##### منطقه مطالعه

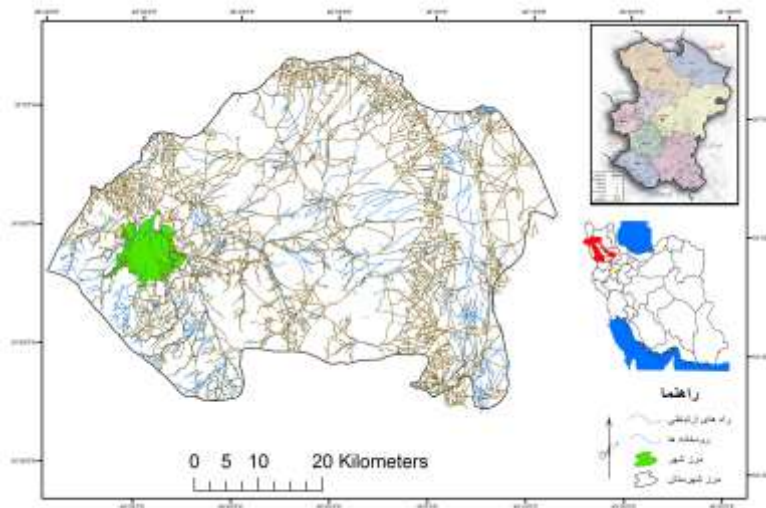
شهرستان همدان با حدود ۲۷۸۸۵۰ هکتار وسعت و متوسط ارتفاع ۱۸۲۰ متر از سطح دریا، اولین قطب جمعیتی استان همدان محسوب می‌شود. این شهرستان یکی از ۹ شهرستان استان همدان به مرکزیت شهر همدان است. جمعیت این شهرستان بالغ بر ۵۹۴،۴۰۶ نفر در سال ۱۳۹۰ می‌باشد و از دو بخش و ۸ دهستان تشکیل شده است.

شرقی‌ترین نقطه این شهرستان ۴۹ درجه و ۲۷ دقیقه غربی‌ترین آن ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه از نصف‌النهار گرینویچ فاصله دارد و در حد فاصل ۳۴ درجه و ۳۵ دقیقه، تا ۳۵ درجه عرض شمالی واقع شده است. شهرستان همدان، از شمال به شهرستان‌های فامنین و کیودرآهنگ، از جنوب به توپسرکان و ملایر، از شرق

ارزیابی توان سرزمین فرایند پیچیده‌ای است که انجام آن به ملاحظات هم‌زمان چندین عامل یا معیار نیاز دارد. از آنجا که تحلیل‌های فضایی و جغرافیایی اغلب چندمتغیره و چندمعیاری هستند، برنامه ریزان و تصمیم‌گیران فضایی (مکانی) برای حل مسایل خویش با طیف وسیعی از داده‌ها و اطلاعات مواجه‌اند که استفاده، تلفیق و تحلیل آن‌ها به سبب حجم زیاد و ماهیت‌های متفاوت، اهمیت متفاوت عوامل و حتی تغییرات در طبقات داخلی هر عامل به‌طور معمول بسیار پیچیده و مشکل است. نوع اطلاعات و پیچیدگی تحلیل هم‌زمان اطلاعات موضوعی و مکانی سبب شده است تا در مطالعات مکان‌یابی از سامانه اطلاعات جغرافیایی به شکل گسترده‌ای استفاده شود (۱۹). یکی از مهم‌ترین توانایی‌های GIS که آن را به‌عنوان سیستمی ویژه و انحصاری مجزا می‌کند، توانایی تلفیق داده‌ها برای مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین مناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری پهنه زمین است؛ زیرا در نتیجه تلفیق و ترکیب معیارها، بهترین نقطه برای استقرار مرکز و نیز مکان‌های پهنه انتخاب می‌شود (۱۵). سیستم اطلاعات جغرافیایی با امکانات ویژه‌ای چون سرعت و دقت، ورود و خروج اطلاعات و نقشه‌ها از سیستم‌های دیگر، امکان آنالیز و تلفیق چند متغیره، امکان برنامه‌نویسی، تهیه بانک‌های اطلاعاتی داده‌های مکانی، آنالیز واحدهای همسایگی و پیوستگی، درون‌یابی، مسیریابی و غیره از مهم‌ترین سیستم‌های طراحی شده در سال‌های اخیر می‌باشد

قرار گرفته‌اند. بلندترین نقطه شهرستان همدان در قله الوند با ارتفاع ۳۵۸۴ متر و پست‌ترین نقطه آن زمین‌های عمر آباد با ارتفاع ۱۶۰۰ متر است، که محل خروج رود قره چای می‌باشد. متوسط ارتفاع این شهرستان نیز از سطح دریا حدود ۱۸۵۰ متر است.

به استان مرکزی و از غرب به شهرستان بهار محدود می‌شود. در جنوب شهرستان همدان، ارتفاعات کوهستان الوند قرار دارد، که خط الراس این ارتفاعات مرز طبیعی شهرستان‌های همدان و توپسرکان را تشکیل می‌دهد و دشت‌های همدان، نهاوند، دشت نشر و قسمتی از دشت رزن - فامنین در حد فاصل این ارتفاعات



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

Figure1. Location of the study area

## روش کار

تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود و بررسی‌های میدانی و با همکاری کارشناسان اداره کل محیط‌زیست استان همدان و استفاده از نظرات و دیدگاه‌های مختلف آن‌ها که در قالب پرسش‌نامه تهیه شد به دست آمد. نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع با استفاده از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محیط ARC GIS تولید شدند.

پس از تعیین معیارها از آن‌جایی که در فرآیند ارزیابی و مکان‌یابی، تمام معیارهای مورد استفاده دارای اهمیت یکسان نیستند، اهمیت هر معیار نسبت به معیار دیگر باید تعیین شود، بنابراین باید از روش مناسبی برای وزن دهی معیارها استفاده شود. اهمیت هر کاربری از طریق جمع‌بندی نظر کارشناسان اداره محیط‌زیست همدان، در قالب پرسش‌نامه‌های تهیه شد. بدین منظور این متغیرها با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی AHP از طریق نرم‌افزار Expert Choice وزن دهی شدند و وزن هر کدام از لایه‌ها و نرخ سازگاری قضاوت‌های

در اولین گام، مهم‌ترین معیارها و شاخص‌های مؤثر در ارزیابی توان منطقه برای هدف مورد نظر باید شناسایی شود. با توجه به هدف این پژوهش که شناسایی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان همدان است و با توجه به عوامل مؤثر در مکان‌یابی مناسب از منطقه مورد مطالعه از ۷ متغیر (شیب، جهت، کاربری اراضی، فاصله از خطوط ارتباطی، فاصله از رودخانه و منابع آبی، اقلیم و پوشش گیاهی) برای محدوده مطالعاتی استفاده گردید. به منظور استفاده از نقشه‌ها و تلفیق آن‌ها در محیط GIS، نکاتی نظیر وارد کردن لایه‌های اطلاعاتی با فرمت و مدل مناسب، زمین مرجع کردن و انطباق دادن تمامی لایه‌ها با یکدیگر و یکسان ساختن سیستم مختصات جغرافیایی باید رعایت شود (۴). لایه‌های مورد نیاز از ادارات منابع طبیعی و محیط‌زیست استان همدان و مرز حوزه نیز از سازمان برنامه و بودجه استان همدان تهیه گردید. اطلاعات و داده‌های تکمیلی و مورد نیاز در مراحل مختلف این تحقیق با

در روش ترکیب خطی وزن دار (WLC)، تصمیم گیر به طور مستقیم وزن‌هایی از اهمیت نسبی را به هر صفت تخصیص می‌دهد (۲۲). سپس وزن هر عامل (نقشه موضوعی) به روش AHP در اولویت عددی هر طبقه از نقشه مورد نظر پس از تبدیل به جایگاه عددی آن ضرب شده و سپس حاصل عملیات برای هر نقشه موضوعی مؤثر در تعیین تناسب سرزمین با یکدیگر جمع می‌شوند (۱۹). روش متوسط وزنی مرتب شده (OWA) شامل دو مجموعه از وزن است: وزن اهمیت معیار نسبی و وزن ترتیبی. مجموعه‌ی اول عامل یا معیار وزن، سهم نسبی یک معیار را کنترل می‌کند، درحالی‌که مجموعه دوم، وزن ترتیبی، مجموعه‌ای از معیارها را کنترل می‌کند. در تصمیم‌گیری‌های فضایی با تعیین و اعمال مجموعه مناسبی از وزن‌های ترتیبی، می‌توان دامنه وسیعی از نتایج (نقشه‌ها) را به دست آورد. به عبارت دیگر، با ارایه نتایج گوناگون با سطح ریسک و جبران‌پذیری متفاوت، این روش از انعطاف‌پذیری بالا در برآورده ساختن نیازها و اولویت‌های تصمیم‌گیران برخوردار است. عملگر OWA به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$OWA = \sum_{j=1}^n \left( \frac{w_j v_j}{\sum_{j=1}^n w_j v_j} \right) Z_{ij}$$

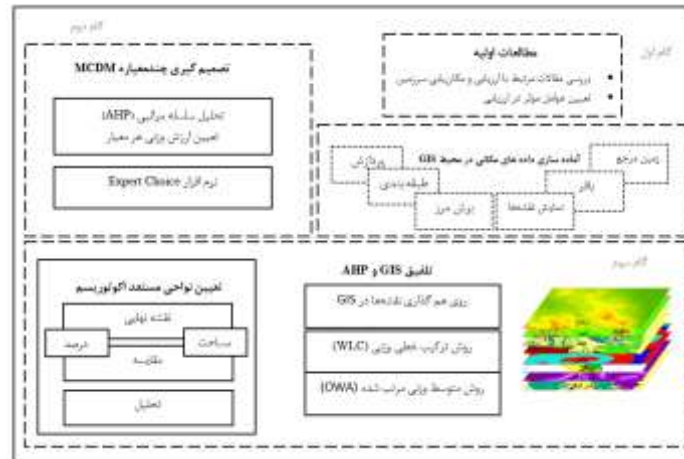
که در آن  $Z_{i1} \leq \dots \leq Z_{in}$  با مرتب کردن ارزش‌های یک معیار  $X_{ij}$  به دست می‌آید.  $v_j$  وزن ترتیبی و  $w_j$  همان وزن معیار است که بر اساس ترتیب  $Z_{ij}$  مرتب‌سازی شده است (۲۳). اندازه پیکسل‌ها در این مطالعه با توجه به وسعت منطقه و این که از نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استفاده شد، ۱۰ متر در نظر گرفته شد. با اجرای این روش، نقشه شبکه‌ای تناسب منطقه برای توریسم به دست آمد. شکل ۲ مراحل مختلف اجرای پژوهش را به طور مختصر نمایش می‌دهد.

صورت گرفته محاسبه شد. در این نرم‌افزار وزن‌هایی قابل قبول است که ضریب ناسازگاری آن‌ها کم‌تر از ۰/۱ باشد. این صورت قضاوت صورت گرفته در فرایند مقایسه زوجی صحیح بوده است و در غیر این صورت قضاوت‌ها تجدیدنظر می‌شود (۱۲). ضریب ناسازگاری در این مطالعه ۰/۱۳ به دست آمد. به این ترتیب اولویت معیارها بر اساس میزان وزن محاسبه شده تعیین می‌شود.

پس از آن که وزن معیارها با استفاده از روش AHP مورد محاسبه قرار گرفتند هرکدام از وزن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات در لایه‌های مربوطه اعمال شد و در محیط نرم‌افزار Arc GIS 10 و با استفاده از دو تکنیک ترکیب خطی وزنی (WLC) <sup>۱</sup> و متوسط وزنی مرتب شده (OWA) <sup>۲</sup> که از روش‌های ارزیابی چندمعیاره مبتنی بر AHP به شمار می‌روند، تلفیق شدند (۲۰). پرکاربردترین قانون تصمیم‌گیری در ارزیابی‌های چند معیاره روش ترکیب خطی وزن دار (WLC) است که به صورت فراوان برای تهیه نقشه‌های پتانسیل و تناسب برای انواع فعالیت‌ها به کار می‌رود (۲۱). این تکنیک به راحتی در محیط GIS و با ساختار شبکه‌ای قابل اجرا است.

$$S = \sum W_i X_i \times PC_j$$

S: ارزش نهایی تناسب؛  $X_i$ : ارزش هر پیکسل؛  $W_i$ : وزن لایه‌ها و  $p$ : ضریب محدودیت‌ها؛ C: محدودیت‌ها همان صفرویک است.



شکل ۲- مراحل کار تحقیق

Figure 2. Conceptual framework of the study

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش به منظور اولویت‌بندی مناطق مستعد توسعه گردشگری از معیارهای مختلفی استفاده شد. از آن جا که هر معیار خود شامل زیرمعیارهایی است، بنابراین برای به دست آوردن وزن نهایی معیارها و زیرمعیارها از نظرات کارشناسان و متخصصین اداره کل منابع طبیعی استان همدان استفاده شد (جدول ۲).

در این پژوهش به منظور اولویت‌بندی مناطق مستعد توسعه گردشگری از معیارهای مختلفی استفاده شد. از آن جا که هر معیار خود شامل زیرمعیارهایی است، بنابراین برای به دست آوردن وزن نهایی معیارها و زیرمعیارها از نظرات کارشناسان و متخصصین اداره کل منابع طبیعی استان همدان استفاده شد (جدول ۲).

جدول ۲- معیارها و زیرمعیارها مؤثر در تناسب سرزمین

Table 2. Criteria, Sub-criteria & Final weights

وزن	کاربری	وزن نهایی	عامل	وزن	کاربری	وزن نهایی	عامل
۰/۰۲۶	شمال	۰/۰۲۰	جهت	۰/۰۵۳	انسان ساخت	۰/۱۹۴	کاربری اراضی
۰/۰۵۱	شمال شرق			۰/۱۴۳	زراعت آبی و باغ		
۰/۰۴۲	شرق			۰/۰۳۱	اراضی دیم		
۰/۰۸۳	جنوب شرق			۰/۰۷۳	مراتع		
۰/۳۲۰	جنوب			۰/۰۱۵	اراضی بایر و بدون پوشش		
۰/۲۵۰	جنوب غرب			۰/۲۹۰	منابع آب سطحی		
۰/۱۵۴	غرب			۰/۲۷۵	نواحی جنگلی		
۰/۰۷۴	شمال غرب			۰/۱۱۸	برف و یخ دایمی		
۰/۵۶۹	۵۰۰-۰	۰/۰۶۹	فاصله از جاده	۰/۵۴۰	۵۰۰-۰	۰/۲۴۷	فاصله از منابع آب
۰/۲۴۹	۱۰۰۰-۵۰۰			۰/۲۷۴	۱۰۰۰-۵۰۰		
۰/۱۱۴	۱۵۰۰-۱۰۰۰			۰/۱۰۵	۱۵۰۰-۱۰۰۰		
۰/۰۴۶	۲۰۰۰-۱۵۰۰			۰/۰۵۶	۲۰۰۰-۱۵۰۰		
۰/۰۲۲	۲۰۰۰<			۰/۰۲۵	۲۰۰۰<		
۰/۰۲۲	فاقد تراکم	۰/۳۴۴	پوشش گیاهی	۰/۱۵۷	۵-۰	۰/۰۶۶	شیب
۰/۰۵۲	کم تراکم			۰/۱۵۷	۱۵-۵		
۰/۱۰۷	نیمه متراکم			۰/۲۵۵	۲۵-۱۵		
۰/۲۶۵	متراکم			۰/۴۰۵	۵۰-۲۵		
۰/۵۵۴	جنگل			۰/۰۲۶	۵۰<		

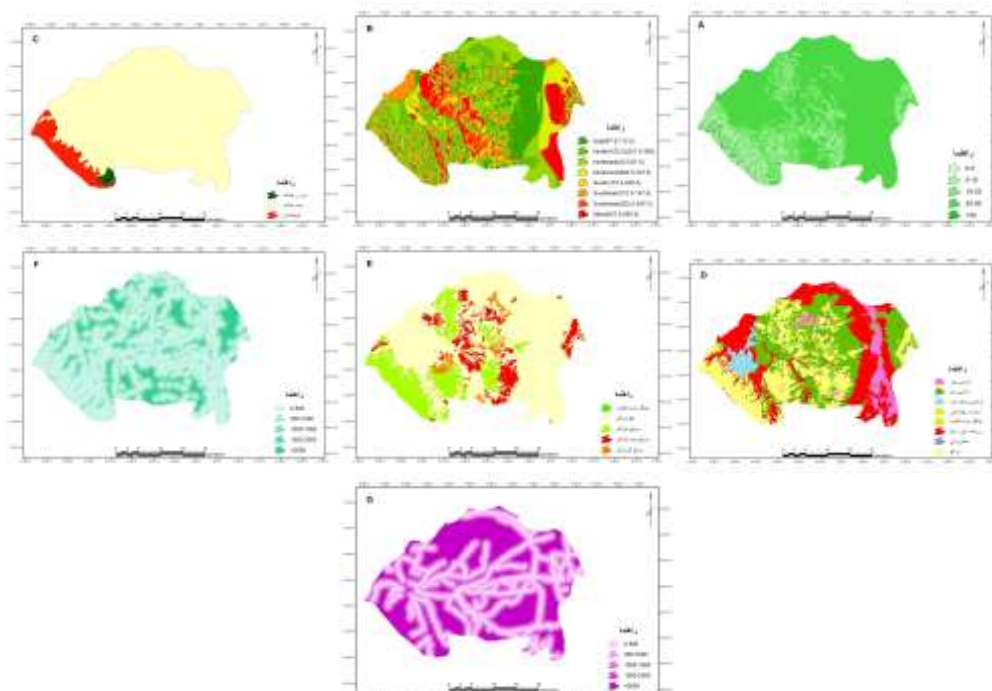


ادامه جدول ۲- معیارها و زیرمعیارها مؤثر در تناسب سرزمین

Table 2. Criteria, Sub-criteria & Final weights

وزن	کاربری	وزن نهایی	عامل
۰/۵۴۷	کوهستانی	۰/۰۵۹	اقلیم
۰/۱۰۹	سرد و خشک		
۰/۳۴۵	نیمه خشک		

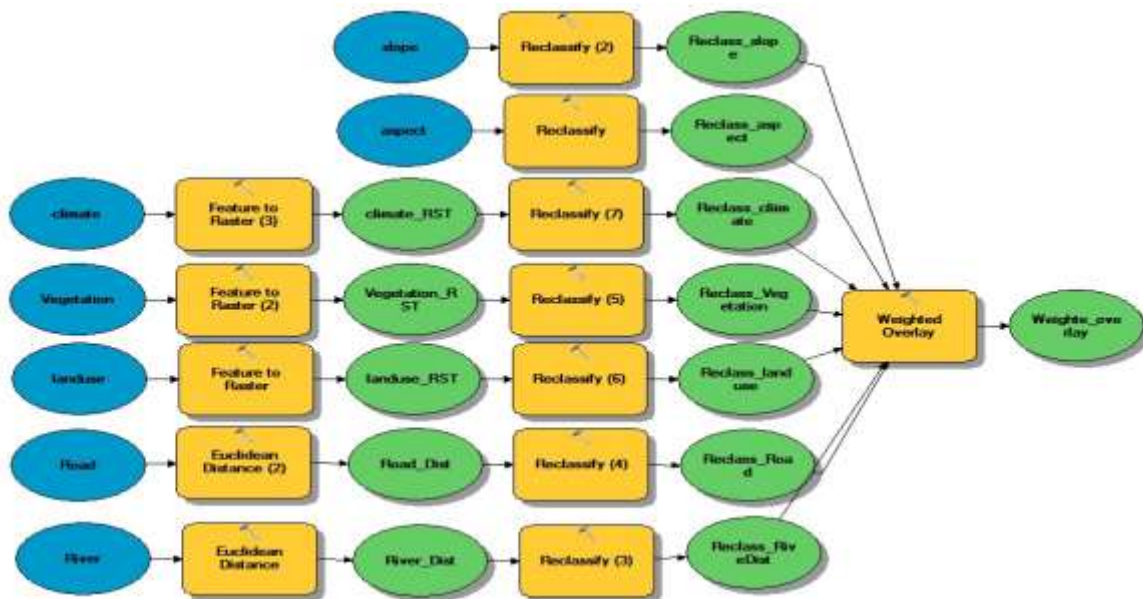
کلید لایه‌ها مورد نیاز پس از تبدیل شدن به فرمت رستری طبقه‌بندی می‌شوند. پس از پردازش و طبقه‌بندی مجدد، نقشه‌های خروجی تهیه گردید. (شکل ۳).



شکل ۳- نقشه‌های موضوعی: شیب (A)، جهت (B)، اقلیم (C) کاربری اراضی (D)، پوشش گیاهی (E)، فاصله از رودخانه و منابع آبی (F) و فاصله از خطوط ارتباطی (G)

Figure 1. Thematic maps: Slope(A), Aspect(b), Climate(C), Landuse(D), Vegetation(E), Distance from river(F), Distance from roads(F)

مراحل کلی آماده‌سازی لایه‌های اطلاعات و عملیات صورت گرفته بر روی لایه‌های در محیط نرم‌افزار GIS در شکل ۴ مشاهده می‌شود.



شکل ۴- مدل تناسب منطقه برای کاربری توریسم

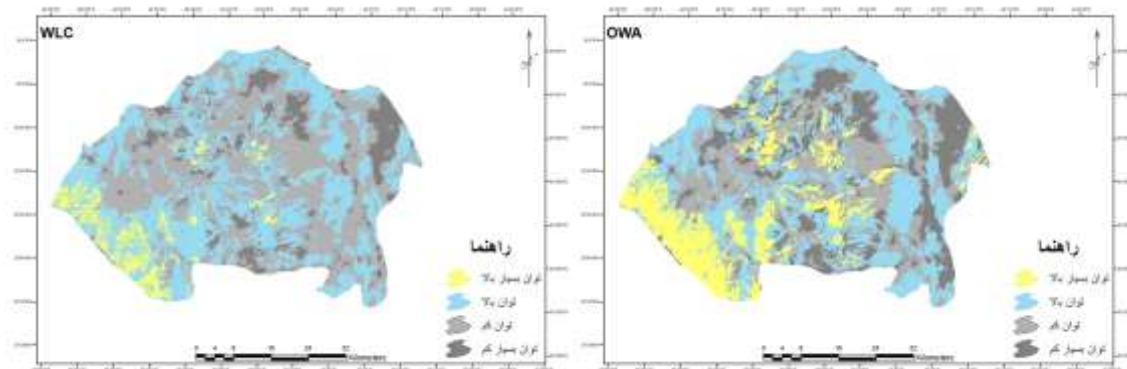
Figure 4. Suitability model for Ecotourism

در نهایت نقشه‌های توان گردشگری برای منطقه‌ی مورد مطالعه در ۴ طبقه به دست آمد. توان طبیعت‌گردی بسیار بالا، بالا، کم و بسیار کم رتبه‌بندی شد. واحدهای با مساحت کم‌تر از ۲۰ هکتار به دلیل آن که ارزش مدیریتی ندارند ادغام می‌شوند. مساحت و درصد هر یک از طبقات به کمک نرم‌افزار Fragstats 4.2 محاسبه شد (جدول ۳).

جدول ۳- مساحت و درصد هر طبقه بر اساس روش WLC و OWA

Table 3. Area and percentage of each classes using WLC & OWA methods

OWA		WLC		طبقات
درصد %	مساحت (هکتار)	درصد %	مساحت (هکتار)	
۱۶	۴۴۵۷۳	۵/۵	۱۵۰۴۹	طبقه ۱ (توان گردشگری بسیار بالا)
۳۵/۵	۹۹۰۰۶	۴۱	۱۱۴۹۱۹	طبقه ۲ (توان گردشگری بالا)
۳۱	۸۵۹۷۲	۴۴	۱۲۲۵۸۹	طبقه ۳ (توان گردشگری کم)
۱۷/۵	۴۹۲۹۸	۹/۵	۲۶۲۹۲	طبقه ۴ (توان گردشگری بسیار کم)

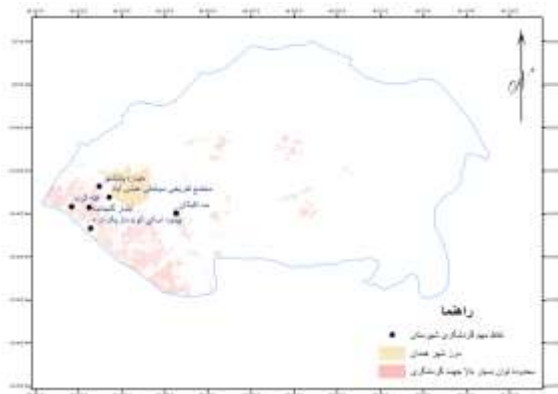


شکل ۵- نقشه نهایی تهیه شده به دو روش WLC و OWA

Figure 5. Map of suitability with WLC & OWA methods

عوامل به آن چه در طبیعت اتفاق می افتد نزدیک تر است. در این روش ۵/۵ درصد از اراضی که بیش تر در جنوب غرب شهرستان در طبقه اول با توان بسیار بالا برای گسترش کاربری گردشگری دارند.

همان گونه که از نقشه های نهایی تهیه شده با دو روش نیز استنباط می شود (شکل ۵)، روش WLC محدود کمتری را به طبقه ۱ (توان گردشگری بسیار بالا) اختصاص داده است. در این روش مکان های واجد تناسب برای کاربری در درجات تناسب کم تر ارزیابی می شود که البته از نظر جمع نگری به



شکل ۶- موقعیت نقاط گردشگری شهرستان

Figure 6. Position of sample points for Tourist attraction

می باشد. روش AHP این قابلیت را دارد که از نظرات کارشناسان در فرایند ارزیابی استفاده کند. یکی دیگر از مزایای روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی انعطاف پذیری آن است، به طوری که در این روش هر تعداد معیار و شاخص که لازم باشد می تواند در فرایند به کار رود (۲۱). شناسایی معیارهای و عوامل تأثیرگذار بر اکوتوریسم با استفاده از ساختار تحلیل سلسله مراتبی در محیط جغرافیایی گام اول در این مطالعه بود. تعیین نواحی مستعد گردشگری، مجموعه گسترده ای از معیارها را شامل می شود، از این رو در ابتدای پژوهش، معیارهای موجود در این زمینه شناسایی شد که شامل معیارهای شیب، جهت، کاربری اراضی، پوشش گیاهی، اقلیم، فاصله از خطوط ارتباطی، فاصله از رودخانه و منابع آبی است. این معیارها هر کدام، خود زیرمعیارهایی را دربرمی گیرند که در مجموع شامل تمام عوامل مؤثر در مکان یابی گردشگری است. با بهره گیری از فرایند تحلیل سلسله مراتبی، بر اساس نظر کارشناسان، مقایسه زوجی معیارها و زیرمعیارها صورت گرفت و پس از محاسبه وزن نهایی شاخص ها، لایه های اطلاعاتی مورد نیاز در محیط GIS، بر اساس وزن نهایی ایجاد شدند.

این طبقه در مجموع شامل ۱۵۰۴۹ هکتار از اراضی می باشد که عمده تمرکز نقاط گردشگری نیز همان طور که در شکل ۶ مشخص است، در این قسمت می باشد. اولویت دوم با ۴۱ درصد توان بالایی برای گردشگری دارد و در صورت نیاز می تواند جهت ایجاد خدمات گردشگری مورد استفاده قرار گیرد. این طبقه شامل ۱۱۴۸۶۴ هکتار از اراضی شهرستان را دربر گرفته است. طبقات ۳ و ۴ با توان کم و بسیار کم نیز که به ترتیب ۴۴ و ۹/۵ درصد از کل منطقه مطالعاتی را به خود اختصاص داده اند به لحاظ گردشگری فاقد ارزش می باشند. نقشه تهیه شده به روش OWA بیش تر به سمت رتبه های برتر در اولویت طبقات موضوعی گرایش دارد به طوری که یک رتبه برتر در یک طبقه از یک نقشه موضوعی می تواند وزن تناسب سرزمین را برای کاربری مورد نظر به شکل غیرمنطقی افزایش دهد. در این نقشه، طبقه ۱ با ۱۶ درصد و طبقه ۲ با ۳۶ درصد از بیش ترین توان را برای تمرکز گردشگری برخوردارند.

#### بحث و نتیجه گیری

هدف این مطالعه ارزیابی نواحی مستعد توسعه اکوتوریسم در شهرستان همدان با استفاده از GIS و روش های AHP

ارزیابی می‌توان نتیجه گرفت که این روش با وجود پیچیدگی بیش‌تر نسبت به روش‌های روی هم‌گذاری ساده نقشه‌ها با تعیین کردن میزان اهمیت هر شاخص با وزنی که به آن داده می‌شود در فرایند ارزیابی بر دقت آن می‌افزاید (۲۱).

نتایج مطالعه سنایی و همکاران (۱۳۸۹) که از هر دو روش نقشه‌های موضوعی یعنی WLC و OWA در بررسی مناطق مناسب علوفه کاری حوزه آبخیز زاخرد استفاده نمودند نشان می‌دهد روش WLC به عنوان یک راهبرد محافظه‌کارانه تر نسبت به روش OWA مقدار بیش‌تری از سرزمین را به طبقات اولویت دوم و سوم تخصیص می‌دهد (۱۹). در مطالعه احمدی زاده و همکاران (۱۳۹۵) از روش OWA برای به دست آوردن طیف وسیعی از استراتژی‌های تصمیم‌گیری استفاده شد تا درک بهتری از تناسب اراضی با الگوهای مناسب بدهد (۲۳).

اما آنچه در مجموع از این مطالعه و مطالعات مشابه نتیجه می‌شود این است که وزن نقشه‌های موضوعی در مکان‌یابی از نحوه و روش تلفیق لایه‌ها مهم‌تر است. در مطالعه کرمی و حسینی نصر (۱۳۹۲) که ارزیابی توان اکولوژیک حوزه آبخیز بابلرود جهت کاربری مرتعداری با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله انجام شد، شاخص‌ها به روش ترکیب خطی وزنی تلفیق شدند. نتایج نشان داد که حدود ۷۹ درصد از سطح حوضه برای مرتعداری نامناسب است که علت اصلی آن می‌تواند پوشش درختی انبوه در قسمت‌های وسیعی از حوضه مورد مطالعه باشد (۲۱). همچنین در مطالعه سلمان ماهینی و همکاران ۱۳۸۸ نیز با استفاده از روش ترکیب خطی وزنی نقشه رستری توان طبیعت‌گردی در شهرستان بهشهر تهیه شد. ۱۷۶ زون مناسب برای طبیعت‌گردی تعیین گردید. نتایج نشان‌دهنده این است که بخش اعظم شهرستان بهشهر دارای توان متوسط برای طبیعت‌گردی گسترده می‌باشد (۲۶).

نقشه‌نهایی قابلیت گردشگری برای منطقه مورد مطالعه که در ۴ طبقه شامل توان طبیعت‌گردی بسیار بالا، بالا، کم و بسیار کم رتبه‌بندی شد حاکی از آن است که مناطق تفریحی و گردشگر پذیر شهرستان همدان بیش‌تر در دو طبقه توان گردشگری بسیار بالا و بالا قرار دارند، اما برنامه‌ریزی برای

نتایج مطالعات مختلف و مشابه نشان می‌دهد فاصله از منابع آبی یکی از معیارهای مهم در ارزیابی نواحی مستعد گردشگری و توریسم است و به طور حتم مناطقی که با فاصله کمی از منابع آبی قرارگرفته‌اند، ارزش بیش‌تری دارند (۴،۹). نتایج مطالعه Piran و همکاران (۲۰۱۳) این مطلب را تأیید می‌کند و علاوه بر این معیار، در درجه بعد شیب را به عنوان یک پارامتر مهم در برنامه‌ریزی و مدیریت گردشگری معرفی می‌کند (۲۴). همچنین پوشش گیاهی یکی از جاذبه‌های گردشگری است که در اکثر مطالعات مشابه به آن توجه شده است. این معیارها تقریباً در تمام مطالعات مکان‌یابی مشابه هستند به عنوان مثال در ارزیابی توان اکولوژیکی به منظور تعیین عرصه‌های مناسب توسعه شهری نیز اسدیان و همکاران (۱۳۹۳) از ۶ معیار میزان شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی، هیدرولوژی، زمین‌شناسی و پوشش زمین استفاده نمودند. در پژوهش حاضر سعی شد با توجه به مطالعات پیشین همچنین وضعیت جغرافیایی شهرستان همدان حداقل تعداد معیارهای با بیش‌ترین تأثیر انتخاب شوند (۹).

در این مطالعه سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت ارزیابی و تعیین اراضی متناسب برای کاربری توریسم مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از فناوری سنجش‌ازدور و فناوری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به‌عنوان یک فناوری برتر و کارآمد در بررسی تغییرات محیطی و مدیریت منابع است که اطلاعات بروز را برای اهداف مدیریتی فراهم می‌کند (۲۵). با توجه به این‌که به‌طورمعمول شاخص‌ها و معیارهای گوناگونی در تعیین مکان مناسب هر کاربری تأثیر دارند، از این رو استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌تواند تجزیه‌وتحلیل این حجم از داده‌ها را با سرعت و دقت بالا انجام دهد. تنوع اطلاعات و پیچیدگی تحلیل هم‌زمان اطلاعات موضوعی و مکانی سبب شده است تا از سامانه اطلاعات جغرافیایی به شکل گسترده‌ای در حل مسایل تخصیص زمین استفاده شود (۱۹). نقشه‌های موضوعی پس از پردازش و آماده‌سازی به دو روش ترکیب خطی وزنی (WLC) و متوسط وزنی مرتب شده (OWA) در محیط نرم‌افزار Arc GIS با یکدیگر تلفیق شدند. با توجه به نتایج

- Research. Vol 2, I4, pp 25-37. (In Persian)
5. Williams, Allan. M, Shaw, G., 2011. Internationalization and Innovation in Tourism. *Annals of Tourism Research*. Vol 38, pp 27-51.
  6. Ziaie, M., Bani Kamali, S., Sharifikia, M., 2011. Assessing ecological potential and prioritizing ecotourism vulnerable zones (Case study: Minoodasht city). *Planning and Space Planning (Teacher of Humanities)*. Vol 15(4), pp. 109-128. (In Persian)
  7. Kumari, S., Behera, M.D., Tewari, H.R., 2010. Identification of potential ecotourism sites in West District, Sikkim using geospatial tools. *Tropical Ecology*, Vol 51, pp. 75-85.
  8. Amirahmadi, A., Mozaffari, H., 2012. Analyzing the Proper Zones of Ecotourism Development in Zanjan Province Using Geographic Information System (GIS). *Geographic Survey*. Vol 27(13), pp. 135-150. (In Persian)
  9. Asadiyan, F., Asadi, M., avadian Namini, M., 2014. Evaluating ecological capability to determine the appropriate development areas within the Rhine section of Kerman, based on ecotourism zoning with GIS and AHP techniques. *Quarterly Geographic Survey of Territory*. Vol 11, pp. 35-44. (In Persian)
  10. Abdollahi H., Matin Shahi H., Bashari H., Hosseini, M., 2012. Determination of Tourism Priorities in Gavkhouni Region Using Analytical Hierarchy Process (AHP). *Natural Environment (Natural Resources of Iran)*. Vol 65, pp. 95-110. (In Persian)
  11. Mohammad Moradi, A., Akhtarkavan, M., 2009. Methodology of Multi

استفاده از این مناطق هنوز در ابتدای راه می‌باشد و کار مهم و اساسی برای بهره‌برداری از جاذبه‌های طبیعی صورت نگرفته است.

#### سپاسگزاری و قدردانی

بدین‌وسیله مراتب سپاس و قدردانی به جهت همکاری کارشناسان و متخصصان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان همدان به دلیل فراهم نمودن زمینه و بستر لازم برای انجام این پژوهش ابراز می‌گردد. همچنین از جناب مهندس مهدی آرتیمانی برای مطرح نمودن پیشنهادهای مفید در جهت بهتر شدن مقاله قدردانی می‌شود.

#### Reference

1. Ziyaenazhad, H., pourkhabaz, H., farkhiyan, F., 2016. Land Capability Evaluation for Tourism Using GIS (Case Study: the Tight Solk Bahmaei, Kohgiluyeh and Boyerahmad). *Environmenta researchs*. Vol 6(11), pp. 33-118. (In Persian).
2. Aryanpur, A., Khoshnazar, M., Taghvaii, M., Khomeini, D., 2012. Location of tourism village on the shore of Lake Zaryvar using AHP and GIS techniques. *Two Journal of Social Tourism Studies*. Vol 1(1), pp. 77-89. (In Persian).
3. Sharifi, M., Bostani, A., 2015. Ecotourism zoning models using fuzzy (Case study: township of Shiraz). *Geographical Planning of Space Quarterly Journal*. Vol 5(16), pp. 1-17. (In Persian)
4. Jafari, Z., Mikayali Tabrizi, A., Mohammadzadeh, M., Abdi, O., 2011. Assesment of Nature Conservation Capability in Golestan National Park Using Multi-criteria Evaluation and GIS. *Renewable Natural Resources*

- Quarterly. 1395. Vol 6(19). pp. 15-31. (In Persian)
18. Saaty, T. L., 1990. The Analytical Hierachy Proces, 2edn, RWS Publication, Pittsburgh.
19. Sanaee, M., Fallah Shamsi, S.R., Ferdowsi AsmanJeerdi, H., 2010. Multi-criteria land evaluation, using WLC and OWA strategies to select a suitable site forage plantation (case study; Zakherd, Fars). Journal of Rangeland. Vol 4(2). pp. 216-227. (In Persian).
20. Eastman, J. R., 2006. IDRISI Andes. Guide to GIS and Image Processing. Clark Labs, Clark University, Worcester, MA.
21. Karami, O., Hosseini Nasr, S.M., 2013. Application of analytical hierarchy process and geographic information system in capability evaluation of Babolrood basin lands for range management. Vol 20(1), pp. 101-114. (In Persian)
22. Shenavr, B., Hosseini, M., Orak, N., 2016. Assessing Land Capability for Urban Landuse by the Weighted Liner Composition (WLC) in GIS (Case Study: Zardrud Watersheds of Khouzestan Province). Vol 18(3), pp. 99-116. (In Persian)
23. Ahmadizadeh, S., Karimzadeh Motlagh, Z., Ashrafi, A., 2016. Capability Evaluation of Ecotourism in Birjand County Based on Scenario Design and Fuzzy\_OWA Algorithm. Vol 7(13). pp. 31-46(In Persian)
24. Piran, H., Maleknia, R., Akbari, H., Soosani, J., Karami, O., 2013. Site selection for local forest park using analytic hierarchy process and geographic information system (case study: Badreh County). International Criteria Decision Analysis Models. Architecture and Urban Planning of Arman Shahr. Vol 2, pp. 113-125. (In Persian)
12. Akhoondi, I., Danehkar, A., Arjmandi, R., Shabanali Fami, H., 2015. Site Selection Appropriate Zones for Sport Tourism in Mountain Areas A Case Study: Karaj-Chalous Road. Natural Environment Journal. Vol 68, pp. 331-344. (In Persian)
13. Shiea, E., Habibi, K., Kamali nasab, H., 2010. Pattern of Identification of Informal Settlements Using the AHP Model in the GIS Environment. Architecture and Urban Planning of Arman Shahr. Vol 3, pp. 77-85. (In Persian).
14. Amiri, F., Arzani, H., 2012. Determination of site priority for apiculture by using Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Rangeland and Desert Research. Vol 19(1). pp. 159-177. (In Persian)
15. Khademi A.H., Jokar Ashrafi, I., 2013. Optimization of Inland Urban Parks Using GIS and AHP Model (Case Study: Amol City). Jurnal of Natural Ecosystems of Iran. Vol 4(1), pp. 59-73. (In Persian)
16. Rostamizadeh G., Mohseni Saravi, M., Nazari Samani, A.A., Khan Babaei, Z., 2013. Application of hierarchical analysis process in providing different water and soil conservation scenarios in Taleghan watershed. Two Journal of Watershed Management Researches, Vol 4(8). pp. 1-14. (In Persian)
17. Hataminezhad, H., Eshghi Kharabbar, A. Optimal location of physical development of Maragheh city with emphasis on urban sustainability. Geographical Planning of Space

A., 2009. The assessment of natural ecosystem capacity of Behshahr city based on multi-criteria evaluation method using GIS. *Journal of Environmental Sciences and Technology*, Vol 11(1). pp. 187-191. (In Persian)

*Research Journal of Applied and Basic Sciences*, Vol 6 (7), pp. 930-935.

25. Parvar, Z., Shayesteh, K., Nehzadfar, M. 2017. Detection of Changes Resulting from Construction of Shirin Darreh Dam on Land Use/Land Cover in Downstream Basin. Vol 7(14), pp. 191-202. (In Persian)
26. Salman Mahini, A., Riazi, B., Naimi, B., Babaei Kafaki, S., Javadi Larijani,