

Identification and Evaluation Of the Geomorphological Heritage Of the Jashak Salt dome Using Quantitative Models

Saeideh Menbari¹; Aliakbar Karimian^{*2}; Shirin Mohamadkhan³; Mohammad Sharifi Pichun⁴

1. PhD student in Desert Management and Control, Faculty of Natural Resources and Desertification, Yazd University, Yazd, Iran
- ^{*}2. Associate Professor, Rangeland and Watershed Management Department, Faculty of Natural Resources and Desertification, Yazd University, Yazd, Iran
3. Associate Professor, Department of Geography, Tehran University, Tehran, Iran
4. Associate Professor, Department of Geography-Environmental Planning Section, Faculty of Geography, Yazd University, Yazd, Iran

^{*}Email Address: akarimian@yazd.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article Type: Research Paper Article History: Received Date: 2026/05/04 Revised Date: 2026/05/15 Accepted Date: 2026/07/01 Published Date: 2026/07/12 Keywords: Salt geomorphological features, geosite, Pereira model, Kobaliqua model.	Jashak Salt Dome, representing one of Iran's largest and most prominent salt domes, exhibits an unparalleled diversity of geomorphological features including caves, waterfalls, and salt crystallizations—thereby qualifying it as a potential geosite. The primary objective of this study is to identify and evaluate the geomorphological heritage associated with Jashak Salt Dome utilizing the Pereira and Kubaliková models. Fieldwork was conducted involving 8 experts to analyze the site's attributes. Subsequently, the evaluation was performed using the Pereira and Kubaliková methods, considering their respective criteria and sub-criteria. The Pereira model emphasizes scientific, acquisitive (cultural/historical), and managerial values, whereas the Kubaliková model prioritizes educational value and the vulnerability of protected areas. Notably, in the Kubaliková framework, sites with superior scientific and educational statuses receive higher scores. The findings indicate that, in the Pereira model, the criteria of scientific value, acquisitive value, geomorphological value, and conservation value achieved scores of 34.5, 54.2, 18.3, and 14.9, respectively. Conversely, under the Kubaliková model, the highest scores were assigned to the educational (25.3) and scientific (3.8) values, while conservation and acquisitive values each obtained a score of 2.5. Consequently, the results demonstrate that the most significant weights were allocated to the scientific-educational and aesthetic values. This underscores the high geological significance of Jashak Salt Dome and its unique diversity of geomorphological forms, characterized by exquisite erosion patterns, accessible caves, unique salt waterfalls, and multi-colored salt crystals. These features position Jashak as a practical educational site and a natural laboratory for students of geology and geomorphology.

Cite this article: Saeideh Menbari, Aliakbar Karimian, Shirin Mohamadkhan, Mohammad Sharifi Pichun (2026), Identification and Evaluation Of the Geomorphological Heritage Of the Jashak Salt dome Using Quantitative Models, Journal of Environmental Sciences Studies, 11(1), Pages 11103-11119.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In recent decades, the perception of natural heritage has evolved from a purely biological focus toward a more comprehensive concept known as geoheritage, in which geomorphological landforms and geological processes play a central role (1). Geomorphological heritage comprises a set of landforms and related processes that, due to their scientific, educational, aesthetic, and cultural values, merit identification, conservation, and sustainable use. This heritage not only reflects the evolutionary history of the Earth, but also plays a significant role in Earth science education and the development of geotourism. Reynard et al. (2), through the development of a theoretical framework for geomorphological heritage, emphasized the multidimensional nature of geosite values. According to their perspective, the value of a geomorphosite is not limited solely to its scientific aspect; rather, cultural, aesthetic, educational, and even economic values should also be considered in its assessment. This holistic approach has played an important role in linking geomorphological studies with concepts such as sustainable development and geotourism. Therefore, geosites or geomorphosites can be regarded as landforms with integrated values encompassing scientific, cultural, social, and economic dimensions, capable of acting as a bridge between scientific research, cultural integration, and artistic attributes (4). From a scientific perspective, the assessment of geomorphosite potential—particularly the identification of geomorphic systems, processes, and phenomena (scientific and educational dimensions)—should be given priority, as it inherently requires appropriate geomorphological research infrastructure (5). This is because geomorphosite assessment, in addition to identifying geosystems or structures governing landforms and processes (such as glacial, coastal, lacustrine, slope, karstic systems, and others), can play an effective role in understanding geological history (6). Moreover, such assessments provide documented evidence for recognizing paleogeomorphological indicators and reconstructing the history of the Earth's climate (scientific significance) (7). Consequently, it is evident that in the evaluation of geomorphosites and geomorphological heritage, particular emphasis must be placed on the scientific and educational dimensions, which have received increasing attention in recent decades.

Materials and methods

The present study is applied in purpose and descriptive–analytical in nature, and was conducted using documentary research, field surveys, and geomorphosite assessment methods. The main research framework was designed based on the Pereira and Kubalíková approaches. In the first stage, the required data were collected through library-based studies, including scientific articles, geological reports, and available maps. Subsequently, field investigations were carried out to identify geosites, record their geographic locations, conduct photographic documentation, and describe their geomorphological characteristics. In the next step, the identified geosites were quantitatively evaluated according to the Pereira method, focusing on criteria such as scientific value, additional values, and management value. To complement the analysis, the Kubalíková method was applied to examine the educational and geotourism potential as well as the vulnerability of the geosites. The geomorphosite assessment was conducted using a questionnaire-based approach, in which the questionnaire was designed according to the criteria and sub-criteria of each method. For this purpose, eight experts familiar with the study area and its geosites were consulted. It should be noted that each geosite was scored for each criterion, and the final score was calculated as the average of the scores assigned by the experts. Finally, the results obtained from both methods were compared, and the conservation and management priorities of the study area were determined.

Results and discussion

Given the country's rich geological history and the diversity of its geosites, there is considerable potential for the establishment of geoparks, which are regarded as national assets. From the perspective of sustainable development, effective planning and management of these areas are of strategic importance, as the intelligent utilization of their natural, scientific, cultural, and economic attractions directly contributes to the expansion of tourism activities and the improvement of regional economic conditions. The Jashak Salt Dome has been introduced as one of the tourism hubs and national heritage sites; however, this geological heritage has not been properly utilized and, in some areas, has even been subjected to degradation. Although the geosites and natural as well as historical–cultural attractions of this region are very rich, the present study focuses on identifying the most important geosite attractions and evaluating them. The region, through the integration of geological, historical, ecological, and

cultural heritage, possesses significant potential for sustainable tourism, leading to economic growth, social development, and educational advancement. In this research, the Pereira and Kubalíková methods were employed to assess the geomorphological heritage of the Jashak Salt Dome. According to the Pereira method, the findings showed that scientific value achieved the highest total score (5.34), followed by additional value (2.54), geomorphological value (3.18), and protection value (1.49). These results can largely be attributed to the lack of infrastructure, insufficient tourism services, and the absence of an integrated conservation management system. Using the Kubalíková method, the evaluation results indicated that the highest scores were assigned to educational value (3.25) and scientific value (3.80), while the protective and additional value criteria each obtained total scores of 2.50, respectively. The findings of this study are consistent with similar research conducted on salt and arid geosites in Iran by Tahmak et al. (23), Rahimi-Harabadi (24), Mokhtari et al. (25), and Hassanzadeh et al. (26), and demonstrate that salt diapiric phenomena are among the most attractive elements of geotourism.

Conclusion

The results of the study showed that, using the Pereira method, the criterion of scientific value obtained the highest total score (5.34), followed by additional value (2.54), geomorphological value (3.18), and protection value (1.49). Likewise, according to the Kubalíková method, the highest scores were assigned to the criteria of educational value (3.25) and scientific value (3.80), while the protective and additional value criteria each received a total score of 2.50. Therefore, it can be concluded that the highest scores were attributed to the scientific–educational and aesthetic criteria. This indicates the high geological significance of the Jashak Salt Dome and the exceptional diversity of its geomorphological features, including attractive erosion patterns, visitable caves, unique salt waterfalls, and multicolored crystals. These characteristics make the area suitable as a practical educational site and a natural laboratory for students of geology and geomorphology.



FANPAYA

Knowledge Based Company
(PUBLISHER)

شناسایی و ارزیابی میراث ژئومورفولوژیک مرتبط با گنبد نمکی جاشک با استفاده از مدل های کمی

سعیده منبری^۱، علی اکبر کریمیان^{۲*}، شیرین محمد خان^۳، محمد شریفی پیچون^۴

۱- دانشجوی دکتری مدیریت و کنترل بیابان، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

۲- دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران

۳- دانشیار گروه جغرافیا-بخش جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴- دانشیار گروه جغرافیا-بخش برنامه ریزی محیطی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه یزد، یزد، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: akarimiyan@yazd.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله علمی پژوهشی	گنبد نمکی جاشک، به عنوان یکی از بزرگترین و شاخصترین گنبدهای نمکی ایران، دارای تنوع کم‌نظیری از اشکال ژئومورفولوژیکی نمکی است که آن را به یک ژئوسایت بالقوه تبدیل کرده است. هدف پژوهش حاضر، شناسایی و ارزیابی میراث ژئومورفولوژیک مرتبط با گنبد نمکی با استفاده از روش‌های ارزیابی علمی است. بدین منظور، با بهره‌گیری از مطالعات اسنادی، پرسشنامه، برداشت‌های میدانی و با استفاده از دو مدل کوبالیکوا و پیرا و با تاکید بر معیارها و شاخص‌های ژئومورفولوژیک مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که در روش پیرا، معیار ارزش‌های علمی با مجموع امتیاز ۵/۳۴، ارزش اکتسابی با امتیاز ۲/۵۴، ارزش ژئومورفولوژی با امتیاز ۳/۱۸ و ارزش محافظت با امتیاز ۱/۴۹ را به خود اختصاص دادند. همچنین در روش کوبالیکوا، بیشترین امتیاز به معیارهای ارزش آموزش (۳/۲۵) و ارزش علمی (۳/۸) و معیارهای ارزش حفاظتی و اکتسابی هر کدام با مجموع امتیاز ۲/۵ تخصیص یافت. بنابراین معیار علمی-آموزشی و زیبایی‌شناختی اصول اساسی میراث ژئومورفولوژیک منطقه مورد مطالعه است. به طوری که، اهمیت زمین‌شناختی بالای گنبد نمکی جاشک و تنوع کم‌نظیر اشکال ژئومورفولوژیکی آن از جمله الگوهای فرسایشی زیبا، غارهای قابل بازدید، آبشارهای نمکی منحصربه‌فرد و بلورهای چند رنگ که می‌تواند به عنوان سایت آموزشی عملی و یک آزمایشگاه طبیعی برای دانشجویان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی در نظر گرفته شود.
کلید واژه‌ها: اشکال ژئومورفولوژیک نمکی، ژئوسایت، مدل پیرا، مدل کوبالیکوا.	

در دهه‌های اخیر، نگرش به میراث طبیعی از محوریت زیستی صرفاً به سمت مفهومی جامع‌تر تحت عنوان میراث زمین شناختی تکامل یافته است، که در آن عوارض ژئومورفولوژیک و فرآیندهای زمین‌شناختی جایگاهی محوری یافته‌اند (Gray, 2013). میراث ژئومورفولوژیک مجموعه‌ای از اشکال زمین و فرایندهای مرتبط است که به دلیل ارزش‌های علمی، آموزشی، زیبایی‌شناختی و فرهنگی، شایستگی شناسایی، حفاظت و بهره‌برداری پایدار را دارند (Reynard et al., 2016). این میراث نه تنها بازتاب‌دهنده تاریخ تکامل زمین است، بلکه نقش مهمی در آموزش علوم زمین و توسعه ژئوتوریسم ایفا می‌کند (Brilha Reynard et al., 2016). با توسعه چارچوب نظری میراث ژئومورفولوژیک، بر چندبعدی بودن ارزش ژئوسایت‌ها تأکید شده است. در واقع، ارزش یک ژئومورفوسایت تنها در جنبه علمی آن خلاصه نمی‌شود، بلکه ارزش‌های فرهنگی، زیبایی‌شناختی، آموزشی و حتی اقتصادی نیز باید در ارزیابی آن لحاظ شود. این دیدگاه جامع، نقش مهمی در پیوند مطالعات ژئومورفولوژی با مفاهیمی مانند توسعه پایدار و ژئوتوریسم ایفا می‌کند به طوری که ژئودایورسیستی و میراث ژئومورفولوژیک، پایه‌های اصلی شکل‌گیری ژئوتوریسم و آموزش علوم زمین هستند و بی‌توجهی به آن‌ها می‌تواند منجر به از دست رفتن بخش مهمی از سرمایه‌های طبیعی شود (Gray, 2013). بنابراین ژئوسایت‌ها یا ژئومورفوسایت‌ها یک لندفرم با ارزش‌های ترکیبی متشکل از ابعاد علمی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی هستند که می‌تواند پلی بین تحقیق علمی و یکپارچگی فرهنگی و ویژگی‌های هنری باشد (Panniza, 2011). از طرف دیگر، ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها قادر است علاوه بر شناسایی ژئوسیستم‌ها یا ساختارهای حاکم بر فرم‌ها و فرایندها (سیستم‌های یخچالی، ساحلی، دریاچه‌ای، دامنه‌ای، کارستیک و غیره)، در ادراک تاریخ زمین‌شناختی نقش مؤثری داشته باشند (Zouros, 2007) و جهت شناخت شواهد پالئوژئومورفولوژی و بازسازی تاریخ اقلیم زمین (عیار علمی) شاهدهی مستند تلقی شوند. (Reynard et al., 2007) گنبد‌های نمکی یکی از شاخص‌ترین پدیده‌های ژئومورفولوژیک و میراث زمین‌شناختی هستند که تجلی فیزیکی مکانیسم‌های دینامیک پوسته زمین و تاریخچه تبخیری حوضه‌های رسوبی محسوب می‌شوند. (Kimic et al., 2021) و به عنوان «آرشیوهای ژئومورفولوژیک» عمل کرده و اطلاعات ارزشمندی درباره تکامل ساختاری زمین در مقیاس‌های زمانی مختلف ارائه می‌دهند (Pijet-Migoñ & Migoñ., 2022). این ساختارها حاصل فرایند دیپایریسم نمکی هستند که طی آن، توده‌های نمک به دلیل چگالی کمتر نسبت به سنگ‌های اطراف، از اعماق زمین به سمت بالا حرکت کرده و اشکال متنوعی از ناهمواری‌ها را ایجاد می‌کند. با توجه به تاریخ زمین‌شناسی غنی و میراث‌های ژئوسین‌های متنوع در کشور، پتانسیل قابل توجهی برای تأسیس ژئوپارک‌ها وجود دارد که به عنوان سرمایه‌های ملی تلقی می‌شوند. از منظر توسعه پایدار، برنامه‌ریزی و مدیریت مؤثر این مناطق از اهمیت استراتژیک برخوردار است، زیرا بهره‌برداری هوشمندانه از جاذبه‌های طبیعی، علمی، فرهنگی و اقتصادی نهفته در آن‌ها، مستقیماً به گسترش فعالیت‌های گردشگری و بهبود وضعیت اقتصادی منطقه کمک می‌کند. گنبد نمکی جاشک در استان بوشهر، یکی از بزرگ‌ترین و فعال‌ترین گنبد‌های نمکی ایران است که به دلیل تنوع بالای اشکال ژئومورفولوژیک، از اهمیت علمی و منظرین ویژه‌ای برخوردار است (Akbari & Mohamadi, 1400) و به دلیل وسعت، ارتفاع، تنوع سنگ‌شناسی و گستره وسیع اشکال ژئومورفولوژیک، جایگاه ویژه‌ای در مطالعات زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی دارد. گنبد نمکی جاشک به عنوان یکی از ژئوسایت‌های مهم ایران، در فهرست موقت میراث جهانی نیز مطرح شده و از ظرفیت بالایی برای توسعه ژئوتوریسم برخوردار است. با وجود اهمیت بالای علمی گنبد نمکی جاشک، مطالعات انجام‌شده در این منطقه عمدتاً ماهیتی توصیفی یا زمین‌شناسی داشته و کمتر به ارزیابی کمی و مدیریتی میراث ژئومورفولوژیک پرداخته‌اند. روش‌های متعددی برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها ارائه شده است که از میان آن‌ها، روش‌های پیرا و کوبالیکوا به دلیل جامعیت، انعطاف پذیری و کاربردی‌پذیری، بیشترین استفاده را در مطالعات بین‌المللی داشته‌اند (Pereira et al., 2007; Kubalíková, 2013). روش پیرا یکی از شناخته‌شده‌ترین روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها است که با تمرکز بر فهرست‌برداری دقیق و ارزش‌گذاری کمی، امکان سنجش ارزش علمی، ارزش‌های افزوده و شاخص‌های مدیریتی ژئوسایت‌ها را فراهم می‌کند. این روش با ارائه چارچوبی منظم، به پژوهشگران اجازه می‌دهد تا ژئوسایت‌ها را بر اساس معیارهای مشخص امتیازدهی کرده و اولویت‌بندی نمایند. در مقابل، روش کوبالیکوا با رویکردی کاربردی‌تر، علاوه بر ارزش علمی، بر جنبه‌های آموزشی، ژئوتوریستی، زیبایی‌شناختی و آسیب‌پذیری ژئوسایت‌ها تأکید دارد و بیشتر در راستای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و توسعه گردشگری پایدار به کار می‌رود (Kubalíková, 2013). این دو روش می‌تواند دیدگاهی جامع و چندبعدی نسبت به میراث ژئومورفولوژیک فراهم آورد؛ به گونه‌ای که هم ارزش‌های ذاتی و علمی پدیده‌ها و هم قابلیت‌های کاربردی آن‌ها در زمینه آموزش، گردشگری و حفاظت مورد توجه قرار گیرد. از این رو، استفاده هم‌زمان از روش‌های پیرا و کوبالیکوا برای ارزیابی میراث ژئومورفولوژیک گنبد نمکی جاشک، می‌تواند خلأهای موجود در مطالعات پیشین را تا حد زیادی برطرف کند. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی و ارزیابی میراث ژئومورفولوژیک گنبد نمکی جاشک با استفاده از مدل‌های پیرا و کوبالیکوا است.

• پیشینه تحقیق و مبانی نظری

مطالعات مرتبط با میراث ژئومورفولوژیک نخستین بار در اروپا و با تمرکز بر شناسایی ژئوسایت‌ها آغاز شد. در سال‌های اخیر، مطالعات فراوانی برای ارزیابی و مدیریت ژئومورفوسایت‌ها و راهبردهای حفاظتی مرتبط با آن صورت گرفته است (برای نمونه، Serrano and Gonzalea Trueba, 2005; Pereira et al., 2007; Reynard, 2009; Coratza et al., 2011; Fassoulas et al., 2011). به منظور ارزیابی محوطه‌های ژئوتوریستی از روش‌های تشریح نقش دانش جغرافیا در حفظ میراث ژئومورفولوژیکی و ارزیابی پیامدهای محیطی در قالب برنامه‌ریزی و ساماندهی میراث زمین (ژئوتوریسم) توسعه یافته استفاده شده است (Cendrero and Panizza, 1999; Grandgirard, 1999; Panizza and Piacente, 2003; Reynard, 2008). پیرا (۲۰۰۵) از مولفه‌های شناسایی، ارزیابی کمی، حفاظت، تفسیر و ساماندهی و پایش مکان برای بهبود راهبردهای توسعه ژئوتوریسم استفاده کرده است. رینارد (۲۰۰۵) برای ارزیابی پدیده‌های میراثی اشکال زمین از ارزش‌های علمی، زیست‌شناختی، فرهنگی، زیبایی و اقتصادی بهره گرفته است. از دیدگاه گری (۲۰۰۴) اشکال زمین با توجه به نقشی که در سیستم‌های محیطی از نظر فیزیکی و زیستی دارند، ارزش‌های ذاتی نیز دارند. به طور کلی، در تدوین مدل‌های ارزیابی توانمندی ژئومورفوسایت‌ها در جهان، دیدگاه سیستمی حاکم است و این رویکرد همچنان در حال بازنگری و تکامل ساختاری است. در واقع، مدل‌های بومی بر اساس تجارب و پیمایش میدانی و تلفیق مدل‌های رایج می‌تواند روند جامعی را در مطالعات ژئوتوریسم فراهم سازد تا علاوه بر جامعیت اصول گردشگری پایدار، حفاظت سایت‌ها متناسب با سطح تعادل ژئومورفیک مورد بهره‌برداری قرار گیرد (Safari et al., 2013). پیرا و همکاران (۲۰۰۷) یکی از مهم‌ترین روش‌های ارزیابی کمی ژئومورفوسایت‌ها را ارائه کردند که بر سه مؤلفه ارزش علمی، ارزش‌های افزوده و ارزش مدیریتی استوار است. این روش در مطالعات متعددی برای ارزیابی پدیده‌های ژئومورفولوژیک مختلف از جمله اشکال کارستی، دره‌ها و ساختارهای تکتونیکی به کار رفته و کارآمدی آن در برنامه‌ریزی حفاظت و ژئوتوریسم تأیید شده است (Pereira, 2010; Brilha, 2016) و امکان مقایسه ژئوسایت‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها را فراهم می‌کند به طوری که در مطالعات متعدد اروپایی و آمریکای لاتین به کار گرفته شده است. بریلا^۱ (۲۰۱۶) با تأکید بر اهمیت تلفیق ارزیابی ژئوسایت‌ها با برنامه‌های مدیریتی، چارچوبی برای فهرست‌برداری و ارزش‌گذاری کمی ژئوسایت‌ها ارائه داد. وی معتقد است که ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها باید به گونه‌ای انجام شود که نتایج آن به طور مستقیم در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و حفاظتی قابل استفاده باشد. کوراتزا و هوبله^۲ (۲۰۱۸) رویکردی متفاوت اما مکمل ارائه داد که تمرکز آن بر کاربرد ژئومورفوسایت‌ها در ژئوتوریسم است. در این روش، علاوه بر ارزش علمی، شاخص‌هایی مانند ارزش آموزشی، زیبایی‌شناختی، دسترسی، تفسیرپذیری و آسیب‌پذیری ژئوسایت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. مطالعات انجام‌شده با استفاده از این روش نشان داد که توجه به قابلیت‌های گردشگری و آموزشی ژئوسایت‌ها می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایدار مناطق داشته باشد. سرانو و گونزالس-تروئبا^۳ (۲۰۰۵) نیز با ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در مناطق حفاظت‌شده، نشان دادند که روش‌های کمی ارزیابی می‌توانند به مدیریت بهتر مناطق طبیعی کمک کنند و تعارض میان حفاظت و گردشگری را کاهش دهند. کیمیک و همکاران^۴ (۲۰۲۱)، در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که علیرغم تأثیر مثبت مربوط به حفاظت از آنها به عنوان میراث فرهنگی و صنعتی، برخی جنبه‌های منفی نیز مربوط به افزایش هزینه‌های نگهداری و تطبیق معادن نمک با کارکردهای جدید و برآورده کردن نیازهای گردشگری وجود دارد. در ایران، مطالعات میراث ژئومورفولوژیک عمدتاً در دهه اخیر گسترش یافته‌اند. برخی پژوهش‌ها به شناسایی ژئوسایت‌ها و پتانسیل ژئوتوریسم در مناطق مختلف پرداخته‌اند و نشان دادند که ایران از تنوع بالای اشکال ژئومورفولوژیک برخوردار است (Ramezani & Ghasemi, 1397). با این وجود، بیشتر مطالعات مربوط به گنبد‌های نمکی ایران بر جنبه‌های زمین‌شناسی و تکتونیکی تمرکز داشته‌اند و ارزیابی نظام‌مند میراث ژئومورفولوژیک در آن‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است. زاهدی (۱۳۹۴) با بررسی ژئوتوریسم در ایران، تأکید می‌کند که تنوع بالای اشکال ژئومورفولوژیک کشور می‌تواند بستر مناسبی برای توسعه گردشگری پایدار فراهم کند. پژوهش‌های دیگری نیز به شناسایی ژئوسایت‌ها و ارزیابی پتانسیل ژئوتوریسم در مناطق مختلف ایران پرداخته‌اند و نشان داده‌اند که استفاده از روش‌های کمی ارزیابی می‌تواند در اولویت‌بندی ژئوسایت‌ها مؤثر باشد. در رابطه با گنبد‌های نمکی، بیشتر مطالعات انجام‌شده بر جنبه‌های زمین‌شناسی و ساختاری تمرکز داشته‌اند. اکبری و محمدی (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی توان ژئوتوریسم گنبد‌های نمکی جنوب ایران پرداختند و بر ضرورت ارزیابی علمی این پدیده‌ها تأکید کردند. به طور کلی، چارچوب‌های نظری و روش‌های متنوعی برای شناسایی و ارزیابی میراث ژئومورفولوژیک در سطح جهان توسعه یافته است. در ایران نیز اگرچه مطالعات ارزشمندی در زمینه ژئومورفولوژی و ژئوتوریسم صورت گرفته است اما کاربرد نظام‌مند روش‌های ارزیابی ژئوسایت‌ها، به‌ویژه در مورد گنبد‌های نمکی، همچنان محدود است. بدین منظور، استفاده از روش‌های پیرا و کوبالیکو در ارزیابی میراث ژئومورفولوژیک گنبد نمکی جاشک در استان بوشهر، می‌تواند به پیشبرد اهداف حفاظتی میراث‌های طبیعی کشور کمک شایانی داشته باشد.

¹ Brilha

² Coratza & Hobléa

³ Serrano & González-Trueba

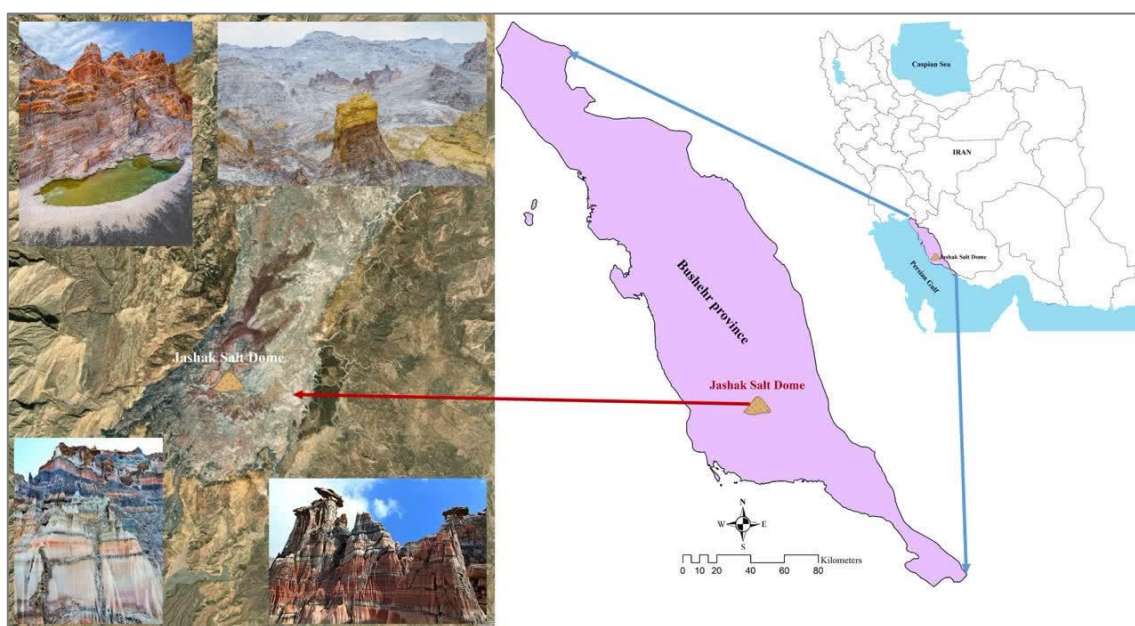
⁴ Kimic

۲- روش انجام تحقیق

• منطقه مورد مطالعه

گنبد نمکی جاشک در جنوب غربی ایران و در استان بوشهر و در طول جغرافیایی حدود $50^{\circ}15'$ تا $50^{\circ}25'$ شرقی و عرض جغرافیایی $28^{\circ}15'$ تا $28^{\circ}25'$ شمالی قرار دارد؛ ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۵۰۰ تا ۹۰۰ متر متغیر است. گنبد نمکی جاشک به عنوان اثر طبیعی ملی در بهمن سال ۱۳۸۶ به ثبت رسیده است. ساختار ژئومورفولوژیک منطقه شامل گنبد نمکی فعال، دره‌ها و فلات‌های میان‌گنبدی است که نتیجه فرآیند دیاپیرسم نمکی و فرسایش ثانویه می‌باشد (احمدی، ۱۳۹۰). جنس سنگ‌های پیرامون گنبد عمدتاً شامل شیل، ماسه‌سنگ و سنگ آهک است که بر رفتار فرسایشی و شکل‌گیری ژئوسایت‌ها تأثیرگذار است. اقلیم منطقه نیمه‌خشک تا خشک است و میانگین بارش سالانه آن حدود ۲۵۰-۳۰۰ میلی‌متر می‌باشد. دماهای تابستانی به بیش از ۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد و دمای زمستان‌ها به زیر صفر کاهش می‌یابد (زاهدی، ۱۳۹۴). پوشش گیاهی منطقه شامل بوته‌های کوتاه، گیاهان بیابانی و پراکنش محدود درختچه‌ها است که تأثیر قابل توجهی بر کاهش فرسایش سطحی و حفاظت از ژئوسایت‌ها دارد. این گنبد نمکی به دلیل تنوع بالا در اشکال ژئومورفولوژیک، از جمله کارست نمکی، حفره‌ها، مخروط‌های ریزشی و ناهمواری‌های شیب‌دار، یکی از مهم‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیک جنوب ایران محسوب می‌شود و قابلیت بالایی برای ژئوتوریسم و حفاظت علمی-آموزشی دارد (اکبری و محمدی، ۱۴۰۰) (شکل ۱).

شکل ۱. محدوده مورد مطالعه



• روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی است و با بهره‌گیری از مطالعات اسنادی، برداشت‌های میدانی و روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها انجام شده است. چارچوب اصلی تحقیق بر اساس روش‌های پیرا و کوبالیکوا طراحی شده است. در مرحله نخست، داده‌های مورد نیاز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای شامل مقالات علمی، گزارش‌های زمین‌شناسی و نقشه‌های موجود گردآوری شد. سپس، بازدیدهای میدانی به منظور شناسایی ژئوسایت، ثبت موقعیت مکانی، عکسبرداری و توصیف ویژگی‌های ژئومورفولوژیک انجام گرفت. در ادامه، ژئوسایت شناسایی شده بر اساس معیارهای روش پیرا شامل ارزش علمی، ارزش‌های افزوده و ارزش مدیریتی مورد ارزیابی کمی قرار گرفتند. برای تکمیل تحلیل، روش کوبالیکوا به منظور بررسی قابلیت‌های آموزشی، ژئوتوریستی و میزان آسیب‌پذیری ژئوسایت‌ها به کار گرفته شد.

• روش ارزیابی ژئوسایت‌ها به صورت پرسشنامه‌ای بوده است؛ پرسش‌نامه بر اساس معیارها و زیرمعیارهای مربوط به هر روش تنظیم شد. بدین منظور، نظرهشت کارشناس آشنا به منطقه و ژئوسایت مورد استفاده قرار گرفت. هر کارشناس به ژئوسایت‌ها براساس هر معیار یک امتیاز دادند و میانگین امتیازات داده شده از سوی کارشناسان امتیاز نهایی در نظر گرفته شد. در نهایت، نتایج دو روش و اولویت‌های حفاظتی و مدیریتی منطقه مشخص گردید.

• مدل ژئوتوریسمی پیرا

روش پیرا و همکاران (۲۰۱۰ و ۲۰۰۷) یکی از معروفترین و جامعترین روشهای ارزیابی ژئوسایتها و میراث ژئومورفولوژیک است که در سطح بینالمللی کاربرد وسیعی دارد. این روش به پژوهشگران امکان میدهد تا ژئوسایتها را بهصورت کمی و مقایسه‌ای ارزیابی و اولویت‌بندی کنند. این روش شامل دو مرحله اصلی شناخت و کمی‌سازی است. شناخت منطقه با توجه به ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی صورت می‌گیرد و در مرحله بعد کمی‌سازی با توجه به اهمیت مکان و امکان مقایسه آن از طریق ارزیابی عددی تعیین می‌شود. در این روش ارزش نهایی ژئوسایت از مجموع ارزش‌های ژئومورفولوژیکی و مدیریتی به دست می‌آید. در بخش ارزش ژئومورفولوژیکی توان فرهنگی، اکولوژیکی، زیبا شناختی و جذابیت‌های علمی و منحصر به فرد بودن منطقه بررسی می‌شود. ارزش ژئومورفولوژیکی خود از مجموع عددی ارزش علمی و اکتسابی برآورد می‌شود. برای تعیین ارزش علمی، از کاربردهای بالقوه مکان ژئومورفولوژیکی براساس ۷ معیار نایاب بودن نسبت به منطقه، دست‌نخورده‌گی و سالم بودن پدیده، قابلیت آموزشی فرایندهای ژئومورفولوژیک، تعداد اشکال ژئومورفولوژیک جذاب، که از امتیاز بالاتری نسبت به بقیه برخوردار است و بسته به اهمیت عوامل از 0 تا 1 امتیازدهی صورت می‌گیرد. بقیه معیارها شامل دیگر اشکال زمین‌شناسی با ارزش میراثی، مطالعات علمی موجود از پدیده مورد بررسی و کمیاب بودن چشم‌اندازها در سطح ملی با امتیاز دهی ۰ تا ۰/۵ بررسی می‌شود. در بخش ارزش اکتسابی، معیارها به ابعاد دیگری از جاذبه می‌پردازد و تنها وجود جاذبه ژئوتوریسمی را کافی نمی‌داند. جاذبه‌های دیگری مانند جاذبه‌های فرهنگی، تاریخی و اکولوژیکی را نیز در محیط بررسی می‌کند و امتیاز ۱/۵ را برای هر زیر معیار تعیین می‌کند. در بخش ارزش مدیریتی، از مجموع دو ارزش محافظت و ارزش بهره‌برداری، بالاترین امتیاز ۱۰ است. ارزش محافظت، بر این نکته تأکید دارد که منابع طبیعی باید سالم تحویل نسل‌های بعدی شود بدون اینکه به آن آسیبی وارد شود؛ دو معیار میزان دست‌نخورده‌گی (۱ امتیاز) و آسیب‌پذیری در صورت استفاده از سایت (۲ امتیاز) برای این ارزش، تعیین می‌شود. ارزش بهره‌برداری، عمدتاً بر روی قابلیت دید، قابلیت دسترسی، استفاده فعلی از ژئومورفوسایت و سرویس‌های پشتیبانی و خدماتی متمرکز می‌شود؛ به این صورت که هرچه ژئومورفوسایت موردنظر از خدماتی بهتر و راه‌های دسترسی بیشتر برخوردار باشند، ارزش سرمایه‌گذاری بیشتری دارد و مجموع امتیاز ۷ را به خود اختصاص می‌دهد. در نهایت، چنانچه مجموع عدد به دست آمده به ۲۰ نزدیک‌تر باشد نشانه پتانسیل بالای منطقه در برنامه ریزی در راستای توسعه گردشگری است. این مدل قابلیت استفاده در مناطق مختلف با انواع پدیده‌های ژئومورفولوژیک را دارد و کمک به تصمیم‌گیری مدیریتی و برنامه‌ریزی حفاظت و امکان مقایسه ژئوسایتها در سطح محلی، ملی و بین‌المللی دارد (Pereira et al, 2007).

جدول ۱- شاخص‌ها و معیارهای مورد استفاده در ارزیابی کمی ژئومورفوسایت در مدل پیرا

منبع	ارزش ژئومورفولوژیکی (GmV:ScV+AdV) از مجموع ارزش علمی و اکتسابی (بالاترین امتیاز ۱۰)	
	ارزش علمی (ScV:Ra+In+Rp+Dv+Ge+Kn+Rn) (حداکثر امتیاز ۵/۵)	
پیرا (۲۰۱۰ و ۲۰۰۷)	Ra	نایاب بودن نسبت به منطقه (حداکثر امتیاز ۱)
	In	دست‌نخورده‌گی و سالم بودن پدیده-جامعیت (حداکثر امتیاز ۱)
	Rp	قابلیت آموزشی فرایندهای ژئومورفولوژیک (حداکثر امتیاز ۱)
	Dv	تعداد اشکال ژئومورفولوژیک جذاب (متنوع) (حداکثر امتیاز ۱)
	Ge	دیگر اشکال زمین‌شناسی با ارزش میراثی (حداکثر امتیاز ۰.۵)
	Kn	مطالعات علمی موجود از پدیده مورد بررسی (حداکثر امتیاز ۰.۵)
	Rn	کمیاب بودن چشم‌اندازها در سطح ملی (حداکثر امتیاز ۰.۵)
	ارزش اکتسابی (AdV:Cult+Aest+Ecol) (حداکثر امتیاز ۴/۵)	
	Cul	عیار فرهنگی (حداکثر امتیاز ۱.۵)
	Ae	عیار زیبایی (حداکثر امتیاز ۱.۵)
	Ec	عیار اکولوژیکی (حداکثر امتیاز ۱.۵)
	ارزش مدیریتی (MgV:UsV+PrV) از مجموع ارزش بهره‌برداری و حفاظت (حداکثر امتیاز ۱۰)	
	ارزش استفاده (UsV:Ac+Vi+Gu+Ou+Lp+Eq) (حداکثر امتیاز ۷)	
	Ac	میزان دسترسی (حداکثر امتیاز ۱/۵)
	Vi	قابلیت رویت پدیده (حداکثر امتیاز ۱/۵)
	Gu	استفاده کنونی از جذابیت‌های ژئومورفولوژیکی (حداکثر امتیاز ۱)
	Ou	استفاده حاضر از دیگر جذابیت‌های طبیعی و فرهنگی (حداکثر امتیاز ۱)
	Lp	قوانین محافظت و محدودیت‌های استفاده (حداکثر امتیاز ۱)
	Eq	تجهیزات و سرویس‌های پشتیبانی (حداکثر امتیاز ۱)
	ارزش محافظت از ژئومورفوسایت (PrV:In+Vu) (حداکثر امتیاز ۳)	
	In	میزان دست‌نخورده‌گی (جامع بودن) (حداکثر امتیاز ۱)
	Vu	آسیب‌پذیری در صورت استفاده از سایت (حداکثر امتیاز ۲)

منبع: نگارندگان با استفاده از منابع قابل دسترس، ۱۴۰۴

• مدل ژئوتوریسمی کوبالیکوا⁵

مدلی علمی برای ارزیابی پتانسیل ژئوتوریسم ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها است که توسط مارتینا کوبالیکوا ارائه شده و در برنامه‌ریزی گردشگری زمین‌محور، حفاظت و آموزش کاربرد گسترده‌ای دارد. مدل کوبالیکوا یکی از مدل‌های شناخته‌شده در ارزیابی ژئوسایت‌هاست که بر پایه امتیازدهی چندمعیاره عمل می‌کند. این مدل با در نظر گرفتن معیارهای مختلف، امکان مقایسه و رتبه‌بندی پتانسیل ژئوتوریسمی سایت‌ها را فراهم می‌سازد و به دلیل سادگی و انعطاف‌پذیری، در مطالعات متعددی مورد استفاده قرار گرفته است. روش کوبالیکوا بر ارزش‌های علمی و ذاتی، آموزشی، اقتصادی، حفاظتی، و سایر ارزش‌ها تأکید دارد. روش کوبالیکوا یکی از رویکردهای نوین ارزیابی ژئوسایت‌ها و میراث ژئومورفولوژیک است که تمرکز آن بر قابلیت‌های آموزشی، زیبایی‌شناختی و گردشگری ژئوسایت‌ها است (Kubalíková, 2013). این روش به‌ویژه برای مناطقی که پتانسیل ژئوتوریسم دارند، کاربرد بالایی دارد و مکمل روش‌هایی مانند پیرا محسوب می‌شود. کوبالیکوا با جمع‌بندی روش‌های موجود و اضافه نمودن برخی شاخص‌های جدید، یافته‌های خود را در قالب جدولی ارائه نموده است. معیارها در پنج گروه تقسیم شده‌اند و تقریباً کلیه ویژگی‌های ژئوتوریسم را پوشش می‌دهند. مجموع امتیاز ارزش‌های علمی و ذاتی، حفاظتی و سایر ارزش‌ها، ۳ امتیاز و مجموع امتیاز ارزش‌های آموزشی و اقتصادی ۲ امتیاز است. جدول (۲) نحوه امتیازدهی به معیارهای مورد استفاده در روش کوبالیکوا را نشان می‌دهد. این ترکیب، امکان اولویت‌بندی جامع ژئوسایت‌ها و ارائه راهکارهای مدیریتی علمی-گردشگری را فراهم می‌کند (Kubalíková, 2013; Coratza & Hobléa, 2018).

جدول ۲- معیارهای مورد استفاده در روش کوبالیکوا (ارزش هر شاخص می‌تواند بین ۰ تا ۱ باشد)

ارزش	معیار	حداکثر امتیاز	منبع
ارزش‌های علمی و ذاتی	۱. نادر بودن در سطح بین المللی، ملی، منطقه ای و ناحیه ای میزان آگاهی از سایت (مقالات و ...). تنوع لندفرمی در مقیاس محلی و ملی	۳	کوبالیکوا (۲۰۱۳)
آموزشی	۱. واضح بودن پدیده ها، قابل فهم بودن آن برای عموم مردم و امکان توضیح فرایندهای مربوطه ۲. امکانات آموزش (وب سایت های، پانل های اطلاعاتی، تورهای گردشگری)	۲	
اقتصادی	۱. فاصله و کیفیت سرویس های توریستی (اقامتگاه ها، رستوران ها، مغازه ها، مراکز اطلاعاتی) ۲. امکانات دسترسی (سرویس های حمل و نقل عمومی، پارکینگ)	۲	
حفاظتی	۱. فعالیتهای حفاظتی (حمایت قانونی، طرح های پیشنهادی و انواع دیگر حفاظت) ۲. خطرات و تهدیدات برای سایت (طبیعی و انسانی) ۳. وضعیت فعلی سایت (میزان تخریب، اقدامات مدیریتی برای حفاظت از سایت)	۳	
سایر ارزشها	۱. ارزش های فرهنگی (تاریخی، مذهبی و ...) ۲. ارزش های زیست محیطی ۳. ارزش های ظاهری (زیبایی، رخساره، چشم انداز و ...)	۳	

۳- یافته های تحقیق و بحث

طبقه‌بندی ژنتیکی اشکال ژئومورفولوژیک گنبد نمکی جاشک، بیانگر هم‌افزایی میان نیروهای درونی و بیرونی زمین است (جدول ۳). در این چارچوب، اشکال ساختاری-تکتونیکی (مانند تاج دیابیرها و شکستگی‌های شعاعی)، اشکال فرسایشی-تحوالی (نظیر حوضه‌های انحلالی، چاله‌های تبخیری و دره‌های نمکی) و اشکال رسوبی-پالایشی (شامل ریزدانه‌های بلوری و پوسته‌های تبخیری) سه رده‌ی اصلی ژنتیکی این سامانه را شکل می‌دهند. بنابراین از دیدگاه ژئومورفوزیک و گردشگری زمین‌پایه، جاشک نمونه‌ای زنده از تعامل پویا میان ژئودینامیک و ریخت‌سازی سطحی است؛ جایی که می‌توان فرایندهای در حال تکامل زمین را مشاهده کرد.

⁵ Kubalíková Geotourism Model

⁶ Martina Kubalíková

جدول ۳- طبقه‌بندی ژنتیکی اشکال ژئومورفولوژیک گنبد نمکی جاشک و ویژگی های طبیعی

انواع عارضه	نوع عارضه	خصوصیات طبیعی
۱- اشکال ساختاری-تکتونیکی	• هسته دیابیری نمک • گسل‌ها و شکستگی‌های شعاعی و حلقوی • چین‌خوردگی لایه‌های پوشان اطراف گنبد	لایه‌های مقاوم ژئیس، انیدریت و آهک که باقی‌مانده پس از انحلال نمک و نقش مهم در توپوگرافی گنبد دارد.
۲- اشکال دینامیکی (جریانی)	• یخچال‌های نمکی^۷ • زبانک‌های نمکی • جریان‌های ثقلی نمک در دامنه‌ها	ناشی از رفتار پلاستیک و جریان آرام توده‌های نمک به سمت دامنه‌ها، ایجاد زبانک‌های نمکی کشیده و سفیدرنگ. این ویژگی‌ها نشان‌دهنده «زنده بودن» گنبد نمکی هستند.
۳- اشکال انحلالی-کارستی	• دولین‌ها و فروچاله‌های نمکی • چاله‌های انحلالی • غارهای نمکی و کانال‌های زیرزمینی • شیارها و تیغه‌های انحلالی^۸	به دلیل حالیت بالای نمک، این گروه گسترده‌ترین اشکال را شامل می‌شود، اشکال تیز، تیغه‌ای و شیاردار روی سطح نمک که حاصل انحلال سطحی توسط آب باران است. غارهای نمکی که از طولانی‌ترین غارهای نمکی ایران حاصل انحلال و جریان آب که برخی دارای بلورهای نمک، ژئیس و استالاکتیت‌های نمکی است.
۴- اشکال هیدروژئومورفولوژیک	• چشمه‌های نمکی • آبشارهای نمکی فصلی • تراس‌ها و پلکان‌های رسوبی نمک • مسیرهای جریان آب شور	مرتبط با آب‌های سطحی و زیرسطحی شور، خروج آب شور از دامنه‌ها، تشکیل آبشارهای نمکی فصلی و ایجاد رسوبات نمکی پلکانی در پایین دست است.
۵- اشکال رسوبی-تبخیری	• پوسته‌های نمکی • پلیگون نمکی • دشت‌های تبخیری کوچک	ر نواحی کم‌شیب و پای دامنه‌ها سطوح صاف با پلیگون‌های نمکی، ناشی از تبلور مجدد نمک در شرایط تبخیری را نشان می‌دهد.
۶- اشکال فرسایشی (تفاضلی)	• تیغه‌ها و برجستگی‌های مقاوم کپ راک^۹ • دره‌های فرسایشی عمیق • ناهمواری‌های تیز و خشن • تخت دیو	اختلاف مقاومت لایه‌های نمکی و غیرنمکی و ایجاد برجستگی‌ها، تیغه‌ها و ناهمواری‌های خاص بر اثر اختلاف مقاومت لیتولوژی‌ها لایه‌های مقاوم ژئیس، انیدریت و آهک باقی‌مانده پس از انحلال نمک.

• زمین شناسی گنبد نمکی جاشک

گنبد نمکی جاشک درون تاقدیس نمک واقع است. طول این گنبد ۸۰ کیلومتر و روند آن ۱۳۰ درجه شمالی است. هسته گنبد نمکی متعلق به سری هرمز است که از دماغه شمال غربی آن بیرون زده است. این تاقدیس جزء بلندترین ارتفاعات منطقه است. تاقدیس نمک از شمال به تاقدیس خاکی، از جنوب به ساختار عسلویه و از شرق به تاقدیس زیره و از غرب به تاقدیس دارنگ محدود می‌شود. جریان نمک از این ستون در جهت شمال خاوری و جنوب باختری، روان شده است. توالی سری هرمز شامل نمک‌هایی با ترکیب رنگی متفاوت به رنگ‌های قرمز، سیاه‌رنگ، قهوه‌ای، صورتی و شیل‌های ملون ماسه سنگ‌های کوارتزیت می‌باشد. بر روی توالی نمکی، لایه‌هایی از دولومیت، آهک و شیل وجود دارد. در بخش شمالی گنبد نمکی بیشتر از سازندهای مارنی، گچی و کنگلومرایی تشکیل شده است که اغلب بار معلق سیلاب‌ها را افزایش می‌دهند. در حالیکه بخش جنوبی گنبد مزبور تشکیلاتی از جنس آهک و لایه‌های مقاوم به فرسایش می‌باشند. هسته تاقدیس عمدتاً از نمک‌های رنگین تشکیل یافته و کانی‌هایی نظیر پیریت، گوگرد، ژئیس‌های رنگین دیده می‌شود. فقط در دامنه مشرف به روستای جاشک یک قطعه سنگ آذرین دیده می‌شود. همچنین ساختار بدنه ی کوه نمک در گنبد نمکی جاشک متشکل از دو بخش با یک سطح منبع در سطوح ساختاری مختلف است: یک تنوره تقریباً قائم در مقطع بیضوی، یک گنبد توپوگرافی بیرون زده، به همراه یک لبه بیرون زده کوچک در امتداد حاشیه جنوب شرقی و دو نمک‌شار گسترش یافته زیر دشت‌هایی که دقیقاً بالاتر از سطح دریاست. در این مرحله از پژوهش، با رویکرد اکتشافی و تحلیلی، به بررسی پتانسیل‌ها و ارزش‌های میراثی ژئومورفوسایت گنبد نمکی جاشک پرداخته شد. در گام نخست، مطالعات میدانی دقیق شامل تهیه فهرست اشکال سطحی، بررسی ویژگی‌های لیتولوژیک، و تحلیل فرآیندهای جاری انحلال، رانش و جریان نمک انجام شد. سپس بر اساس شاخص‌های سه‌گانه‌ی توصیف، تفسیر و توجیه ارزش میراثی ژئومورفولوژی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این ارزیابی (جدول ۴) مبنای مرحله‌ی بعدی تحلیل قرار گرفته است. در گام دوم، با هدف تحلیل مکانی و سنجش شاخص‌های عملکردی، اقدام به تهیه‌ی نقشه موقعیت ژئومورفوسایت شد تا ارتباط میان موقعیت توپوگرافیک، قابلیت مشاهده و محدوده‌های حفاظتی مشخص گردد. بدین منظور، شاخص‌هایی نظیر: قابلیت دسترسی، قابلیت مشاهده و دید بصری، آسیب‌پذیری محیطی، وضعیت قانونی و سطح

⁷ Salt Glaciers

⁸ Karren

⁹ Kap rock

حفاظتی و زیرساخت‌های گردشگری و امکانات دسترسی مبنای تحلیل تطبیقی قرار گرفتند. نتایج این بخش نشان داد که گنبد نمکی جاشک واجد ظرفیت بالایی در زمینه توسعه زمین گردشگری علمی و آموزشی است اما لازمه بهره‌برداری پایدار از آن، طراحی طرح مدیریت حفاظتی و تعیین مناطق حساس ممنوعه است. تقویت زیرساخت‌های گردشگری، نصب تابلوهای آموزشی، و ایجاد سازوکارهای حقوقی مشخص برای حفاظت، از جمله الزامات اساسی در جهت صیانت و معرفی علمی این ژئومورفوسایت است.

جدول ۴- جاذبه‌ها و ویژگی‌های گنبد نمکی جاشک

جاذبه	ویژگی‌ها
چشمه نمکی- نمک فشان- نمک شار	آب شور از اعماق زمین به روی سطح آن به جریان می‌افتد و پس از تبخیر در اثر گرمای موجود در منطقه، نمک به صورت خمیری فشرده و همراه با آب از درون چشمه‌ها به بیرون راه می‌یابد و در جای جای گنبد جریان می‌یابد. پس از تبخیر زیاد در کنار چشمه‌های نمکی نمک شارها ایجاد می‌شود.
تخت دیو	شاید بتوان تخت دیو یا دودکش جن را زیباترین پدیده فرسایشی گنبد جاشک دانست. این پدیده به صورت ستون‌هایی دیده می‌شود که به دلیل شکل شان نام خاص خود را دارند و ستون انگشت خدا یا کلاه به سر از نام‌های آنها هستند. برخی معتقدند این ستون‌ها همچون نگهبانانی استوار و همیشگی از گنبد محافظت می‌کنند. ستون‌ها و قله‌ها در جای جای منطقه رو به آسمان رفته‌اند؛ ستون‌هایی که گاه قسمت بالایی شان از بدنه آنها پهن تر است و از ۱۰ سانتی متر تا چند ده متر ارتفاع دارند.
دره گل کلم	شگفت‌انگیزترین بخش این منطقه، دره گل کلم، نام دارد که سراسر سطح آن با نمک‌هایی که به صورت گل کلم دیده می‌شوند، پوشیده شده است. این نمک‌ها همچون یک تابلوی نقاشی به نظر می‌رسند و با ظرافتی خاص در اندازه‌ها و ابعاد گوناگون شکل گرفته‌اند. در برخی نقاط، نمک‌ها به صورت غنچه‌هایی در کنار هم، باز شده و یکی از زیباترین مناظر را پیش روی تان قرار می‌دهند.
غار نمکی	غارهای نمکی گنبد جاشک، که بر اثر انحلال رسوبات نمکی شکل گرفته‌اند، یکی از جاذبه‌های منحصر به فرد منطقه هستند. این غارها که به صورت راهروهای زیرزمینی با طول‌های متغیر (از ۳۰ متر تا ۱۵۰۰ متر برای بزرگترین نمونه، یعنی غار پلکانی) ظاهر می‌شوند، میزبان بلورهای نمکی استلاکتیت و استلاگمیت هستند که بر اساس شکل ظاهری خود نام‌گذاری شده‌اند (مانند غار انگوری و غار شاخه نبات). علاوه بر زیبایی چشمگیر، این غارها در گذشته به دلیل تأثیر مثبت هوای درون غار بر بهبود بیماری‌های تنفسی (مانند آسم و سینوزیت) کاربرد درمانی داشته‌اند و علم امروزی نیز این خاصیت را تأیید می‌کند.
آبشار نمکی	آبشارهایی طبیعی که در مسیر آب‌های گنبد و به شکل‌هایی مختلف و در اندازه‌های متفاوت در منطقه مشاهده می‌شوند و در فصل گرما به دلیل تبخیر زیاد آب، بلورهای نمکی ضخیمی در مسیر آبشارها ایجاد شده که با لغزش آب بر روی بلورهای نمکی و تابش آفتاب منظره‌ای شگرف و زیبا ایجاد کرده است. این مورفولوژی نشان دهنده فعال بودن گنبد نمکی است.
نمک فشان، نمک شار	گاهی چشمه‌ها، نمک را به صورت خمیری فشرده و به همراه آب به بیرون پرتاب می‌کنند تا در سطح گنبد به جریان بیفتند. این نمک فشان‌ها حدود ۳۵۰ برابر بیشتر از آب دریا، نمک دارند و جریان یافتن این خمیر نمکین گاه موجب تشکیل آبشارهایی از نمک یا همان نمک شارها می‌شود. تبخیر زیاد در کنار چشمه‌های نمکی باعث می‌شود که نمک شارها به اشکال متفاوتی دیده شوند.
یخچال نمکی	یخچال‌های نمکی گنبد نمکی جاشک، برجسته‌ترین جاذبه‌های شمال غربی این گنبد هستند که در اثر حرکت توده‌های نمکی شکل گرفته‌اند. این چاله‌ها با وجود نامشان، گرما را جذب کرده و به دلیل تبخیر آب، اشکال بلوری درخشان و الماس‌گون نمک در کف خود ایجاد می‌کنند. این پدیده‌ها که تنوع ساختاری و رنگی بالایی دارند، همزمان جنبه زمین‌گردشگری قوی و اهمیت علمی برای مطالعه فرآیندهای نمک‌شناسی و دیپایرسم ارائه می‌دهند.
دره کارستی	دره‌هایی عمیق و باریک هستند که در اثر انحلال آب تشکیل و دارای دیواره‌های عمودی هستند. این دره‌ها در محل شکستگی‌های اصلی سنگ‌ها به وجود می‌آیند.
درز و گسل و چین	گنبد نمکی دشتی دارای درزهای گسلی متعددی است که برخی تکتونیکی و برخی ناشی از انحلال و کاهش حجم نمک هستند. گسل‌های معکوس حاشیه‌ای، نتیجه صعود گنبد و رانده شدن سنگ‌های روباره به اطراف آن می‌باشند. ساختار «سفره» نیز که نوعی گسل تراست با حرکت افقی زیاد است، در شرق منطقه دیده می‌شود و باعث رانده شدن لایه‌های ژئوسی بر روی ماسه‌سنگ‌ها شده است.

منبع: نگارندگان با استفاده از منابع قابل دسترس

شکل ۲- (A) غار نمکی، (b) تخت دیو، (c) دره گل کلم، (d) آبشار نمکی، (e) کارن های شیاری، (f) نمکشار، (g) نمکچال، (h) دره کارستی، (i) چشمه نمکی



• ارزیابی نهایی ژئومورفوسایت گنبد نمکی جاشک بر اساس روش پیرا

مدل پیرا از معتبرترین روش های سنجش و ارزیابی قابلیت های ژئومورفوسایت محسوب می شوند؛ این مدل بیشتر بر معیارهای فیزیکی و زیست محیطی تمرکز دارد، در حالی که مدل کوبالیکو نگاه جامع تری به جنبه های اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی ارائه می کند. پرسشنامه های طراحی شده میان ۸ نفر از کارشناسان حوزه ی گردشگری و منابع طبیعی استان بوشهر توزیع شد. انتخاب این افراد بر اساس تجربه، تخصص و آشنایی با شرایط جغرافیایی و زیست محیطی منطقه صورت گرفت تا نتایج حاصل از ارزیابی ها دارای پشتوانه ی علمی و عملی قابل اتکا باشند. کارشناسان بر مبنای دامنه ی امتیازات تعیین شده در دو مدل یادشده، نسبت به ارزیابی هر یک از معیارها اقدام کردند و دیدگاه های خود را در قالب پرسشنامه های استاندارد ارائه دادند. پس از گردآوری پرسشنامه های تکمیل شده، داده های حاصل از نظرات کارشناسان با استفاده از میانگین گیری ساده تجمیع گردید. این روش آماری به منظور دستیابی به برآوردی کلی از میزان توافق کارشناسان در خصوص اهمیت هر معیار مورد استفاده قرار گرفت. به بیان دیگر، میانگین امتیازات اختصاص یافته به هر شاخص، نمایانگر وزن نسبی آن در تعیین اولویت های توسعه گردشگری استان بوشهر است. میانگین گیری ساده نشان داد که معیارهای مرتبط با قابلیت های طبیعی و چشم اندازهای محیطی از دید کارشناسان بیشترین اهمیت را دارند. این یافته با مبانی نظری مدل پیرا و کوبالیکو مطابقت دارد، زیرا هر دو مدل بر نقش عناصر طبیعی و زیرساختی در پایداری گردشگری تأکید می کنند. همچنین بر اساس امتیازات به دست آمده، معیارهای مدیریتی و مشارکت جامعه ی محلی در رتبه های بعدی اهمیت قرار گرفتند، که بیانگر درک متخصصان از ضرورت تلفیق جنبه های انسانی و مدیریتی با ظرفیت های محیطی در سیاست گذاری گردشگری پایدار است (جدول ۵ و ۶).

جدول ۵-برگه شناسایی ژئومورفوسایت گنبد نمکی جاشک

توصیف ژئومورفولوژی، تفسیر و توجیه ارزش میراثی	
توصیف	ژئومورفولوژی گنبد نمکی جاشک حاصل تعامل پیچیده دیاپیرسم نمک، تکتونیک فعال زاگرس و فرایندهای فرسایشی-انحلالی است. این گنبد حاصل بالآآمدگی دیاپیری نمک‌های سازند هرمز است که تحت تأثیر تنش‌های فشاری زاگرس به سطح زمین رسیده‌اند و در میان چین‌های طاق‌دیزی منطقه توسعه یافته و فعالیت زمین‌ساختی نقش اصلی در شکل‌گیری و تداوم رشد آن دارد. یک آزمایشگاه طبیعی برای مطالعه ژئومورفولوژی نمکی است و نمونه‌ای شاخص از برهم‌کنش تکتونیک و فرایندهای سطحی است.
تفسیر	مهم‌ترین فرایندهای شکل‌دهنده ژئومورفولوژی گنبد نمکی جاشک عبارت‌اند از: • دیاپیرسم نمک: حرکت پلاستیک نمک به سمت بالا و گسترش جانبی • انحلال نمک: حل‌شدگی شدید در اثر بارش و جریان‌های سطحی • فرسایش آبی و ثقلی: ایجاد شیارها، آبراهه‌ها و دره‌های نمکی • تکتونیک فعال: ایجاد شکستگی‌ها و کنترل جهت گسترش اشکال • تبخیر شدید: تشکیل پوسته‌ها و نهشته‌های ثانویه نمکی
ارزش میراثی ژئومورفولوژی	اشکال ژئومورفولوژیک شاخص ۱- اشکال انحلالی: غارهای نمکی، حفرات فروچاله‌های کوچک، آبشارهای نمکی، کارست نمکی (شیارها، دولین‌ها) ۲- اشکال فرسایشی: ستون‌ها (تخت دیو‌ها) و دیواره‌ها، کلاهدک گچی-آهکی (Cap Rock)، دره‌ها و آبراهه‌های نمکی، مخروط افکنه‌های نمکی، یخچال‌های نمکی ۳- اشکال هیدرولوژیک: رودخانه‌های فصلی نمکی، آبشارهای نمکی، چشمه‌های آب شور ۴- اشکال رسوبی، تبخیری: پلی‌گون‌ها و پهنه‌های نمکی، پوسته‌ها و بلورهای نمک ثانویه ۵- اشکال دیاپیری و ساختاری: بدنه گنبدی و کشیده نمک، تیغه‌ها و دیواره‌های نمکی، شکستگی‌ها و درزه‌های فعال، کانال انحلال سطحی
استخراج نقشه و تعیین موقعیت ژئومورفوسایت	
شناسایی و عکاسی پدیده‌های مهم	
استفاده و مدیریت	
قابلیت دسترسی	جنوب استان بوشهر، حد فاصل خورموج - دیر، جاده آسفالت و خاکی
قابلیت مشاهده	امکان مشاهده مستقیم فرایندهای فعال زمین‌ساختی و، صوح بالای اشکال ژئومورفولوژیک و به طور خاص ژئومورفولوژی نمکی
انواع دیگر ارزش‌ها	آشنایی مردم با پدیده‌های ژئومورفولوژیکی مرتبط با گنبد نمکی و تحول آن، آشنایی با معنای ارزش‌های گردشگری و توسعه اقتصادی
کاربردهای فعلی	گردشگری کارست، گردشگری گنبد، گردشگری علمی، گردشگری عمومی (غارنوردی و کوهنوردی)
حفاظت	ثبت‌شده به‌عنوان اثر طبیعی ملی در سال ۱۳۸۶
آسیب‌پذیری	میزان آسیب‌پذیری بسیار بالا، فعال بودن گنبد و تغییرپذیری سریع اشکال سطحی، نرخ بالای فرسایش و انحلال، پاسخ سریع به بارندگی‌های فصلی، ناپایداری دامنه‌ها و ریزش‌های موضعی، گردشگری بی‌رویه و برداشت نمک
وضعیت قانونی	تحت نظارت سازمان حفاظت محیط‌زیست، سازمان جنگل‌ها و مراتع، اداره منابع طبیعی استان
زیر ساخت‌های پشتیبان	تابلوی راهنما و مسیر دسترسی مشخص (جاده آسفالت + مسیر خاکی)
اقدامات ضروری ممکن	تدوین طرح مدیریت ژئومورفوسایت، قابلیت توسعه ژئوپارک منطقه‌ای، مسیر دسترسی و خدمات بهینه‌تر، تعیین حریم و مدیریت بازدید

مطابق نتایج حاصل از این مدل، معیار ارزش علمی با امتیاز ۵/۳۴ نشان‌دهنده اهمیت زمین‌شناسی بالای است که از یک سو، تأیید می‌کند که گنبد نمکی جاشک یک آزمایشگاه طبیعی زنده برای محققان است. این پدیده به دلیل ساختار منحصر به فرد گنبد‌های نمکی، فرآیندهای تکتونیکی و رسوب‌گذاری و همچنین ذخایر معدنی مرتبط (مانند نمک و پتاس)، اطلاعات علمی بسیار ارزشمندی را ارائه می‌دهد. از طرف دیگر، این نمره بالا نشان می‌دهد که ژئوسایت پتانسیل بالایی برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی در رشته‌های زمین‌شناسی ساختاری، رسوب‌شناسی، هیدروژئولوژی و حتی زیست‌شناسی (مطالعه میکروارگانیسم‌های هالوفیل) دارد. بنابراین ارزش علمی قابل توجه، گنبد جاشک را به یک مکان ایده‌آل برای آموزش دانشجویان و میدانی تبدیل می‌کند. این سایت می‌تواند به عنوان مرجعی برای درک فرآیندهای زمین‌شناختی در مقیاس بزرگ مورد استفاده قرار گیرد. ارزش اکتسابی با کسب مجموع امتیاز نمره ۲/۵۴ برجسته‌ترین ویژگی ژئوسایت است و حاکی از پتانسیل قوی آن برای جذب بازدیدکننده، منافع اقتصادی مستقیم و زیبایی‌شناختی ملموس است. این معیار، اولویت اصلی را در مدیریت ژئوسایت به سمت توسعه گردشگری سوق می‌دهد. ارزش محافظت با مجموع نمره (۱/۴۹) بعد از ارزش علمی قرار دارد که تأکید می‌کند حفظ و مراقبت از ویژگی‌های طبیعی و منحصر به فرد این منطقه اهمیت بسیار بالایی داشته و باید در کنار بهره‌برداری لحاظ شود. در پایین‌ترین سطح اهمیت، ارزش ژئومورفولوژی با مجموع نمره (۳/۱۸) قرار دارد که نشان می‌دهد اگرچه ویژگی‌های مورفولوژیکی در سایت وجود دارند، اما این جنبه خاص از منظر کلی ارزیابی روش پیرا، کمترین سهم را در اولویت‌بندی کلی داشته است. بنابراین، برآیند کلی این ارزیابی بر ضرورت ایجاد یک برنامه مدیریتی متمرکز بر بهره‌برداری هدفمند و پایدار با در نظر گرفتن حفاظت قوی به عنوان دو ستون اصلی ژئوسایت تأکید دارد. در مجموع گنبد نمکی جاشک با توجه به روش پیرا امتیازی معادل ۱۴/۲۵ را از ۲۰ امتیاز کسب کرده است که رقم متوسط است و عامل اصلی پایین بودن امتیاز این ژئوسایت، ارزش مدیریتی آن است. نتایج پژوهش حاضر با مطالعات مشابه انجام‌شده بر روی ژئوسایت‌های نمکی و خشک ایران در مطالعات تهمک و همکاران (۱۴۰۱)، رحیمی هرابادی (۱۳۹۹)، مختاری و همکاران (۱۳۹۸) و حسن زاده و همکاران (۱۴۰۰) همخوانی دارد و نشان می‌دهد که پدیده‌های دیابیری نمکی از جذاب‌ترین عناصر ژئوتوریسم محسوب می‌شوند.

جدول ۶- ارزش نهایی شاخص‌های مورد بررسی در روش پیرا

شاخص (پروبا با مقدار امتیاز)	مخفف	معیار	میانگین امتیاز (کارشناسان)	مجموع امتیاز (ارزش نهایی از ۲۰)
ارزش علمی (بیشترین امتیاز ۵/۵)	Ra	نایاب بودن نسبت به منطقه(حداکثر امتیاز ۱)	۰/۹۶	۵/۳۴
	In	دست نخوردگی و سالم بودن پدیده-جامعیت(حداکثر امتیاز ۱)	۰/۹۳	
	Rp	قابلیت آموزشی فرایندهای ژئومورفولوژیک(حداکثر امتیاز ۱)	۱	
	Dv	تعداد اشکال ژئومورفولوژیک جذاب (متنوع) (حداکثر امتیاز ۱)	۱	
	Ge	دیگر اشکال زمین شناسی با ارزش میراثی(حداکثر امتیاز ۰/۵)	۰/۴۵	
	Kn	مطالعات علمی موجود از پدیده مورد بررسی (حداکثر امتیاز ۰/۵)	۰/۵	
	Rn	کمیاب بودن چشم اندازها در سطح ملی(حداکثر امتیاز ۰/۵)	۰/۵	
ارزش اکتسابی (بیشترین امتیاز ۴/۵)	Cul	عیار فرهنگی(حداکثر امتیاز ۱/۵)	۰	۲/۵۴
	Ae	عیار زیباییی(حداکثر امتیاز ۱/۵)	۱/۳۷	
	Ec	عیار اکولوژیکی(حداکثر امتیاز ۱/۵)	۱/۱۷	
ارزش ژئومورفولوژی (بیشترین امتیاز ۱۰)	Ac	میزان دسترسی(حداکثر امتیاز ۱/۵)	۰/۴۳	۳/۱۸
	Vi	قابلیت رویت پدیده(حداکثر امتیاز ۱/۵)	۱/۴۲	
	Gu	استفاده کنونی از جذابیت های ژئومورفولوژیکی(حداکثر امتیاز ۱)	۰/۵	
	Ou	استفاده حاضر از دیگر جذابیت های طبیعی و فرهنگی(حداکثر امتیاز ۱)	۰/۱۶	
	Lp	قوانین محافظت و محدودیت های استفاده(حداکثر امتیاز ۱)	۰/۶۷	
	Eq	تجهیزات و سرویس های پشتیبانی(حداکثر امتیاز ۱)	۰	
ارزش محافظت (بیشترین امتیاز ۷)	In	میزان دست نخوردگی(جامع بودن)(حداکثر امتیاز ۱)	۰/۸۱	۱/۴۹
	Vu	آسیب پذیری در صورت استفاده از سایت(حداکثر امتیاز ۲)	۰/۶۸	
مجموع امتیازات گنبدنمکی جاشک از ۲۰ امتیاز مدل پریرا				۱۲/۵۵

منبع: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۴

• ارزیابی ژئوسایت با استفاده از روش کوبالیکوا

پس از مشخص کردن معیارهای مورد نظر در روش کوبالیکوا، بر مبنای اطلاعات به دست آمده از طریق مطالعات کتابخانه ای بازدیدهای میدانی، ارزش و امتیاز هر ژئوسایت مشخص گردید (جدول ۷). بر اساس مدل کوبالیکوا، گنبد نمکی جاشک دارای پتانسیل بالای ژئوتوریسم است. بیشترین امتیاز به معیارهای ارزش آموزش با مجموع (۳/۲۵) و علمی با مجموع (۳/۸) اختصاص یافته است که نشان دهنده اهمیت زمین‌شناختی بالای گنبد نمکی جاشک و تنوع کم‌نظیر اشکال ژئومورفولوژیکی آن از جمله الگوهای فرسایشی زیبا، غارهای قابل بازدید، آبشارهای نمکی منحصر به فرد و بلورهای چند رنگ است که می‌تواند به عنوان سایت آموزشی- عملی و یک آزمایشگاه طبیعی برای دانشجویان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی باشد. معیارهای ارزش حفاظتی و اکتسابی نیز امتیازات متوسطی کسب کردند که هر کدام به ترتیب با مجموع امتیاز (۲/۵ و ۲/۵) را به خود اختصاص دادند. این معیارها نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری بالای گنبد نمکی در برابر فعالیت‌های انسانی و لزوم مدیریت حفاظتی دقیق است. زیرا گنبدهای نمکی حساس به پآخور و برداشت بلورها هستند، تعیین محدوده‌های حفاظتی و مسیرهای مشخص بازدید ضروری است تا تخریب رخ ندهد و منطقه به ثبات ژئومورفولوژیکی برسد. در نهایت بعد اقصای که معیار دسترسی و زیرساخت‌های گردشگری است، کمترین امتیاز (یعنی صفر) را به خود اختصاص داد. وضعیت نامناسب راه‌های دسترسی، نبود علائم راهنما، کمبود امکانات رفاهی و ضعف مدیریت گردشگری از مهم‌ترین محدودیت‌های توسعه ژئوتوریسم در این منطقه به شمار می‌رود. در حال حاضر دسترسی به جاشک از طریق جاده‌های خاکی و مسیرهای پیاده‌روی وجود دارد اما نیازمند بهبود علائم، مسیرهای امن و امکانات بازدید است.

جدول ۷- ارزش نهایی شاخص های گنبد نمکی جاشک از نظر کارشناسان در روش کوبالیکوا

معیار	شاخص	میانگین امتیاز (کارشناسان)	مجموع امتیاز
ارزش علمی	تمامیت (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰/۸۷	۳/۸
	نادر بودن (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۱	
	تعداد فرایندها و پدیده های فضایی مختلف در ژئوسایت (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰/۹۳	
	محتوای علمی (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۱	
ارزش آموزشی	شهرت و قابل رؤیت بودن، وضوح پدیده ها و فرایندها (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۱	۳/۲۵
	بینظیری و توانمندی آموزشی (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۱	
	امکانات آموزشی موجود (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰/۲۵	
	استفاده از مکان برای آموزش و گشت (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۱	
ارزش اقتصادی	میزان دسترسی (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰	۰
	وجود زیر ساخت های گردشگری (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰	
	محصولات محلی (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰	
ارزش محافظت	خطرات و تهدید های بالفعل (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰/۵	۲/۵
	خطرات و تهدید های بالقوه (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰/۵	
	خطرات و تهدید های موجود (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰/۵	
	حفاظت قانونی (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۱	
ارزش اکتسابی	ارزش فرهنگی (تاریخی، باستان شناسی و دینی) (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۰	۲/۵
	ارزش اکولوژیکی (امتیاز ۰/۵ و ۱)	۱	
	ارزش زیباشناختی (تنوع رنگ-الگوی ساختاری-منظر) (امتیاز ۰/۲۵ و ۰/۵)	(۰/۵+۰/۵+۰/۵)	
مجموع امتیاز (گنبد نمکی جاشک)			۱۲/۰۵

منبع: یافته‌های تحقیق: ۱۴۰۴

۴- نتیجه گیری

گنبد نمکی جاشک، به عنوان یکی از قطب های گردشگری و میراث ملی معرفی شده است اما به نحو شایسته از این میراث زمین شناختی استفاده نشده که حتی در جاهایی به تخریب آن پرداخته شده است. این گنبد حاصل صعود دیابیری نمک در اثر تنش های تکتونیکی پی در پی زاگرس است و در طی زمان، با رخدادهای فرسایش فیزیکی، شیمیایی و هیدرولوژیک، طیفی از فرم های ژئومورفیک پویا پدید آورده است. ترکیب تضاد رنگ ها، چشمه های شور، بلورهای درخشان نمک و ساختارهای شبه کارستی منحصربه فرد، محیطی سحرانگیز برای گردشگری علمی، آموزش میدانی و مطالعات بین رشته ای فراهم کرده است. این گنبد نه تنها یک پدیده زیبایی شناختی طبیعی، بلکه آزمایشگاهی زنده برای اکتشاف سازوکارهای تکتونیکی و ژئومورفولوژیک در جنوب ایران محسوب می شود. در این تحقیق به شناسایی مهمترین جاذبه های ژئوسایت و ارزیابی آنها در منطقه جاشک با استفاده از روش های پیرا و کوبالیکوا پرداخته شده است. این منطقه در ترکیب با موارث زمین شناسی، تاریخی، اکولوژیکی و فرهنگی، توانمندی قابل توجهی در گردشگری پایدار داشته است و به رشد اقتصادی، اجتماعی و آموزش منجر شده است. کمبود زیرساخت ها و خدمات گردشگری و نبود مدیریت منسجم حفاظتی را میتوان مهمترین عامل موثر بر کاهش ارزش معیارهای هر دو روش مورد استفاده دانستاز طرف دیگر، توسعه ژئوتوریسم بدون برنامه ریزی می تواند منجر به تخریب منابع طبیعی شود. حفاظت از میراث ژئومورفولوژیک، فراتر از حفظ زیبایی شناسی است که گنبدهای نمکی به دلیل محیط های ژئوشیمیایی خاصی که ایجاد می کنند، میزبان اکوسیستم های انحصاری و مطالعاتی ارزشمندی در زمینه سازگاری حیات با شرایط سخت محیطی هستند. تخریب یا تغییر شکل این ساختارها، نه تنها داده های ارزشمند مربوط به نرخ های ژئودینامیکی را محو می سازد، بلکه ارتباطات چندرشته ای بین زمین شناسی، هیدرولوژی و زیست شناسی را نیز آشفته می کند. لذا، ثبت و مدیریت این عوارض به عنوان گواهینامه هایی برای فرآیندهای پویا و مستمر زمین شناسی، یک راهبرد ضروری برای پایداری دانش علمی در زمینه علوم زمین محسوب می شود. بنابراین، پیشنهاد می شود که تدوین برنامه مدیریت ژئوسایت با تأکید بر حفاظت از فرم های نمکی و ایجاد مسیرهای مشخص ژئوگردشگری برای سایت های با تحمل پذیری بالا طراحی گردد. همچنین آموزش جوامع محلی در زمینه ژئوتوریسم و حفاظت محیط زیست و ایجاد اشتغال و منافع اقتصادی پایدار برای جوامع محلی از ملزومات توسعه گردشگری منطقه است. افزایش آگاهی عمومی نسبت به ارزش های زمین شناختی منطقه با طراحی ابزارهای تفسیر زمین شناسی و تابلوهای آموزشی و برنامه های تفسیر محیطی برای ارتقای آگاهی عمومی است. بازدید کنترل شده برای کاهش تخریب منطقه و بهبود تجربه بازدیدکنندگان و افزایش رضایت گردشگران، ایجاد مسیرهای پیاده روی، سکوی دید و امکانات کم اثر این فرآیندها باید منطبق با اصول حفاظت از منابع طبیعی و توسعه پایدار باشد تا منافع اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی به صورت هم افزا حاصل شوند. ژئومورفوسایت ها بر اساس سطح ارزش و آسیب پذیری زون بندی حفاظتی شوند. همچنین محدودیت های پژوهش می توان به دشواری دسترسی به برخی ژئومورفوسایت ها، حساسیت بالای اشکال نمکی به تخریب و محدودیت زمانی مطالعات میدانی اشاره کرد. با این حال، استفاده از روش های استاندارد و داده های چندمنبعی، اعتبار نتایج را افزایش داده است.

منابع

- Akbari, M., & Mohammadi, A. (2021). Evaluation of geotourism potential of salt domes in southern Iran. *Environmental Geography and Planning*, 32(1), 89–108. [In Persian]
- Brilha, J. (2016). Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, 8, 119–134.
- Cendrero, A. and Panizza, M., 1999. Geomorphology and environmental impact assessment: an introduction. *Supplementi di Geografia Fisica Dinamica Quaternaria*, III/3, 167-172.
- Coratza, P., & Hobléa, F. (2018). The specificities of geomorphological heritage. *Geoheritage*, 10, 3–5.
- 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. *Geoheritage*, 3, 175-185.
- Fassoulas, Ch. Mouriki D. Dimitriou-Nikolakis P. George I. (2011). Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management, *Geoheritage*, No, 21, pp, 245-264.
- Grandgirard, V., 1999: Levaluation des geotops. –in *Geologia Insubrica* 4: 59-66.
- Gray, M. (2013). *Geodiversity: Valuing and conserving abiotic nature*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- Gray, M., 2004. *Geodiversity valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons Ltd, 434 p.
- Kimic, K., Smaniotto Costa, C., & Negulescu, M. (2021). Creating tourism destinations of underground built heritage—The cases of salt mines in Poland, Portugal, and Romania. *Sustainability*, 13(17), 9676.
- Kubalíková, L. (2013). Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, 2(2), 80–104.
- Mokhtari, d, (2014): Axioms of geomorphology and Geotourism status, *Geography and Environmental Planning*, article 11, Volume 25, Issue 1, Spring 2014, Page 91-108 (in Persian).

- Panizza M. (2011) Geomorphosites: Concepts, Methods and Example of Geomorphological survey, Chinese Science Bulletin, 46: 4-6.
- Panizza, M. and Piacente. S., 2003. Geomorfologia culturale. (Bologna: Pitagora Editrice).
- Pereira, D. I. (2010). Methodological guidelines for geomorphosite assessment. Geographica Helvetica, 65(2), 138-145.
- Pereira, D. I., Pereira, P., & Alves, M. I. C. (2007) Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement, 13(3), 159-168.
- Pijet-Migoń, E., & Migoń, P. (2022). Geoheritage and cultural heritage—a review of recurrent and interlinked themes. Geosciences, 12(2), 98.
- Ramazāni, M., & Qāsemi, M. (2018). Naqsh-e mīrās-e ĵeomorfologik dar towse'e-ye gardeshgari-ye pāydār. Joghrafiyā va Towse'e, 15(3), 67-84. [In Persian]
- Reynard, E Fontana, G Kozlik, L. Scapozza, C., (2007) A Method for Assessing «Scientific» and «Additional Values» of Geomorphosites, Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft 3.
- Reynard, E. (2008). Scientific Research and Tourist Promotion of Geomorphological Heritage. Institut de Geographie, Universite de Lausanne, 31, 225-230.
- Reynard, E., Coratza, P., & Hobléa, F. (2016). Geomorphological heritage and geodiversity. Amsterdam: Elsevier.
- Reynard, E., 2009. The assessment of geomorphosites. In Reynard E., Coratza P., Regolini-Bissig G. (Eds.), 2009. Geomorphosites. Pfeil, Munchen.
- Saffari, A, Rahimi herabadi, S. Hodaei Arani, N and Ahmadi, M, (2013): Assesment Potential Geomorphosites in Sustainability and management in karst areas Case Study: Chal Nakhjir cave, Geographical Planning of Space, Vol. 4, No. 14, Winter 2012, (in Persian)
- Serrano, E., & González-Trueba, J. J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). Géomorphologie: relief, processus, environnement, 11(3), 197-208.
- Zouros N, C, (2007). Geomorphosite Assessment and Management in Protected Areas of Greece Case Study of the Lesvos Island –Coastal Geomorphosites; Geographica Helvetica, V 62, 169-180.
- احمدی، ح. (۱۳۹۰). بیابان‌زایی: تعاریف، مفاهیم و روش‌های ارزیابی. تهران: دانشگاه تهران.
- اکبری، م.، و محمدی، ع. (۱۴۰۰). «ارزیابی توان ژئوتوریسم گنبد‌های نمکی جنوب ایران» جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۳۲(۱)، ۸۹-۱۰۸.
- تهمک؛ راحله، یمانی، مجتبی، مقصودی، مهران (۱۴۰۰)، پتانسیل سنجی توسعه ژئوتوریسم در مناطق پیرامونی شهرهای مناطق خشک (مطالعه موردی: شهر جدید ایوانکی)، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۵۴، شماره ۲، ۷۶۷-۷۵۳.
- حسن زاده، یاسر، مقیمی، ابراهیم، مقصودی، مهران (۱۴۰۰)، ارزیابی توسعه ژئوتوریستی شرق تنگه هرمز از طریق رتبه بندی قابلیت‌های ژئومورفولوژی (از میناب تا جاسک)، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، شماره ۳۷، ۱۴۸-۱۳۰.
- رحیمی هرآبادی، سعید، صفاری، امیر، قنواتی، عزت (۱۳۹۹)، الگوی مدیریتی در ژئوتوریسم، با تاکید بر مدیریت ژئومورفوسایت‌های قلمرو بیابانی ایران، مورد پژوهی، شهرستان طبس، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، دوره ۹، شماره ۳، ۱۰۸-۱۳۱.
- رضائی، م.، و قاسمی، م. (۱۳۹۷). «نقش میراث ژئومورفولوژیک در توسعه گردشگری پایدار» جغرافیا و توسعه، ۱۵(۳)، ۶۷-۸۴.
- زاهدی، ش. (۱۳۹۴). ژئوتوریسم و توسعه پایدار. تهران: سمت.
- مختاری، داود، رضایی مقدم، محمد حسین، کریمی سلطانی، پیمان، عبدالملکی، طیبیه (۱۳۹۸)، بررسی تغییرات عناصر اقلیمی ناشی از حضور گردشگران در غارهای سهولان و کتله خور و نقش آن در روند شکل‌گیری اشکال کارستی درون غارها، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، دوره ۸، صص ۱۸۸-۱۷۲.