



## بررسی مقایسه‌ای ژئومورفوسایت‌های کارستی استان کرمانشاه

### با استفاده از مدل‌های GAM و M-GAM

عبدالکریم ویسی<sup>\*</sup>، دانش‌آموخته دکتری گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

عبدالمجید احمدی، استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بزرگمهر قائنات، قائنات، ایران.

پذیرش نهایی: ۱۳۹۹/۱۱/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱

#### چکیده

هدف از این مقاله بررسی مقایسه‌ای ژئومورفوسایت‌های کارستی استان کرمانشاه است که بر پایه دو شاخص کلیدی ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مکمل مدل ارزیابی ژئوسایت (GAM) و وجیسیج ۲۰۱۱ و همچنین مدل اصلاح‌شده (M-GAM) تامیک و بوزیج ۲۰۱۴ انجام گرفته است. این پژوهش از نوع کاربردی و با روش توصیفی - تحلیلی (با فن پیمایش میدانی) انجام شده است. محدوده مورد مطالعه شامل ۶ ژئوسایت استان کرمانشاه (آبشار ریجاب، سراب بیستون، سراب طاقستان، سراب گیلانغرب، سراب صحنه و غار قوری قلعه) است که دارای بنیان‌های غنی محیطی برای توسعه ژئوتوریسم می‌باشند. یافته‌ها نشان داد ژئومورفوسایت‌ها از ارزش علمی/آموزشی و زیبایی‌شناختی تقریباً مناسبی برخوردارند، اما به لحاظ ارزش‌های گردشگری ژئومورفوسایت‌های منطقه مورد مطالعه وضعیت مطلوبی ندارند. سراب طاقستان وضعیت مناسبی را از منظر ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مکمل دارد، همچنین ژئومورفوسایت‌های سراب بیستون و غار قوری قلعه نیز از این منظر دارای وضعیت نسبتاً مناسبی هستند، این در حالی است که به‌طور کلی اکثر ژئومورفوسایت‌های منطقه مورد مطالعه دارای ارزش اصلی بالاتر و ارزش مکمل کمتر است. به عبارتی این ژئومورفوسایت‌ها تنها می‌توانند به‌عنوان جاذبه‌های گردشگری بالقوه از منظر ارزش‌های علمی/آموزشی، زیبایی‌شناختی در نظر گرفته شوند و نیازمند ارتقای گردشگری پایدار هستند. درمجموع نتایج ارزیابی مدل‌ها یک تصویر کاملاً مبهم و فریبنده از وضعیت فعلی را نشان می‌دهد. یافته‌ها حاکی از آن است که گنجاندن نظر گردشگران در مدل اصلاح‌شده ژئومورفوسایت‌ها یک تصویر واقع‌بینانه و روشن‌تر به دست می‌دهد که می‌تواند در بهبود و برنامه‌ریزی فعالیت‌های گردشگری ژئوسایت‌های استان مفید واقع شود.

واژگان کلیدی: ژئوتوریسم، ژئومورفوسایت، مدل اصلاح‌شده GAM، استان کرمانشاه.

<sup>\*</sup> نویسنده مسئول Email: [veysi@ut.ac.ir](mailto:veysi@ut.ac.ir)

#### نحوه استناددهی به مقاله:

ویسی، عبدالکریم و احمدی، عبدالمجید (۱۳۹۹). بررسی مقایسه‌ای ژئومورفوسایت‌های کارستی استان کرمانشاه با استفاده از مدل‌های GAM و M-GAM. فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی. سال اول، شماره ۴ (۴). صص ۵۰-۳۳. Doi:10.29252/gsama.1.4.33.

## ۱. مقدمه

دانش ژئومورفولوژی یکی از زمینه‌های مهم و مورد نیاز در برنامه‌ریزی محیطی است؛ عملکرد برنامه‌ریز ژئومورفولوژی، بهبود وضع رفاهی مردم است؛ بر این مبنا که سطح استفاده از فضای سرزمینی می‌بایست افزایش یابد (معمد و مقیمی، ۱۳۸۷: ۸۶). یکی از حالات تحقق افزایش سطح رفاه مردم از راه توجه مستقیم به جذابیت‌های توریسمی پدیده‌های ژئوتوریسمی در قالب ژئوسایت‌ها است. عمومی بودن پدیده‌های ژئومورفولوژی و توجه به آثار منفی و مثبت آن در رفاه عمومی از جمله دلایلی است که استفاده از این دانش را در برنامه‌ریزی محرز می‌سازد (برزگر و همکاران، ۱۳۸۶: ۱۲۹). از سال ۱۹۹۰ میلادی ارزیابی ژئوسایت‌ها در سه حوزه اصلی بررسی شده است: روش‌هایی در چارچوب ارزیابی اثرات محیطی<sup>۱</sup> (رایواس<sup>۲</sup> و همکاران، ۱۹۹۷؛ سندرو و پانیزا<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹)، برای گسترش دانش جغرافیایی در میراث‌های ژئومورفولوژیکی در زمینه برنامه‌ریزی زمین (استورم<sup>۴</sup>، ۱۹۹۴) و در نهایت و اخیراً در زمینه ارتقا میراث زمین‌شناسی (پانیزا و پیاسنت<sup>۵</sup>، ۲۰۰۳؛ رینارد<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸). در طی سال‌های اخیر مطالعاتی چند در ارتباط با ارزیابی و مدیریت ژئوسایت‌ها و همچنین تعریف استراتژی‌های ژئوکانزرویشن ارائه شده است، از جمله این مطالعات می‌توان به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های منطقه حفاظت شده پایوس<sup>۷</sup> در اسپانیا بر پایه نقشه‌های ژئومورفولوژی، شناسایی لندفرم‌ها و ارزیابی تکامل چشم-اندازها به وسیله سرانو و گونزالز<sup>۸</sup> (۲۰۰۵)، روشی برای

ارزیابی ارزش‌های علمی و افزوده ژئومورفوسایت‌ها (رینارد و همکاران، ۲۰۰۷)، ارزیابی ژئومورفوسایت‌های پارک ملی مونته‌سینهو<sup>۹</sup> در پرتغال (پیرا و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۷)، ابداع میراث گردشگری در قلمروهای بزرگ (لیما و بریلها<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۰)، میراث زمین‌شناختی و استفاده پایدار در منطقه ایدریجای<sup>۱۲</sup> اسلوونی (کاوسیچ و پلجان<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۰)، بررسی تنوع زمین‌شناختی و ژئومورفوسایت‌های پارک ملی ابرو<sup>۱۴</sup> در اسپانیا (پلیترو و همکاران<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۱)، ارزیابی ژئومورفوسایت‌های در پارک تاریخی و طبیعی ماجیسترال<sup>۱۶</sup> (کوراتزا و همکاران<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۱) و ارزش‌های میراث زمین-شناختی یک کراتر بزرگ در شبه‌جزیره عربستان (مفتی و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۳) اشاره نمود.

همچنین از میان روش‌های ارزیابی برای رتبه‌بندی ارزش‌های مختلف ژئوسایت‌ها می‌توان به کارهایی مانند ژئومورفولوژی و مدیریت میراث‌های زمین طبیعی (گرانیکارد و زپسی<sup>۱۹</sup>، ۱۹۹۷)، ارزیابی و محافظت از طبیعت بی‌جان و تنوع زمین‌شناختی (گری<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۴)، ارزیابی دارایی‌های ژئومورفولوژیکی (پانیزا و پیاسنت، ۲۰۰۳)، ارزیابی سیستمی در میراث‌های زمین‌شناختی (ریس و هنریکوس<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۹)، ارزیابی میراث زمین‌شناسی اثر تاریخی طبیعی موندگو<sup>۲۲</sup> در پرتغال مرکزی (روچا<sup>۲۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۳)، مدل اولیه ارزیابی ژئوسایت و کاربرد آن

<sup>9</sup> Montesinho<sup>10</sup> Pereira et al<sup>11</sup> Lima & Brilha<sup>12</sup> Idrija<sup>13</sup> Kavčič & Martina Peljhan<sup>14</sup> Ebro<sup>15</sup> Pellitero et al.<sup>16</sup> Majjstral<sup>17</sup> Coratza<sup>18</sup> Moufti et al.<sup>19</sup> Grandgirard & Szepesi<sup>20</sup> Gray<sup>21</sup> Reis & Henriques<sup>22</sup> Mondego<sup>23</sup> Rocha<sup>1</sup> EIA<sup>2</sup> Rivas<sup>3</sup> Cendrero & Panizza<sup>4</sup> Stürm<sup>5</sup> Panizza & Piacente<sup>6</sup> Reynard<sup>7</sup> Paius<sup>8</sup> Serrano and González



تمرکز کرده‌اند (گرانگارد<sup>۶</sup>، ۱۹۹۹؛ کوراتزا و گوستی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۵؛ براشی و سندرو<sup>۸</sup>، ۲۰۰۵؛ رینارد و پیناز<sup>۹</sup>، ۲۰۰۵؛ رینارد، ۲۰۰۵؛ ووسیچ و همکاران، ۲۰۱۱؛ پریرا و همکاران، ۲۰۰۷)، بر اساس برخی از این روش‌ها، یک مدل جدید به‌وسیله پارالونگ<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۵) به‌طور خاصی برای ارزیابی کیفیت گردشگری ژئومورفوسایت‌ها و استفاده از آن‌ها توسط بخش گردشگری ایجاد شد. براساس این مدل، ارزش گردشگری یک سایت به‌عنوان ارزش متوسط علمی، زیبایی، فرهنگی و اقتصادی تعیین شده است. در این مدل مانند بسیاری از مدل‌های قبلی یکی از اهداف اصلی تمرکز بر ارزیابی سایت‌ها است. هیچ‌کدام از مدل‌های اشاره‌شده قبلی اطلاعاتی درباره نیازها، دیدگاه‌ها، علاقه‌مندی‌ها و عقاید گردشگران ارائه نمی‌دهند، بازدید ژئوسایت‌ها به‌خصوص هنگامی که ارزیابی پتانسیل گردشگری یک سایت مدنظر باشد که خیلی مهم است. دخالت بازدیدکننده در فرایند ارزیابی یک روش خوب برای رسیدن به عینیت است. یک مثال از این نوع در گزارشی که توسط میراث طبیعی اسکاتلند داده شده است آورده شده است (جی اس آر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۶). این گزارش یک بررسی را در میان بازدیدکنندگان منظم (غیرمتخصص) و کارشناسان انجام می‌دهد و به‌جای اینکه فقط به یکی از این گروه‌ها همانند مدل‌های قبلی پردازد به هر دو می‌پردازد. بنابراین، این نوع پژوهش می‌تواند پیچیده و زمان‌بر شود که به این معنی است که ایجاد روش ساده‌تر برای انتخاب بهترین سایت برای گردشگران در آینده موردنیاز است (تامیک<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱).

بررسی این توانمندی‌ها در زمینه جذب ژئوتوریسم با توجه به پتانسیل بالای منطقه و نقش توریسم در توسعه

در کوهستان فروسکا<sup>۱</sup> (ووجیسیچ و همکاران، ۲۰۱۱) و پتانسیل کانیون لازار<sup>۳</sup> به‌عنوان یک مقصد ژئوتوریسمی (تامیک<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱) اشاره کرد. سازمان یونسکو مهم‌ترین پتانسیل‌های زمین‌گردشگری را این‌گونه معرفی می‌کند: غارها، دره‌ها، گسل‌ها، آبشارها، چشمه‌ها، ناودیس‌ها و طاق‌دیس‌ها، آتش‌فشان‌ها، مواد آذرین بیرونی، استلاگیت و استلاگیت‌های درون غارها، کانیون‌ها و... اشکال ساخته دست بشر در ارتباط با عوامل ژئومورفولوژی به‌عنوان مثال کتیبه‌های شکل‌گرفته روی دیواره‌های پرشیب جزء مهم‌ترین منابع زمین‌گردشگری محسوب می‌شوند (رحیم‌پور، ۱۳۸۵: ۵۹). در طول دهه گذشته ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها موردبررسی و مطالعه قرار گرفته‌اند و در این زمینه ارزیابی، ارتقاء و حفاظت، به‌عنوان زمینه‌های اصلی با هدف حفاظت از چشم‌اندازها مطرح هست (میسادی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۴: ۲۳۴).

ژئومورفوسایت‌ها برای نخستین بار به‌وسیله پانیزا در ۱۹۹۳ تعریف شده و با انتشار کتاب ژئومورفولوژی فرهنگی در سال ۲۰۰۳ توجه بیشتری به آن شد (پانیزا و پیاستن، ۲۰۰۳: ۲۱۶) و کارهای مهمی در این زمینه انجام شد. ژئومورفوسایت‌ها به‌صورت لندفرم‌ها و فرآیندهای ژئومورفولوژیکی تعریف می‌شوند که بنا بر درک انسان از عوامل تأثیرگذار زمین‌شناسی، ژئومورفولوژیکی، تاریخی و اجتماعی این مکان‌ها دارای ارزش زیباشناختی، علمی، فرهنگی - تاریخی و یا اجتماعی - اقتصادی هستند (پانیزا، ۲۰۰۱).

روش‌های ارزیابی در سال‌های گذشته به‌طور عمده بر ژئوسایت‌ها و کیفیت علمی آن‌ها و سپس ارزش‌های مکمل

<sup>6</sup> Grandgirard

<sup>7</sup> Coratza and Giusti

<sup>8</sup> Bruschi and Cendrero

<sup>9</sup> Reynard and Panizza

<sup>10</sup> Pralong

<sup>11</sup> GSR

<sup>1</sup> Fruška

<sup>2</sup> Vujičić

<sup>3</sup> Lazar

<sup>4</sup> Tomić

<sup>5</sup> Miccadei

اقتصادی آن ضروری به نظر می‌رسد. پژوهش حاضر بر اساس مدل ارزیابی ژئومورفوسایت (GAM) که به‌وسیله ووجیسیچ ایجاد شده است به ارزیابی ۶ ژئومورفوسایت کارستی غار قوری قلعه در حدفاصل شهرهای پاوه و جوانرود، سراب بیستون، سراب طاق‌بستان، سراب گیلان غرب، سراب صحنه و آبشار ریجاب در شمال‌غربی شهر سرپل ذهاب واقع در غرب استان کرمانشاه پرداخته و همچنین با استفاده از مدل اصلاح‌شده GAM که توسط تامیک و بوزیچ<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) ایجاد شده است، نه تنها بر نظرات کارشناسان بلکه بر نظرات بازدیدکنندگان و گردشگران و اهمیت زیرشاخص‌ها در فرایند ارزیابی تأکید دارد، می‌پردازد. فرضیه تحقیق بر این اساس استوار است که دخالت گردشگران در فرایند ارزیابی می‌بایست به یک عنصر کلیدی در فرایند ارزیابی تبدیل شود.

## ۲. روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش بر پایه مدل ارزیابی ژئوسایت (GAM) که به‌وسیله ووجیسیچ در سال ۲۰۱۱ برای ارزیابی یکی از کوهستان‌های صربستان ایجاد شده و همچنین مدل اصلاح‌شده M-GAM که توسط تامیک و بوزیچ (۲۰۱۴) بیان شده است، به ارزیابی ژئومورفوسایت‌های استان کرمانشاه می‌پردازد. پس از مطالعه و شناسایی ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی ژئومورفوسایت‌ها، با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، بهره‌گیری از پیمایش‌های میدانی در منطقه مورد مطالعه اقدام به شناسایی اولیه از ژئوسایت‌های دارای پتانسیل گردشگری شد. این پژوهش از نوع کاربردی و با روش توصیفی - تحلیلی انجام شده است. محدوده مورد مطالعه شامل ۶ ژئوسایت استان کرمانشاه (آبشار ریجاب، سراب بیستون، سراب طاق‌بستان، سراب گیلان‌غرب، سراب

صحنه و غار قوری قلعه) است که دارای بنیان‌های غنی محیطی برای توسعه ژئوتوریسم می‌باشند.

مدل GAM از جمع‌بندی تعدادی از مقالات مرتبط مانند (هوس<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷؛ کوراتزا و گوستی، ۲۰۰۵؛ براشی و سندرو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵؛ پیرا و همکاران، ۲۰۰۷؛ زوراس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷؛ سرانو و گنزالس - تروبا<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷؛ رینارد و همکاران، ۲۰۰۸) ایجاد شده و همچنین به ارزیابی ژئوسایت‌ها می‌پردازد. این مدل از دو شاخص کلیدی تشکیل شده است. ۱) ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مکمل (جدول ۱) که به ترتیب به ۱۲ و ۱۵ زیرمعیار تقسیم‌بندی شده‌اند. هر یک از شاخص‌ها دارای امتیازی بین صفر تا یک است. این تقسیم‌بندی بر پایه دو نوع اصلی از ارزش‌ها ایجاد شده است. ارزش‌های اصلی که عمدتاً به‌وسیله ویژگی‌های طبیعی ژئوسایت و ارزش‌های افزوده که عمدتاً ویژگی‌های انسانی و با تغییرات برای استفاده آن‌ها به‌وسیله گردشگران ایجاد می‌شود. ارزش‌های اصلی شامل سه گروه از شاخص‌ها شامل ارزش علمی - آموزشی، ارزش زیبایی‌شناختی و ارزش حفاظتی است که به‌طور مفصل‌تر در جدول ۱ توضیح داده شده است. ارزیابی‌های گروه اول، ارزش علمی - آموزشی را از طریق کمیاب بودن که نشان‌دهنده معیارهای منحصربه‌فرد بودن در سطوح مختلف و نماینده بودن است که توسط پیرا و همکاران (۲۰۰۷) به‌عنوان ویژگی‌های آموزشی و نمونه بودن سایت با توجه به کیفیت و پیکربندی کلی بیان شده است. این گروه از شاخص‌ها علاوه بر ارزیابی دانش درباره موضوعات علوم زمین و تفسیر سطحی که قبلاً در تعدادی از مقالات در مجلات علمی، پایان‌نامه‌ها، کنفرانس‌ها و دیگر نشریات ارزیابی شده است و سپس به رتبه‌بندی امکانات

<sup>2</sup> Hose

<sup>3</sup> Bruschi and Cendrero

<sup>4</sup> Zouros

<sup>5</sup> Serrano & González-Trueba

<sup>1</sup> Tomic & Bozic



رنگ، ظاهر اشکال و غیره). گروه شاخص با توجه به حفاظت وضعیت قبلی ژئوسایت، آسیب‌پذیری و تعداد بازدیدکنندگان پیشنهاد شده سایت که بر اساس سه شاخص قبلی تعیین می‌شود در نظر می‌گیرد (ووسیج و همکاران، ۲۰۱۱: ۳۶۷). ارزش‌های مکمل به دو گروه تقسیم شده است که شامل ارزش‌های کارکردی و گردشگری تشکیل شده‌اند (جدول ۱).

تفسیری در فرایندهای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیک، پدیده‌ها و اشکال و سطح دانش علمی پرداخته است (جدول ۱). شاخص‌های گروه دوم باید شرایط و جنبه‌های فیزیکی ژئوسایت‌ها از قبیل تعداد نقطه نظرات یک عابر پیاده در دسترس، سطح سایت، چشم‌انداز و طبیعت اطراف سایت (با تأکید بر کیفیت دید پانورامیک، حضور آب و پوشش گیاهی، عدم وجود تخریب‌های انسانی، نزدیکی مناطق شهری و غیره) و تناسب محیطی سایت‌ها (نما، کنتراست،

جدول ۱. ساختار مدل ارزیابی ژئوسایت (GAM)

| ارزش‌های اصلی                               |                                              |                                     |                                                               |                                                     |                     |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|
| ارزش‌های علمی و آموزشی                      |                                              |                                     |                                                               |                                                     |                     |
| شاخص                                        | ۰                                            | ۲۵٪                                 | ۵۰٪                                                           | ۷۵٪                                                 | ۱                   |
| کمیاب بودن                                  | معمولی                                       | منطقه‌ای                            | ملی                                                           | بین‌المللی                                          | پدیده نادر          |
| نمایانگر بودن                               | وجود ندارد                                   | ضعیف                                | متوسط                                                         | بالا                                                | خیلی بالا           |
| میزان شناخت و آگاهی از علوم زمین و خود سایت | وجود ندارد                                   | انتشارات محلی                       | انتشارات منطقه‌ای                                             | انتشارات ملی                                        | انتشارات بین‌المللی |
| ارزش‌های زیبایی و منظره دید                 |                                              |                                     |                                                               |                                                     |                     |
| تعداد نقاط دید                              | بدون نقطه دید                                | یک نقطه                             | ۲ تا ۳ نقطه                                                   | بین ۴ تا ۶ نقطه                                     | بیش از ۶ نقطه       |
| سطح ظاهری/مساحت                             | کوچک                                         |                                     | متوسط                                                         |                                                     | بزرگ                |
| طبیعت و منظره اطراف                         | خیلی کم                                      | کم                                  | متوسط                                                         | بالا                                                | خیلی بالا           |
| تناسب محیطی سایت‌ها                         | نامناسب                                      |                                     | متوسط (معمولی)                                                |                                                     | مناسب               |
| ارزش‌های حفاظتی                             |                                              |                                     |                                                               |                                                     |                     |
| وضعیت فعلی                                  | کاملاً آسیب‌دیده (به وسیله فرایندهای انسانی) | آسیب بالا (ناشی از فرایندهای طبیعی) | آسیب متوسط (اشکال اصلی حفظ نشدند)                             | آسیب کم                                             | بدون آسیب           |
| سطح حفاظت                                   | نیست                                         | محلی                                | منطقه‌ای                                                      | ملی                                                 | بین‌المللی          |
| سطح آسیب‌پذیری                              | غیرقابل برگشت (امکان از دست رفتن کل پدیده)   | بالا (می‌تواند به راحتی صدمه ببیند) | متوسط (می‌تواند به وسیله فرایندهای طبیعی و انسانی صدمه ببیند) | کم (می‌تواند به وسیله فعالیت‌های انسانی صدمه ببیند) | نیست                |
| تعداد مناسب بازدیدکنندگان                   | صفر                                          | ۰-۱۰ نفر                            | ۱۰-۲۰ نفر                                                     | ۲۰-۵۰ نفر                                           | بیش از ۵۰ نفر       |

منبع: تامیک و همکاران، ۲۰۱۴ به نقل از ووسیج و همکاران، ۲۰۱۱

تواند به توسعه گردشگری بینجامد. به غیر از دسترسی که سهولت و امکانات دسترسی به سایت را مورد بررسی قرار می‌دهد، دیگر شاخص‌ها سطح و تسهیلات بازدیدکنندگان را تعیین می‌کند. باقی ارزش‌های کارکردی شامل تعداد

ارزش کارکردی یک ژئوسایت منعکس‌کننده دسترسی، ارزش‌های طبیعی مکمل، ارزش‌های انسانی مکمل، نزدیکی به مراکز نشر، نزدیکی به شبکه جاده‌ها و ارزش‌های کارکردی مکمل است که به طور غیرمستقیم می-

عناصر میراث طبیعی و فرهنگی مکمل (تا شعاع ۵ کیلومتری)، نزدیکی به مراکز پخش (تا شعاع ۲۰ کیلومتر)، وجود پارکینگ، ایستگاه‌های گاز، مکانیکی و غیره است. ارزش‌های گردشگری، سطح تأیید گردشگری و وضعیت کنونی امکانات و خدمات توریسم (ژئوتوریسم) را نشان می‌دهد. این ارزش از نه شاخص که شامل بازاریابی و بازدید از خدمات (سطح فعالیت‌های تبلیغاتی، تعداد سالانه گردشگران، راهنمای کیفیت خدمات) و زیرساخت‌های گردشگری (مراکز بازدیدشونده، پل‌های تفسیری، خوابگاه،

رستوران و غیره) تشکیل شده است. نظرسنجی از بازدیدکنندگان، جامعه محلی و کارشناسان امر در مردادماه انجام شد. پرسشنامه شامل ۲۷ سؤال هست و از هر بازدیدکننده خواسته شد تا اهمیت هر شاخص فرعی را در ۵ نقطه طیف لیکرت در کلاس صفر تا ۱، امتیازی را به هر کدام از معیارها اختصاص دهند (جدول ۲). ۹۰ نفر از بازدیدکنندگان به پرسشنامه پاسخ دادند و نتایج نهایی ارزیابی‌ها در جدول ۴ بیان شده است.

ادامه جدول ۱. ساختار مدل ارزیابی ژئوسایت (GAM)

| ارزش مکمل                     |                      |                                                              |                                                                        |                           |                                   |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| ارزش‌های عملکردی              |                      |                                                              |                                                                        |                           |                                   |
| دسترسی                        | خارج از دسترس        | پایین (با پای پیاده و ابزار مخصوص و کارشناسان و راهنمای تور) | متوسط (با استفاده از دوچرخه و دیگر ابزار که بت قدرت انسان حرکت می‌کند) | بالا (با ماشین)           | خیلی بالا (اتوبوس)                |
| ارزش‌های طبیعی مکمل           | نیست                 | ۱ مورد                                                       | ۲ تا ۳ مورد                                                            | ۴ تا ۶ مورد               | بیش از ۶ مورد                     |
| ارزش‌های مربوط به تکامل انسان | نیست                 | ۱ مورد                                                       | ۲ تا ۳ مورد                                                            | ۴ تا ۶ مورد               | بیش از ۶ مورد                     |
| نزدیکی به مراکز انتشار        | بیشتر از ۱۰۰ کیلومتر | بین ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر                                        | بین ۲۵ تا ۵۰ کیلومتر                                                   | بین ۵ تا ۲۵ کیلومتر       | کمتر از ۵ کیلومتر                 |
| نزدیکی به شبکه ارتباطی مهم    | نیست                 | محلی                                                         | منطقه‌ای                                                               | ملی                       | بین‌المللی                        |
| ارزش‌های عملکردی دیگر         | نیست                 | کم                                                           | متوسط                                                                  | بالا                      | خیلی بالا                         |
| سطح تبلیغات و ترویج           | نیست                 | محلی                                                         | منطقه‌ای                                                               | ملی                       | بین‌المللی                        |
| بازدیدهای سازمان‌یافته        | نیست                 | کمتر از ۱۲ بار در سال                                        | ۱۲ تا ۲۴ بار در سال                                                    | ۲۴ تا ۴۸ بار در سال       | بیشتر از ۴۸ بار در سال            |
| نزدیکی به مرکز بازدیدکنندگان  | بیشتر از ۵۰ کیلومتر  | ۵۰ تا ۲۰ کیلومتر                                             | ۵ تا ۲۰ کیلومتر                                                        | ۱ تا ۵ کیلومتر            | کمتر از ۱ کیلومتر                 |
| قابلیت‌های تفسیری و آگاهی     | نیست                 | کیفیت کم                                                     | کیفیت متوسط                                                            | کیفیت بالا                | کیفیت خیلی بالا                   |
| تعداد بازدیدکنندگان           | نیست                 | کم (کمتر از ۵ هزار نفر)                                      | متوسط (۵ تا ۱۰ هزار نفر)                                               | بالا (۱۰ تا ۱۰۰ هزار نفر) | خیلی بالا (بیشتر از ۱۰۰ هزار نفر) |
| زیرساخت‌های گردشگری           | نیست                 | کم                                                           | متوسط                                                                  | بالا                      | خیلی بالا                         |
| خدمات راهنمای تور             | نیست                 | کم                                                           | متوسط                                                                  | بالا                      | خیلی بالا                         |
| سرویس‌های شبانه‌روزی          | بیشتر از ۵۰ کیلومتر  | ۲۵ تا ۵۰ کیلومتر                                             | ۱۰ تا ۲۵ کیلومتر                                                       | ۵ تا ۱۰ کیلومتر           | کمتر از ۵ کیلومتر                 |
| سرویس رستوران                 | بیشتر از ۲۵ کیلومتر  | ۱۰ تا ۲۵ کیلومتر                                             | ۵ تا ۱۰ کیلومتر                                                        | ۱ تا ۵ کیلومتر            | کمتر از یک کیلومتر                |

منبع: تامیک و همکاران، ۲۰۱۴ به نقل از ووسیج و همکاران، ۲۰۱۱



باقی ارزش‌های کارکردی شامل تعداد عناصر میراث طبیعی و فرهنگی مکمل (تا شعاع ۵ کیلومتری)، نزدیکی به مراکز پخش (تا شعاع ۲۰ کیلومتر)، وجود پارکینگ، ایستگاه‌های گاز، مکانیکی و غیره است.

ارزش‌های گردشگری، سطح تأیید گردشگری و وضعیت کنونی امکانات و خدمات توریسم (ژئوتوریسم) را نشان می‌دهد. این ارزش از نه شاخص که شامل بازاریابی و بازدید از خدمات (سطح فعالیت‌های تبلیغاتی، تعداد سالانه گردشگران، راهنمای کیفیت خدمات) و زیرساخت‌های گردشگری (مراکز بازدیدشونده، پنل‌های تفسیری، خوابگاه، رستوران و غیره) تشکیل شده است. نظرسنجی از بازدیدکنندگان، جامعه محلی و کارشناسان امر در مردادماه سال ۱۳۹۴ انجام شد. پرسشنامه شامل ۲۷ سؤال هست و از هر بازدیدکننده خواسته شد تا اهمیت هر شاخص فرعی را در ۵ نقطه طیف لیکرت در کلاس صفر تا ۱، امتیازی را به هر کدام از معیارها اختصاص دهند (جدول ۲). ۹۰ نفر از بازدیدکنندگان به پرسشنامه پاسخ دادند و نتایج نهایی ارزیابی‌ها در جدول ۴ بیان شده است.

در این راستا یک نسخه اصلاح‌شده از این مدل به‌منظور دستیابی به نتایج عینی‌تر ایجاد شده است. این اصلاحات بر اساس حقایق زیر استوار است: یک ژئوسایت می‌تواند چندین کارکرد را ارائه دهد: اجتماعی-اقتصادی، تاریخی، باستان‌شناسی، آموزشی، علمی، سرگرم‌کننده، روانشناسی و هنری (ژئوسایت‌ها و مناظر همیشه منبع الهام نقاشان، مجسمه‌سازان، نویسندگان و نوازندگان بوده است). گردشگران زمین با توجه به انگیزه‌های خود (هوس، ۱۹۹۴ و پارالونگ، ۲۰۰۶) برای بازدید از یک ژئوسایت اهداف مختلفی دارند: برخی به زمینه‌های خاصی از علوم زمین علاقه‌مند هستند و دارای دانش بسیار خوبی در این زمینه هستند، برخی دیگر به‌وسیله اهداف بزرگ اجتماعی-

اقتصادی یا هنری برانگیخته می‌شوند. سایت‌های با بالاترین ارزش علمی لزوماً از نقطه‌نظر گردشگران که علاقه بسیار زیادی به مفاهیم اجتماعی - فرهنگی یک ژئوسایت دارند، بهترین سایت محسوب نمی‌شود. به‌عنوان مثال ژئوسایت‌هایی از قبیل رخنمون‌های معدنی و یا بخش‌های لسی محبوبیت کمتری برای جذب گردشگر نسبت به جذابیت آکادمیک و علمی خود دارند. آن‌ها نیاز به تفسیر کیفی خوب و فعالیت‌های آموزشی دارند. از این رو، اهمیت زیرشاخص‌ها در مدل باید به‌طور پایه‌ای با نیاز خاص بخش‌های ویژه ژئوتوریسم مرتبط باشد. ساختار و اندازه بخش‌های ژئوتوریسم در طول زمان دارای نوسان است. ممکن است در یک دوره زمانی خاصی بازدیدکنندگان به ارزش علمی یک ژئوسایت علاقه‌مند باشند اما بعد از آن بخش بزرگی از بازدیدکنندگان به ارزش‌های اجتماعی - فرهنگی یک ژئوسایت علاقه‌مند شوند. از این رو ارزش بازاریابی یک ژئوسایت (تخمین زده شده به‌وسیله بازدیدکنندگان) به بسیاری از عوامل بستگی دارد. به همین دلیل است که ارزش یک ژئوسایت باید محصول نظر بازدیدکننده و کارشناس باشد. یکی از راه‌های دستیابی به این هدف این است که بازدیدکنندگان و گردشگران را در فرایند ارزیابی در نظر گرفت. بازدیدکننده باید یک نقش مهم در فرایند ارزیابی و تعیین چگونگی هر زیرشاخص بازی کند؛ چراکه این بازدیدکننده‌ها هستند که تصمیم نهایی را برای بازدید از یک ژئوسایت می‌گیرند. برای رسیدن به اهداف این پژوهش از طریق پرسشنامه از هر مخاطب خواسته شده که به اهمیت هر یک از ۲۷ شاخص فرعی در مدل GAM برای هر ژئوسایت نمره دهد (جدول ۲). عامل اهمیت فرصتی برای بیان نظر بازدیدکنندگان ارائه می‌دهد که در مورد هر زیرشاخص در مدل و میزان اهمیت آن‌ها در هنگام انتخاب و تصمیم‌گیری بین چند ژئومورفوسایت که آن‌ها مایل به بازدیدشان هستند را ایجاد

می‌کند. پس‌از آن، مقدار عامل اهمیت (IM) با ضرب ارزش‌ها که توسط نظرسنجی از کارشناسان به‌دست‌آمده است (از ۰/۰۰ تا ۱/۰۰ داده شد)، به ارزیابی وضعیت فعلی و ارزش شاخص فرعی پرداخته شد (جدول ۲). این برای هر زیر شاخص در مدل انجام شد و پس‌از آن ارزش‌ها با توجه به معادله ذکر شده قبلی اضافه شدند، اما این بار با هدف و نتایج دقیق‌تر برای عامل اهمیت (IM) در نظر گرفته شد. این پارامتر توسط بازدیدکنندگان به همان طریقی که کارشناسان زیرشاخص‌ها را امتیازدهی می‌کنند، با دادن یکی از مقادیر عددی زیر: ۰/۰۰، ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵، ۱/۰۰ به‌عنوان امتیاز مشخص شده‌اند. عامل اهمیت (IM) تعریف شده است، که در آن ارزیابی / نمره از یکی بازدیدکنندگان برای هر یک از زیرشاخص‌هاست و K تعداد کل بازدیدکنندگان است. توجه داشته باشید که پارامتر IM می‌تواند هر مقداری در محدوده ۰/۰۰ - ۱/۰۰ داشته باشد. در نهایت، معادله اصلاح شده GAM در فرم زیر ارائه شده است.

$$Im = \frac{\sum_{k=1}^k Iv}{k}$$

$$M - GAM = Im(GAM) = IM(MV + AV)$$

همانطور که از معادله M-GAM دیده می‌شود، مقدار عامل اهمیت (IM) با ارزشی که توسط کارشناسان (GAM) داده شد ضرب شده است. این برای هر یک از زیر شاخص‌ها انجام شده است؛ بنابراین، ارزش زیرشاخص‌ها در مدل اصلاح شده همیشه مساوی یا کمتر از ارزش زیرشاخص‌ها در مدل GAM است.

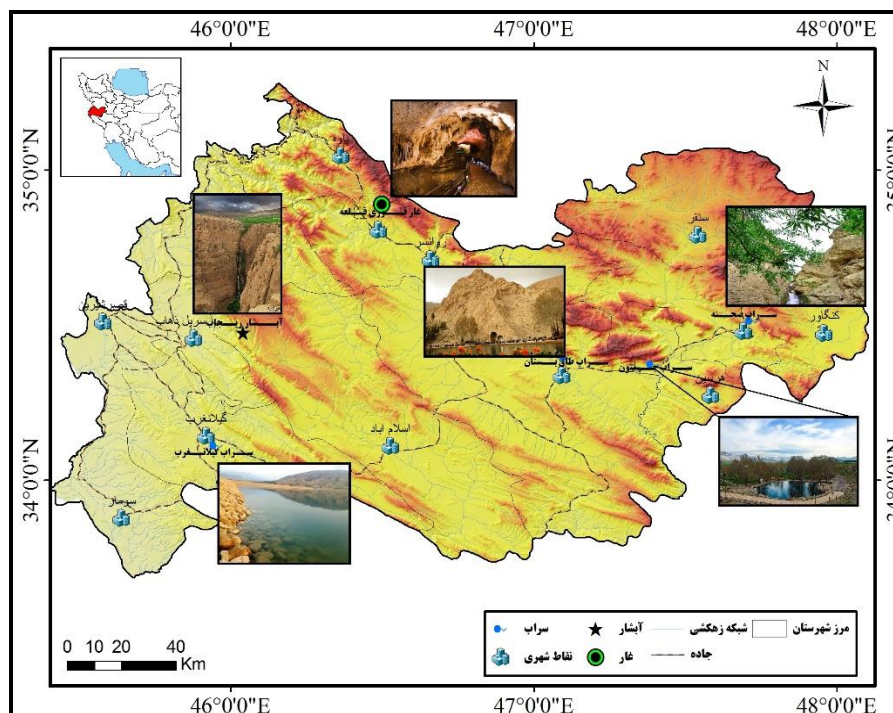
همان‌طور که گفته شد، بسیاری از روش‌های ارزیابی در طول سال‌ها وجود داشته است، اما به نظر می‌رسد مدل اصلاح شده GAM یکی از دقیق‌ترین و مهم‌ترین آن‌هاست

که نه تنها دیدگاه‌ها و نظرات کارشناسان، بلکه دیدگاه‌های بازدیدکنندگان را که نیازها و علائقشان تأثیر قابل توجهی در تعیین ارزش و پتانسیل یک مکان ژئوتوریسمی دارد، در نظر می‌گیرد. ارائه ارزیابی برخی از زیر شاخص‌ها (به‌عنوان مثال ارزش خوش‌منظره و زیبا بودن) تنها توسط کارشناسان انجام می‌شود و نتیجه نهایی می‌تواند بسیار ذهنی و تنها شامل نظر جامعه علمی باشد درحالی‌که بخش غیرعلمی گردشگران به‌طور کامل نادیده گرفته می‌شوند؛ بنابراین، یک نظرسنجی در میان بازدیدکنندگان برای جلوگیری از چنین مشکلی مفید است.

## ۲.۱. محدوده مورد مطالعه

رشته‌کوه زاگرس یکی از منابع مهم مطالعاتی زمین‌شناسی، باستان‌شناسی و تاریخی ایران زمین است. تنوع پدیده‌های کارستی، سیمای خطی، سطحی، غارها، سراب‌ها و دیگر چشم‌اندازهای کارستی در مناطق مرتفع استان کرمانشاه، حاکی از تکوین تاریخ زمین‌شناسی کارست زاگرس و توسعه فرهنگی جوامع محلی در خلال هزاران سال در این خطه است. غنای منابع آب، تنوع گیاهی و جانوری ناشی از آن به‌عنوان عوامل مؤثر در تمدن منطقه تا به امروز شده است. این منطقه به علت دارا بودن جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی، آثار باستانی و تاریخی و تأثیرپذیری مدنیت آن از ویژگی‌های طبیعی منطقه و امکان توسعه ورزش‌های همچون کوهنوردی، صخره‌نوردی و ورزش‌های آبی در ارتباط با لندفرم‌های ژئومورفیک، توان مناسبی جهت توسعه ژئوتوریسم را دارا می‌باشد. ۶ ژئوسایت مورد مطالعه استان کرمانشاه در شکل (۱) نشان داده شده است.





شکل ۱. موقعیت ژئومورفوسایت‌های مورد مطالعه در استان کرمانشاه، منبع: نگارنده، ۱۳۹۹

### ۳. یافته‌های تحقیق

موردتوجه قرار گیرد، ما از دو مدلی که در بحث‌های پیشین

بیان شد، استفاده کردیم. نظرسنجی در میان بازدیدکنندگان

از ژئومورفوسایت‌ها در شهریورماه انجام گرفت. ۹۰

بازدیدکننده به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند.

به‌منظور ارزیابی استفاده فعلی و توان ژئوتوریسمی

منطقه مورد مطالعه و همچنین برای تعیین اینکه کدام یک از

ارزش‌ها می‌بایستی در بهبود آینده ژئومورفوسایت‌ها

جدول ۲. ارزش‌های داده‌شده به‌وسیله کارشناسان و گردشگران برای هر ژئومورفوسایت در مدل GAM

| ارزش‌های اصلی و مکمل   |  |  |  |  |  | عامل اهمیت             | امتیازات حاصل از نظرات کارشناسان |                |             |              |           |               | جمع کل      |                |             |              |           |               |
|------------------------|--|--|--|--|--|------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|--------------|-----------|---------------|-------------|----------------|-------------|--------------|-----------|---------------|
|                        |  |  |  |  |  |                        | آبشار ریجاب                      | سراب طاق‌بستان | سراب پیستون | سراب گیلانفر | سراب صحنه | غار قوری قلعه | آبشار ریجاب | سراب طاق‌بستان | سراب پیستون | سراب گیلانفر | سراب صحنه | غار قوری قلعه |
| * ارزش‌های علمی/آموزشی |  |  |  |  |  | ۱. کمیاب بودن          | ۰.۵                              | ۰.۷۵           | ۰.۵         | ۰.۷۵         | ۰.۲۵      | ۰.۷۵          | ۰.۴۰        | ۰.۶۹           | ۰.۲۰        | ۰.۴۷         | ۰.۲۰      | ۰.۶۰          |
|                        |  |  |  |  |  | ۲. نمایانگر بودن       | ۰.۵                              | ۰.۷۵           | ۰.۵         | ۰.۷۵         | ۰.۵       | ۰.۷۵          | ۰.۳۱        | ۰.۴۷           | ۰.۳۱        | ۰.۴۷         | ۰.۳۱      | ۰.۴۷          |
|                        |  |  |  |  |  | ۳. میزان شناخت و آگاهی | ۰.۷۵                             | ۱              | ۰.۷۵        | ۰.۷۵         | ۱         | ۰.۷۵          | ۰.۵۲        | ۰.۶۹           | ۰.۵۲        | ۰.۵۲         | ۰.۳۵      | ۰.۳۵          |
|                        |  |  |  |  |  | ۴. سطح تفسیری          | ۰.۵                              | ۱              | ۰.۵         | ۰.۵          | ۱         | ۰.۷۵          | ۰.۳۶        | ۰.۷۱           | ۰.۳۶        | ۰.۳۶         | ۰.۵۳      | ۰.۵۳          |
| * ارزش‌های زیبایی      |  |  |  |  |  | ۱. تعداد نقاط دید      | ۰.۲۵                             | ۰.۷۵           | ۰.۵         | ۰.۷۵         | ۰.۵       | ۰.۷۵          | ۰.۲۱        | ۰.۶۲           | ۰.۶۲        | ۰.۶۲         | ۰.۴۲      | ۰.۴۲          |
|                        |  |  |  |  |  | ۲. سطح ظاهری           | ۰.۵                              | ۰.۷۵           | ۰.۵         | ۰.۷۵         | ۰.۵       | ۰.۷۵          | ۰.۳۹        | ۰.۶۷           | ۰.۳۹        | ۰.۳۹         | ۰.۳۹      | ۰.۳۹          |
|                        |  |  |  |  |  | ۳. طبیعت و منظره اطراف | ۰.۷۵                             | ۱              | ۱           | ۱            | ۱         | ۱             | ۰.۸۹        | ۰.۶۷           | ۰.۸۹        | ۰.۸۹         | ۰.۶۷      | ۰.۸۹          |
|                        |  |  |  |  |  | ۴. تناسب محیطی سایت‌ها | ۰.۵                              | ۱              | ۱           | ۱            | ۱         | ۱             | ۰.۶۲        | ۰.۸۳           | ۰.۸۳        | ۰.۶۲         | ۰.۸۳      | ۰.۸۳          |

منبع: نگارنده، ۱۳۹۹

ادامه جدول ۲. ارزش‌های داده‌شده به‌وسیله کارشناسان و گردشگران برای هر ژئومورفوسایت در مدل GAM

| ارزش‌های اصلی و مکمل               |                |             |               |           |               | عامل اهمیت | جمع کل      |                |             |               |           |               |
|------------------------------------|----------------|-------------|---------------|-----------|---------------|------------|-------------|----------------|-------------|---------------|-----------|---------------|
| آبشار ریجاب                        | سراب طاق‌بستان | سراب بیستون | سراب گیلانغرب | سراب صحنه | غار قوری قلعه |            | آبشار ریجاب | سراب طاق‌بستان | سراب بیستون | سراب گیلانغرب | سراب صحنه | غار قوری قلعه |
| ۰.۲۵                               | ۰.۲۵           | ۰.۲۵        | ۰.۲۵          | ۰.۲۵      | ۰.۲۵          | ۰.۶۸       | ۰.۱۷        | ۰.۱۷           | ۰.۱۷        | ۰.۱۷          | ۰.۳۴      | ۰.۳۴          |
| ۰.۲۵                               | ۰.۷۵           | ۱           | ۰.۵           | ۰.۵       | ۰.۵           | ۰.۶۱       | ۰.۱۵        | ۰.۴۵           | ۰.۶۱        | ۰.۳۱          | ۰.۱۵      | ۰.۳۱          |
| ۰.۷۵                               | ۰.۵            | ۰.۵         | ۰.۵           | ۰.۵       | ۰.۵           | ۰.۷۴       | ۰.۵۵        | ۰.۳۷           | ۰.۳۷        | ۰.۳۷          | ۰.۳۷      | ۰.۳۷          |
| ۰.۵                                | ۱              | ۱           | ۰.۵           | ۰.۷۵      | ۱             | ۰.۸۷       | ۰.۴۴        | ۰.۸۷           | ۰.۸۷        | ۰.۴۴          | ۰.۶۵      | ۰.۸۷          |
| * ارزش‌های حفاظتی                  |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۱. وضعیت فعلی                      |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۲. سطح حفاظتی                      |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۳. آسیب‌پذیری                      |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۴. تعداد مناسب بازدیدکنندگان       |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| * ارزش‌های عملکردی                 |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۱. دسترسی                          |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۲. ارزش‌های مکمل طبیعی             |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۳. ارزش‌های مکمل انسانی            |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۴. نزدیکی به مراکز بخش             |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۵. نزدیکی به شبکه ارتباطی مهم      |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| * ارزش‌های گردشگری                 |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۱. سطح تبلیغات و ترویج             |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۲. بازدیدهای سازمان‌یافته          |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۳. نزدیکی به مراکز بازدیدکنندگان   |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۴. قالب‌های تفسیری و آگاهی         |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۵. تعداد بازدیدکنندگان سالانه      |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۵. سطح خدمات و زیرساخت‌های گردشگری |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۶. خدمات راهنمای تور               |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۷. سرویس‌های شبانه‌روزی            |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |
| ۸. سرویس رستوران                   |                |             |               |           |               |            |             |                |             |               |           |               |

منبع: نگارنده، ۱۳۹۹

کارشناسان با نتایج ارزیابی از بازدیدکنندگان مقایسه کردیم، نتایج کاملاً مشابهی به دست آمد. از این رو هیچ تغییر قابل توجهی به لحاظ این معیار در بین دو گروه وجود ندارد. با این حال عامل دانش علمی زمین از منظر کارشناسان ارزیابی یک عامل مهم تلقی شده و به نظر نمی‌رسد از همان اهمیت برای جامعه بازدیدکنندگان برخوردار باشد (سراب طاق‌بستان، آبشار ریجاب، سراب بیستون و سراب گیلان-غرب). این موضوع بر نتایج نهایی گذاشته است تا آنجا که زمانی که مقادیر داده‌شده به‌وسیله کارشناسان با مقادیر حاصل از نظرسنجی در بازدیدکنندگان ضرب شده است،

جدول ۳ و ۴ نتایج نهایی ارزیابی‌ها را با استفاده از هر دو روش GAM و GAM اصلاح‌شده نشان می‌دهد. هنگام تجزیه و تحلیل گروه اول زیرشاخص‌ها مشاهده می‌شود که چگونه رتبه‌بندی اهمیت آن‌ها به‌وسیله بازدیدکنندگان به‌طور قابل توجهی می‌تواند نتایج نهایی را تغییر دهد. به‌عنوان مثال نادر بودن از منظر گردشگران به‌عنوان یک فاکتور بسیار مهم (غار قوری قلعه) در نظر گرفته شده است؛ به این معنا که این زیرشاخص نقش مهمی در انتخاب مکان به‌وسیله گردشگران برای بازدید دارد. علاوه بر این زمانی که نتایج حاصل از ارزیابی ژئوسایت‌ها را به‌وسیله



مقادیر کمتری را به دست داده است. ارزش زیبایی و منظره به نظر می‌رسد در انتخاب مقصد برای گردشگران بسیار مهم هست. این به‌ویژه به زیرشاخص‌هایی مانند نقاط دید، چشم-انداز و طبیعت اطراف و همچنین تناسب محیطی اطراف سایت‌ها مربوط می‌شود، به‌طوری که تفاوت بین نتایج خیلی زیاد نیست. با این حال، فاکتور سطح (مساحت) برای آن‌ها عامل مهمی تلقی نمی‌شود، همچنان که ۰/۷۸ امتیاز را به دست آورده و به‌طور قابل توجهی نتایج را تغییر داده است.

جدول ۳. رتبه‌بندی کلی ژئوسایت‌های استان کرمانشاه با استفاده از مدل GAM

| ژئوسایت        | ارزش اصلی | ارزش مکمل | مجموع | ستون            |
|----------------|-----------|-----------|-------|-----------------|
| آبشار ریجاب    | ۷         | ۴/۵       | ۱۱/۵  | Z <sub>22</sub> |
| سراب ییستون    | ۸/۵       | ۱۰/۷۵     | ۱۹/۲۵ | Z <sub>32</sub> |
| سراب طاق‌بستان | ۹/۷۵      | ۱۱/۷۵     | ۲۱/۵  | Z <sub>32</sub> |
| سراب گیلان‌غرب | ۷/۷۵      | ۶/۷۵      | ۱۴/۵  | Z <sub>22</sub> |
| سراب صحنه      | ۷/۲۵      | ۷/۵       | ۱۴/۷۵ | Z <sub>22</sub> |
| غار قوری قلعه  | ۹         | ۸/۷۵      | ۱۷/۷۵ | Z <sub>32</sub> |

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۹

جدول ۴. رتبه‌بندی کلی ژئوسایت‌های استان کرمانشاه با استفاده از مدل اصلاح‌شده GAM

| ژئوسایت        | ارزش اصلی | ارزش مکمل | مجموع | ستون            |
|----------------|-----------|-----------|-------|-----------------|
| آبشار ریجاب    | ۵/۴۷      | ۳/۰۴      | ۸/۵۱  | Z <sub>21</sub> |
| سراب ییستون    | ۶/۶۲      | ۷/۷۶      | ۱۴/۳۸ | Z <sub>22</sub> |
| سراب طاق‌بستان | ۷/۵۹      | ۷/۰۷      | ۱۴/۶۶ | Z <sub>22</sub> |
| سراب گیلان‌غرب | ۶/۲۰      | ۴/۶۱      | ۱۰/۸۱ | Z <sub>21</sub> |
| سراب صحنه      | ۵/۶۷      | ۵/۰۹      | ۱۰/۷۱ | Z <sub>22</sub> |
| غار قوری قلعه  | ۷/۰۴      | ۵/۸۸      | ۱۲/۹۲ | Z <sub>22</sub> |

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۹

به نظر می‌رسد ارزش حفاظتی برای تمامی ژئومورفوسایت‌ها از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست. برای هر ۶ ژئومورفوسایت این معیار با ارزش بین ۰/۲۵ تا ۰/۵ مشخص شده است. این معیار به‌وسیله کارشناسان به‌طور واقع‌بینانه در نظر گرفته نشده است و دارای ارزش بالایی بوده است، درحالی‌که برخی از زیرشاخص‌ها اهمیت خیلی ناچیزی در میان گردشگران دارند و تأثیر واقعی بر انتخاب مقصد آن‌ها به هنگام بازدید ندارد. این امر به‌ویژه به زیرشاخص تناسب تعداد گردشگران برمی‌گردد که به‌وسیله کارشناسان دارای مقادیر بالایی شده است، اما این زیرشاخص به‌طور قابل توجهی مدنظر گردشگران قرار نمی‌گیرد. از این رو مقادیر نهایی دارای ارزش پایین‌تری می‌باشند (جدول ۴).

تمامی ارزش‌های عملکردی از همان میزان ارزش برای گردشگران نیز برخوردار نیست. در ارتباط با این مورد نیز مشاهده می‌شود که چگونه می‌تواند نتایج نهایی را تغییر دهد. به‌عنوان مثال با وجود این واقعیت که مقادیر زیادی از ارزش‌های طبیعی مکمل فراوانی در اطراف هر ۶ ژئومورفوسایت وجود دارد، به نظر نمی‌رسد دارای اهمیت قابل توجهی (۰/۶۴) در مقایسه با دیگر زیرشاخص‌ها از قبیل دسترسی که بیشترین امتیاز را کسب کرده است باشد (۰/۹۲). با استفاده از روش اصلاح‌شده GAM، یک ارزیابی واقع-

بینانه به‌دست‌آمده است؛ چراکه ما می‌توانیم از این واقعیت که اهمیت این زیرشاخص‌ها اگر توسط بازدیدکنندگان ۷۵٪ تعیین شده است، از این‌رو نمره نهایی نمی‌تواند ۱ باشد، اما اگر ما نظرات بازدیدکنندگان را در نظر بگیریم آن به کمتر از ۷۵٪ نزول می‌یابد (جدول ۵).

ارزش‌های گردشگری برای گردشگران بسیار حائز اهمیت است، همچنان که اهمیت اکثر آن‌ها مانند پل‌های تفسیری، تبلیغات، خدمات مربوط به رستوران و هتل‌های شبانه‌روزی از ۵۸٪ تا ۸۶٪ متفاوت بوده است. با این حال در اینجا می‌توانیم چندین استثنا را مشاهده نماییم. از جمله این استثنائات تعداد سالانه بازدید سازمانی و همچنین تعداد سالانه بازدیدکنندگان که برای کارشناسان بسیار حائز اهمیت بوده است، اما با نظرات گردشگران زیاد همخوانی ندارد. این یکی از دلایلی است که ما نمی‌توانیم در ارزیابی ژئوسایت‌ها صرفاً بر نظرات گردشگران که فقط یک بخش از ارزش‌های ژئوسایت را در نظر می‌گیرند، تکیه کنیم. این باعث ایجاد نتایجی با دقت و صحت کمتر در روش GAM شده است در حالی که در روش اصلاحی GAM این نقص برطرف شده و نظرات کارشناسان بخش‌های دیگر را در برمی‌گیرد.

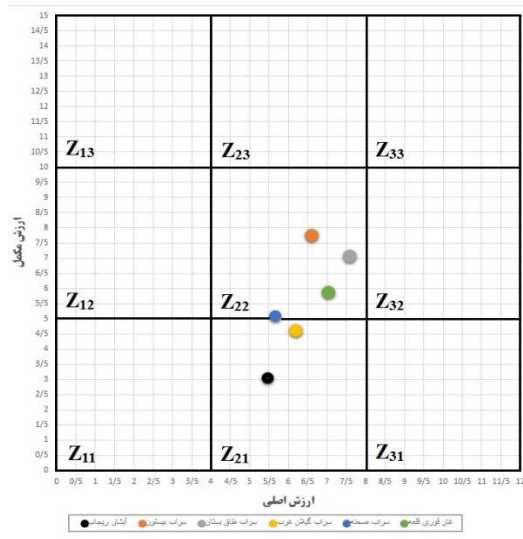
با مقایسه نتایج نهایی به‌دست‌آمده از هر دو مدل، می‌توان به‌وضوح تفاوت در نمرات نهایی را با قرارگیری هر ژئومورفوسایت در زون‌های مختلف ماتریس مشاهده نمود (شکل ۲). بر پایه نتایج ارزیابی یک ماتریس از ارزش‌های اصلی و مکمل می‌تواند ایجاد شود (شکل ۳). این ارزش‌ها به ترتیب در محور  $X$  و  $Y$  قرار می‌گیرند. این ماتریس به نه کلاس (زون) مختلف تقسیم می‌شود که با  $Z_1, Z_{11}, Z_{12}, \dots$  بر مبنای ارزش‌های ارزیابی شده مشخص می‌شود. خطوط اصلی که کلاس‌ها را ایجاد کرده برای محور  $X$  از ارزش ۴

و برای محور  $Y$  از ارزش ۵ شروع می‌شود (ووسیج و همکاران، ۲۰۱۱: ۳۷۲).

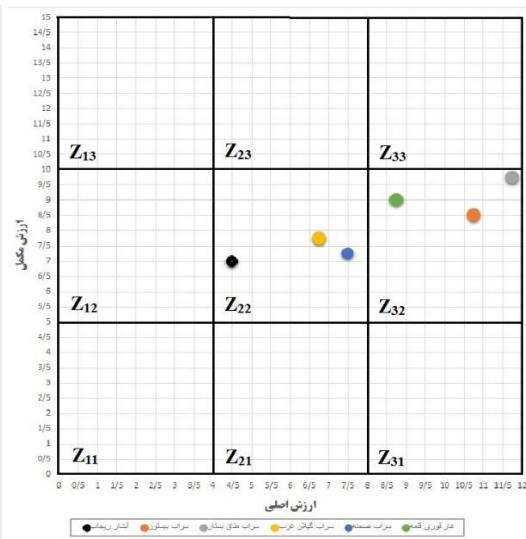
از این‌رو، برای نمونه اگر مجموع ارزش‌های اصلی ۷ و مجموع ارزش‌های اضافی برابر ۴ باشد، ژئوسایت می‌بایست در کلاس  $Z_{21}$  قرار گیرد که بیانگر سطح متوسط ارزش‌های اصلی و سطح پایین ارزش‌های مکمل است. در طی مرحله کمی‌سازی، اهمیت سایت‌ها به‌وسیله اختصاص دادن مقادیر به معیارهای از پیش تعیین شده انجام شد. با توجه به ارزیابی نهایی می‌توان هر ژئوسایت را در ارتباط با مقادیر ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مکمل در ماتریس نشان داد (شکل ۳). پس از آن می‌توان نسبت به توسعه مناسب گردشگری، سیاست‌های مدیریت حفاظت و بازار مناسب که می‌توان در آینده از آن‌ها بهره برد، اقدام نمود. هنگام ارزیابی یک ژئوسایت می‌بایست وضعیت فعلی ژئوسایت را مورد ارزیابی قرار دهند.

بر اساس موارد ذکرشده ۵ زیرمعیار برای ارزیابی ژئوسایت‌ها وجود دارد که شامل ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مکمل است. برای مثال ژئوسایت‌هایی که در کلاس  $Z_{31}$  یا  $Z_{32}$  قرار گرفته‌اند دارای ارزش علمی، زیبایی‌شناختی و حفاظتی بالا ولی ارزش پایین به لحاظ ارزش‌های عملکردی و گردشگری است. بیشترین تفاوت را در نتایج نهایی به‌دست‌آمده از هر دو روش در ارتباط با ژئومورفوسایت آبشار ریجاب و سراب طاق‌بستان وجود دارد. تأثیر زیاد نظر گردشگران در نتیجه نهایی به‌طور آشکار از این حقیقت دریافت که در مدل GAM ارزش‌های اصلی و مکمل برای غار قوری قلعه به ترتیب ۹ و ۸/۷۵ بوده است. از این‌رو این ژئومورفوسایت در زون  $Z_{32}$  قرار گرفته است و دارای ارزش‌های اصلی و مکمل بالایی است.

روش اصلاحی دارای ارزش کمتر بوده و در نتیجه موقعیت آن در ماتریس تغییر کرده است. از این رو می توان نتیجه گرفت که در مدل اصلاحی GAM شاخص ها مقادیر کمتری را دارا می باشند که این ناشی از این است که عقاید گردشگران درباره اهمیت فاکتورهای ارزیابی شده توسط کارشناسان را نیز لحاظ نموده ایم.



از طرف دیگر نتایج به دست آمده از مدل اصلاح شده GAM تا حدودی متفاوت هست. ارزش های اصلی و ارزش های مکمل در ژئومورفوسایت آبشار ریجاب به ترتیب ۷ و ۴/۵ می باشد، از این رو در وزن ۲۲ ماتریس قرار گرفته است. این بدان معنی است که ارزش های مکمل ژئومورفوسایت، در مدل GAM در حد متوسط رتبه بندی شده اند، در حالی که در



شکل ۲. موقعیت ژئومورفوسایت های ارزیابی شده با مدل های GAM (سمت راست) و مدل اصلاح شده GAM (سمت چپ)، منبع: نگارندگان، ۱۳۹۹

شده است. ترکیب نظرات کارشناسان با گردشگران منجر به ایجاد نتایج عینی تر و دقیق تر می شود.

اهداف نسخه اصلی GAM نشان دادن حالت فعلی ارزش های اصلی و مکمل برای هر ژئومورفوسایت است. از طرفی زیرشاخص هایی را که در حال حاضر دارای ارزش بالایی هستند و آن هایی که دارای ارزش پایین تر هستند و هنوز به پتانسیل حداکثرشان نرسیده اند را نشان می دهد. باین حال برخی از زیرشاخص های با مقادیر پایین تر احتمالاً اهمیت چندانی برای توسعه گردشگری را ندارند. با معرفی فاکتور اهمیت که به وسیله گردشگران امتیازدهی می شود محدوده بررسی را کاهش داده و تنها بر ارزش هایی که اهمیت قابل توجهی برای گردشگران دارد، تأکید گردید. این بدان معنی است که باید در درجه اول بر مبنای پیشرفت های آتی و پیش تر از آن بر آن ارزش هایی که هنوز به سطح

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش در وهله اول ارزیابی تعدادی از ژئومورفوسایت های کارستی در استان کرمانشاه و مقایسه بین دو مدل GAM و مدل اصلاح شده GAM برای ارزیابی این ژئومورفوسایت ها می باشد. این امر بر پایه این حقیقت استوار است که تمامی شاخص ها همان گونه که در مدل GAM ارائه شده، می توانند وزن یکسانی داشته باشند اما زمانی که تصمیم گیری شود که آیا از سایت بازدید می شود یا نمی شود شاخص های مختلف وزن های متفاوتی را به خود می گیرند. بنابراین این مسئله بسیار مهمی است که در ارزیابی ژئومورفوسایت های مورد مطالعه در نظر گرفته شده است. باین حال در بسیاری از مدل های پیشین ارزیابی ژئوسایت نظرات گردشگران در فرایند ارزیابی نادیده گرفته

بالا نرسیده‌اند اما برای گردشگران قابل توجه است، تأکید داشت.

بر مبنای نتایج پژوهش ژئومورفوسایت‌ها از ارزش علمی/آموزشی و زیبایی‌شناختی تقریباً مناسبی برخوردارند، اما به لحاظ ارزش‌های گردشگری ژئومورفوسایت‌های منطقه مورد مطالعه وضعیت مطلوبی ندارند؛ چراکه ارزش‌های گردشگری شامل ارزش‌های درونی یک ژئومورفوسایت و خدمات گردشگری اطراف آن است. این در حالی است که بسیاری از ژئومورفوسایت‌های استان کرمانشاه به‌ویژه سراب گیلان‌غرب و آبشار ریجاب فاقد خدمات گردشگری می‌باشند. نتایج تحقیق اسفندیاری و همکاران (۱۳۹۱) با نتیجه تحقیق حاضر مطابقت دارد. اکثر ژئومورفوسایت‌های مورد مطالعه در وضعیت کنونی، آسیب‌چندانی را متحمل نشده‌اند، ولی این سالم بودن به جهت اقدامات حفاظتی مناسب نیست، بلکه ناشناخته بودن بسیاری از این ژئومورفوسایت‌ها دلیل این موضوع است. نتایج کلی حاصل از ارزیابی ژئومورفوسایت‌های استان کرمانشاه نشان می‌دهد که سراب طاق‌بستان وضعیت مناسبی را از منظر ارزش‌های اصلی و ارزش‌های مکمل دارد، همچنین ژئومورفوسایت‌های سراب بیستون و غار قوری قلعه نیز از

این منظر دارای وضعیت نسبتاً مناسبی هستند، این در حالی است که به‌طورکلی اکثر ژئومورفوسایت‌های منطقه مورد مطالعه دارای ارزش اصلی بالاتر و ارزش مکمل کمتر است. این موضوع نشان می‌دهد که این ژئومورفوسایت‌ها تنها می‌توانند به‌عنوان جاذبه‌های گردشگری بالقوه از منظر ارزش‌های علمی/آموزشی، زیبایی‌شناختی در نظر گرفته شوند و همچنان باید شناخته شوند و نیازمند ارتقای گردشگری پایدار هستند که با نتایج تحقیقات سبزواری (۱۳۹۳)، محمدخان و همکاران (۱۳۹۶) و الماسی (۱۳۸۸) مطابقت دارد.

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که نتایج ارزیابی به‌دست‌آمده از مدل‌هایی که بازدیدکننده را از فرایند ارزیابی محروم می‌کند، یک تصویر کاملاً مبهم و فریبنده از وضعیت فعلی ژئومورفوسایت‌ها به دست می‌دهد. از سوی دیگر با گنجاندن نظر گردشگران در مدل اصلاح‌شده GAM یک تصویر واقع‌بینانه و روشن‌تر به دست می‌آید که نه تنها می‌تواند در بهبود و برنامه‌ریزی فعالیت‌های گردشگری بلکه برای ژئوسایت‌های بررسی‌شده نیز مفید می‌باشد.

## فهرست منابع

- اسفندیاری، فریبا، عباسی، هوشنگ؛ موسوی، معصومه؛ شهبازی، ابوطالب؛ حسینی، مهدی، ۱۳۹۱. "بررسی قابلیت‌های ژئومورفوتوریسم اشکال کارستیک در استان کرمانشاه"، *اولین همایش انجمن ایرانی ژئومورفولوژی*، ۶-۳.
- الماسی، سمیه. ۱۳۸۸. *پتانسیل سنجی ژئوتوریسم و ژئوپارک در استان کرمانشاه*، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، ۱۴۳.
- رحیم‌پور، علی. ۱۳۸۵. "زمین گردشگری". *نشریه مسافران*، شماره ۳، ۶۱-۵۸.
- سبزواری، آزاده. ۱۳۹۳. ارزیابی توانمندی‌ها و قابلیت‌های ژئوتوریسم در توسعه پایدار (مطالعه موردی: سراب دربند در شهرستان صحنه). *فصلنامه جغرافیای طبیعی*، شماره ۲۶، ۸۶-۶۵.
- محمدخان، شیرین، ویسی، عبدالکریم؛ ریاحی، سمانه. ۱۳۹۶. پتانسیل سنجی قابلیت‌های ژئوسایت‌های توده کوهستانی شاهو با بکارگیری مدل GAM، *مجله مطالعات مدیریت گردشگری*، شماره ۳۸، ۱۱۰-۸۳.
- معتمد، احمد و مقیمی، ابراهیم. ۱۳۹۶. "کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی". تهران: انتشارات سمت، چاپ سوم، ۱۵۲ ص.



- برزگر، ابراهیم. ۱۳۸۶. "مطالعات میان رشته‌ای در ایران". تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی. چاپ اول، ۲۸۶ ص.
- Bruschi, V. M., & Cendrero, A. 2005. "Geosite evaluation; can we measure intangible values". *IL Quaternario*. 18(1). 293-306.
- Cendrero, A. and Panizza, M. 1999. "Geomorphology and environmental impact assessment: an introduction". *Supplementi di Geografia Fisica Dinamica Quaternaria*. 3. 167-172.
- Coratza, P., & Giusti, C. 2005. Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. *IL Quaternario*. 18(1). 307-313.
- Coratza, P., Bruschi, V. M., Piacentini, D., Saliba, D. and Soldati, M. 2011. "Recognition and assessment of geomorphosites in Malta at the Il-Majjistral nature and history Park". *Geo heritage*. 3. 175-185.
- Grandgirard, V. (1999). "L'évaluation des géotopes". *Geologia Insubrica*, 4, 59-66.
- Grandgirard, V. and Szepesi, A. 1997. "Geomorphology and management of natural heritage (the protection of the geotopes, a new task in geomorphology)". *Noosfera*. 3. 59-65.
- Gray, M. 2004. "Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature". *Chichester: Wiley*.
- GSR, 2006. "Geotourism in Scotland – evaluation and development. Phase 2 – Knockan Crag customer survey". *Scottish Natural Heritage Commissioned Report*. No 170.
- Hose, T. A. 1994. "Telling the story of stone—assessing the client base. Geological and landscape conservation". *Geological Society*. London. 451-457.
- Hose, T. A. 1997. "Geotourism - selling the earth to Europe". *Engineering geology and the environment*. 2955-2960.
- Kavčič, M. and Peljhan, M. 2010. "Geological heritage as an integral part of natural heritage conservation through its sustainable use in the Idrija region (Slovenia)". *Geoheritage*, 2, 137-154.
- Lima, F., Brilha, J. and Salamun, E. 2010. "Inventorying geological heritage in large territories: a methodological proposal applied to Brazil". *Geoheritage*. 2. 91-99.
- Moufti, M. R., Németh, K., El-Masry, N. and Qaddah A. 2013. "Geoheritage values of one of the largest maar craters in the Arabian Peninsula: the Al Wahbah Crater and other volcanoes (Harrat Kishb, Saudi Arabia)". *Central European Journal of Geosciences*. 5. 2. 254-271.
- Panizza M. 2001. "Geomorphosites: Concepts, Methods and Examples of Geomorphological Survey". *Chinese Science Bulletin*. 46. PP 4-6.
- Panizza, M. and Piacente, S. 2003b. "Geomorphological Assets Evaluation". *Zeitschrift für Geomorphologie*. 87.13-18.
- Pellitero, R., Gonzalez-Amuchastegui, M. J., Ruiz-Flano, P. and Serrano, E. 2011. "Geodiversity and geomorphosite assessment applied to a natural protected area: the Ebro and Rudron Gorges Natural Park (Spain)". *Geoheritage*. 3.163-174.

- Pereira, P., Pereira, D. and Caetano Alves, M. I. 2007. "Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal)". *Geographica Helvetica*. 62.
- Pralong, J. P. 2005. "A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites". *Géomorphologie: relief, processus, environnement*. 3. 189-196.
- Pralong, J. P. 2006. "Research approaches concerning the guiding image of "Protection through Use" in geoparks and geotouristic destinations". *Regional wissens chaft liche Forschung*. 31. 51-55.
- Reis, R. P. and Henriques, M. H. 2009. "Approaching an integrated qualification and evaluation system for geological heritage". *Geoheritage*. 1. 1-10.
- Reynard, E. 2005. "Geomorphosites et paysages". *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*. 3. 181-188.
- Reynard, E. 2008. "Scientific research and tourist promotion of geomorphological heritage". *Geografia fisicae dinamica quaternaria*. 31. 2.
- Reynard, E. and Panizza, M. 2005. "Geomorphosites: definition, assessment and mapping. An introduction". *Géomorphologie: relief, processus, environnement*. 3. 177-180.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L. and Scapozza, C. 2007. "A method for assessing „scientific" and additional values" of geomorphosites". *Geographica Helvetica*. 5. 62-63.
- Rivas, V., Rix K., Francés, E., Cendrero, A. and Brunsden D. 1997. "Geomorphological indicators for environment impact assessment: consumable and non -consumable geomorphological resources". *Geomorphology*. 18. 169-182.
- Rocha, J., Brilha, J., & Henriques, M. H. 2014. "Assessment of the geological heritage of Cape Mondego natural monument (Central Portugal)". *Proceedings of the Geologists' Association* 125(1). 107-113.
- Serrano, E. and González-Trueba, J. J. 2005. "Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain)". *Geomorphology*. Formes, processus, environnement. 3. 197-208.
- Stürm, B. 1994. "The geotope concept: geological nature conservation by town and country planning". *Geological and Landscape Conservation. Proceedings of the Malvern International Conference*. London: Geological Society. pp. 27-31.
- Tomić, N. 2011. "The potential of Lazar Canyon (Serbia) as a geotourism destination: inventory and evaluateon". *Geographica Pannonica*. 15. 3. 103-112.
- Tomić, N., & Božić, S. 2014. "A modified geosite assessment model (M-GAM) and its application on the Lazar Canyon area (Serbia)". *International Journal of Environmental Research*. 8(4). 1041-1052.
- Vujičić, M. D., Vasiljević, Dj. A., Marković, S. B., Hose, T. A., Lukić, T., Hadžić, O. and Janićević, S. 2011. "Preliminary geosite assessment model (GAM) and its application on Fruška Gora Mountain, potential geotourism destination of Serbia". *Act a Geographica Slovenica*. 51. 361-377.





Zouros, N. C. 2007. "Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece. The case of the Lesvos island coastal geomorphosites". *Geographica Helvetica*. 62. 169-180



## Comparative Study of Karst Geomorphosites in Kermanshah Province Using GAM and M-GAM Models

**Abdolkarin Veisi**<sup>\*1</sup>, Ph.D in Department of Natural Geography, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Iran

**Abdolmajid Ahmadi**, Assistant Professor of Department of Geography, Faculty of Literature and Humanities, Bozorgmehr University of Qaenat, Qaenat, Iran.

*Received: 21 December 2020*

*Accepted: 30 January 2021*

### Abstract

The purpose of this article is to compare the karst geomorphosites of Kermanshah province based on the two key indicators of core values and complementary values using Vojisic 2011 Geosite Evaluation Model (GAM) and Tamik Modified Model (M-GAM) and Bozic 2014. The research type is applied and has been done by descriptive-analytical method (with field survey technique). The study area includes 6 geosites of Kermanshah province (Rijab waterfall, Bistoon mirage, Taghbestan mirage, Gilat-e-Gharb mirage, Sahneh mirage and Ghorri Qaleh cave) which have rich environmental foundations for the development of geotourism. The results showed that the geomorphosites have appropriate scientific / educational and aesthetic value, but in terms of tourism values, the geomorphosites of the study area are not in a favorable condition. The Taghbestan mirage is in a good condition in terms of core values and complementary values. Also, the geomorphosites of Sarab Biston and Quri Qaleh cave are in a relatively good condition from this point of view, while in general, most geomorphosites of the study area has a higher core value and a lower complementary value. In other words, these geomorphosites can only be considered as potential tourist attractions in terms of scientific / educational, aesthetic values and need to promote sustainable tourism. Overall, the evaluation results of the models show a completely vague and deceptive picture of the current situation. The findings indicate that the inclusion of tourists in the modified model of geomorphosites gives a more realistic and clear picture that can be useful in improving and planning the tourism activities of the province's geosites.

**Keywords:** Geotourism, Geomorphosite, Modified GAM model, Kermanshah province.

<sup>\*1</sup> Corresponding Author: email: [veysi@ut.ac.ir](mailto:veysi@ut.ac.ir)

### To cite this article:

Veysi, A. & Ahmadi, A (2021). Comparative study of karst geomorphosites in Kermanshah province using GAM and M-GAM models, Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas, 1(4), 33-50. Doi:10.29252/gsma.1.4.33