

## Research Paper

## Assessment Geo-Sites in the Villages of Chahardange Using Fasilous and Nicholas Method (Case Study: Villages of Chahardangeh, City of Sari)

\*Sadegh Salehei<sup>1</sup>, Zeynab Aflaki<sup>2</sup>, Hossein Mousazadeh<sup>3</sup>, Zeynab Zangiabadi<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Social Sciences, Faculty of Humanities &amp; Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

2. MSc. Student, Department of Climatology and Geomorphology, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran.

3. MSc. Student, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities, University of Golestan, Gorgan, Iran.

**Citation:** Salehei, S., Aflaki, Z., Mousazadeh, H., & Zangiabadi, Z. (2016). An assessment of Geo-Sites Using Fasilous and Nicholas Method (Case Study: Villages of Chahardangeh, City of Sari). *Journal of Rural Research*, 7(2), 300-315.

Received: 7 Feb 2016

Accepted: 19 May 2016

**ABSTRACT**

Currently, one of the factors for attracting tourism is the natural resources of the country that resulted in natural tourism in the region. Natural tourism emphasizes on geomorphosites with geomorphic locations, and they assay on the historic, ecological and cultural potentials to program Mize stable tourism. The Chahardange section is a geographical zone with a high potential for attracting rural tourism. The project used geology and topological maps and exact reviews based on the Nicholas and Fasilous methods. The Fasilous final assessment method was used to identify the proper site that represents the ideal conditions in terms of geomorphological processes. The Nicholas method revealed that the sources of Surat-Badab achieved the highest score of 33 points. The results also revealed that the top-rated site was identified to have physical and unique beauty. Thus, the Chahardange zone needs to identify and to property stable tourism development at crucial programs. Moreover, scientific and topological grades and conservative and useable potentials must be imported as per geomorphosites.

**Key words:**

Geotourism,  
Geomorphosites,  
Nicholas method,  
Fasilous method,  
Chahardange section

**Extended Abstract****1. Introduction**

**E**cotourism plays a significant role in the global economic development and provides a bigger opportunity for development. Geotourism as a new phenomenon is defined as informed and responsible tourism of nature with the purpose of viewing and understanding the formation and evolution of phenomena and processes and learning their method of formation and evolution (Amrikazemi, 2009). Sometimes instead of sites- in terms of geomorphology-geomorphological value goods, geomorphology and geomorphic to work

(Kumansju et al., 2009). The purpose of such concepts is to help identify the particular importance of understanding the structure of the geomorphologic landforms that has regional and scientific values and ecological, cultural, aesthetic, and economic benefits and in order to understand and exploit the tourism exploited by humans (Yamani, 2012). This study aimed to assess ecological, economic, and social capacity of the studied area and finding basic mechanisms to protect geoheritage and developing sustainable tourism.

**2. Methodology**

In this research, the required information and data were gathered by reviewing library studies and the relevant

**\* Corresponding Author:**

Sadegh Salehei, PhD

Address: Department of Social Sciences, Faculty of Humanities &amp; Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

Tel: +98 (11) 25342658

E-mail: s.salehi.umz@gmail.com

literature. The potential and capabilities of Suort-Badab sources for ecotourism were examined using two methods: Fasilous and Nicholas. In the Fasilous method, the criteria and definition parameters were composed of six main groups such as scientific values, ecological values and conservation, cultural, aesthetic and economic values of tourism's potential. Each of these values consisted of several sub-standard and standard scoring system of 1 to 10 for each specified group.

In the Nicholas method, the specific criteria for determining each of the aspects of tourism in geomorphological sites had been identified, including scientific, educational, geological and ecological diversity, aesthetic potential threats and potential protection needs. In this way, each of the above values was scored by a group of experts. Based on the values expressed by certain rating, the overall value of the area was determined.

### 3. Results

The results of the study showed the final assessment by applying Fasilous method. According to the tables that have been created by applying Fasilous final assessment method, the proper site was identified that represented the ideal conditions in terms of geomorphological processes. The results also indicated the richness of the geology and history of the region. In terms of tourism, the index of protection, which received either the highest score or the lowest score, refers to the site's natural and human destruction and damages. Furthermore, the results of the study revealed the lack of official attention to the site and indiscriminate harvesting of travertine rocks and mining in the region. The natural vision in terms of tourism has favorable conditions.

Furthermore, based on the final assessment by Nicholas method, the total values were determined as 72 points in accordance with the table. Based on the final assessment of the spring Suort-Badab with applying Nicholas method, the sources of Suort-Badab rural area of science has achieved the highest score with 33 points. The results also revealed that physical beauty and rarity of their top rated site was identified perhaps as a national and international source.

### 4. Discussion

One of the best mechanisms for developing sustainable tourism is to consider tourism sites and geosites. In this research, Suort-Badab was analyzed as a geosite and the assessment showed that this site has scientific as well as educational values to attract tourists. In some area, we

need to promote some indices to develop tourism. The results of this research are consistent with the results of some other studies like Charmamine and Fung (2015).

### 5. Conclusion

One of the most favorite way for achieving sustainable tourism development, with focus on geo-tourism is considering sites that makes interaction between tourism and the nature. It results of the previous studies show that the number of tourists and incoming currency from tourism has boomed in recent decades. It is assumed that natural tourism and tourist services, in turn, increase educational values, cultural, economic impact, but it may meanwhile damage the current properties which leads to threaten the available sites. In this study, the current situation of geo Suort-Badab sources with an emphasis on existing values was assessed and evaluated by Fasilous and Nicholas. The result of the evaluation showed that Suort-Badab sources as geo-park and world's second largest natural effect, has received high percentage with regard to values such as aesthetic and scientific values. Due to continuous using travertine stones which increases the potential harm, water boiling has damaged the geo-park and this type of destruction has damaged its beauty. How many correct decisions and taking charge? It is recommend to prepare those programs which protect Sites from destruction and prevent the decline of the tourism Sites.



# ارزیابی ژئوسایت‌های گردشگری با روش فاسیلوس و نیکولاس (مطالعه موردی: روستاهای بخش چهاردانگه شهرستان ساری)

\*صادق صالحی<sup>۱</sup>، زینب افلاکی<sup>۲</sup>، حسین موسی‌زاده<sup>۳</sup>، زینب زنگی‌آبادی<sup>۳</sup>

۱-دانشیار، گروه علوم اجتماعی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.  
۲-دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آب‌وهواشناسی و ژئومورفولوژی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.  
۳-دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران.



تاریخ دریافت: ۱۸ بهمن ۱۳۹۴  
تاریخ پذیرش: ۳۰ اردیبهشت ۱۳۹۵

## کلیدواژه‌ها:

ژئوتوریسم، ژئومورفوسایت، روش نیکولاس، روش فاسیلوس، بخش چهاردانگه

امروزه یکی از شاخص‌های جذب گردشگر وجود منابع طبیعی هر کشور است که گردشگری طبیعی را در منطقه به‌وجود آورده است. گردشگری طبیعی بر ژئومورفوسایت‌ها یا مکان‌های ژئومورفیک تأکید دارد که با ترکیب میراث فرهنگی و تاریخی و اکولوژیکی قابلیت‌هایی را در راستای برنامه‌ریزی گردشگری پایدار عرضه می‌کند. بخش چهاردانگه توانایی فراوانی در جذب گردشگر روستایی دارد. در این پژوهش برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌های منطقه از نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی و بازدیدهای میدانی و برای تجزیه و تحلیل میزان قابلیت‌های ژئوتوریستی منطقه از روش‌های نیکولاس و فاسیلوس استفاده شد. نتایج نشان داد از میان ژئوسایت‌ها چشمه‌های باداب‌سورت بیشترین امتیاز را کسب کرده است. بخش چهاردانگه به شناسایی و سرمایه‌گذاری‌های عمرانی در توسعه پایدار گردشگری و برنامه‌ریزی جامع برای حفظ و نگهداری محوطه‌ها نیاز دارد و باید علاوه بر ارزش‌های علمی و زمین‌شناختی منطقه نیازهای حفاظتی و قابلیت‌های کاربردی هر ژئومورفوسایت مدنظر قرار گیرد.

## ۱. مقدمه

گردشگری نقش بسیار مهمی را در توسعه اقتصادی جهان کنونی ایفا می‌کند. ژئوتوریسم به سرعت در حال افزایش است و در این صنعت فرصت بزرگی برای توسعه بیشتر مشاهده می‌شود (Wójtowicz, Strachowka, & Strzyż, 2010). ارتباط گردشگری با مکان‌های زمین‌شناسی و ویژگی‌های آن‌ها، شامل مناظر و محوطه‌های ژئومورفولوژی، می‌تواند به عنوان پدیده‌ای جدید و زیرمجموعه‌ای از زمین‌شناسی و گردشگری مطرح شود (Joyce, 2010).

ژئوتوریسم، گردشگری آگاهانه و مسئولانه از طبیعت با هدف تماشا و شناخت پدیده‌ها و فرایندهای زمین‌شناختی و آموختن روش شکل‌گیری و سیر تکامل آن‌هاست (Amri Kazemi, 2011). گاهی به جای مکان‌های ژئومورفولوژی اصطلاحاتی مانند ارزش ژئومورفولوژیکی، کالاهای ژئومورفولوژی، ژئوتوب‌های ژئومورفولوژی و محوطه‌های دلخواه ژئومورفولوژی را به کار می‌برند (Comanescu, & Dobre, 2011). هدف از طرح چنین مفاهیمی، شناسایی زمین‌چهره‌هایی است که اهمیت

ویژه‌ای در درک ساختار ژئومورفولوژیک یک منطقه دارد و از ارزش‌های علمی، اکولوژیکی، فرهنگی، زیبایی و اقتصادی به‌صورت توأم برخوردار است و در نوع برای ادراک، بهره‌برداری و گردشگری انسان استفاده می‌شود (Yamani, Negahban, Rahimi Abad, & Alizadeh, 2012).

حفاظت از میراث زمین‌شناختی برای تفرج، مقاصد آموزشی و علمی آیندگان محفوظ ضروری است. جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی، آب‌وهوایی، آب‌های شفاف‌بخش، پوشش گیاهی و گونه‌های جانوری، به همراه غارها و جریان آب‌ها در مطالعه‌ها و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی گردشگری از جمله مهم‌ترین عوامل محسوب می‌شود (Fennel, 1999). پدیده‌های طبیعی (مانند کوه، دریا، دشت، جنگل و...) و چشم‌اندازهای جالب جغرافیایی از واحدهای ژئومورفولوژی بی‌نظیر و جذابی است که به عنوان مهم‌ترین عامل گردشگری و توسعه صنعت اکوتوریسم محسوب می‌شود (Molaei Hashtjin & Kalavan Rajabi, 2011).

میراث زمین‌شناسی به مجموعه‌ای گفته می‌شود که برای حفاظت اهمیت داشته باشد. اکنون بیشتر کشورها توسعه طرح‌های شناسایی

\* نویسنده مسئول:

دکتر صادق صالحی

نشانی: بابلسر، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه علوم اجتماعی.

تلفن: ۲۵۳۴۲۶۵۸ (۱۱) ۹۸+

پست الکترونیکی: s.salehi.umz@gmail.com

دورنماها و محوطه‌های ژئولوژیک و ژئومورفولوژیک را درون مرزهای خود آغاز کرده‌اند. ژئوپارک‌ها بازدیدکنندگان را به خود جذب می‌کند و می‌تواند اقتصاد محلی را توسعه دهند و کارهای نوینی ایجاد کنند (Xun & Milly, 2002). با توجه به تنوع جغرافیایی ایران و چشم‌اندازهای بکر طبیعی، ارزیابی و برآورد گردشگری اهمیت دارد، به‌طوری‌که در کشورهایی که تنها راه درآمد آنان فروش نفت و صنایع وابسته به آن است، گردشگری می‌تواند نقش مهمی در توسعه و پیشرفت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی منطقه ایفا کند.

علاوه بر اهمیت گردشگری مسئله مهم دیگر حفاظت از چشم‌اندازهای بکر طبیعی و انسانی است که زمانی گردشگران بسیاری را به مناطق مختلف جذب می‌کرد. در این تحقیق، سعی شده است که میراث زمین‌شناختی بخش چهاردانگه در منطقه کیاسر ارزیابی شود. این امر در حالی است که به حفظ منابع زیست‌محیطی در منطقه کمتر توجه شده است و ازسوی دیگر، ضرورت توجه به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی گردشگری و حضور گردشگران در منطقه احساس می‌شود. با توجه به مطالب ذکرشده، پژوهش حاضر ضمن ارزیابی توان‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی منطقه مطالعه‌شده، راهکارهایی اساسی را در زمینه حفاظت از میراث زمین‌شناختی بررسی‌شده و توسعه گردشگری پایدار منطقه بیان می‌کند.

## ۲. مروری بر ادبیات موضوع

در سال‌های اخیر با توجه به نقش و اهمیت محوطه‌ها و میراث ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی پژوهش‌هایی در این زمینه در ایران و جهان انجام شده است. در ادامه نمونه‌هایی از این مطالعه‌ها ذکر می‌شود:

۱. میرکتولی و همکاران (۱۳۹۵) با الگوی نوینی میراث زمین‌شناختی در ژئوپارک چشمه باداب‌سورت در روستای اروست شهرستان ساری را با روش‌های پیرا و رینارد را بررسی کرده‌اند. نتایج مطالعه آنان نشان می‌دهد این منطقه در ترکیب با موارث زمین‌شناسی، تاریخی، اکولوژیکی و فرهنگی توانمندی چشمگیری در گردشگری پایدار دارد و به رشد اقتصادی و اجتماعی و آموزش منجر می‌شود.

۲. رینارد و همکاران (۲۰۰۷) روش نوینی در ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها ارائه کرده‌اند. در این روش درباره تعیین ارزش علمی و مکمل در ژئومورفوسایت‌ها بحث می‌شود، با این تفاوت که در این پژوهش ارزش اقتصادی، اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی به‌عنوان معیاری مستقل در نظر گرفته می‌شود و در پایان، ژئومورفوسایت‌های بالقوه منطقه انتخاب و معرفی می‌شود. همچنین شیوه ذکرشده به این نتیجه می‌رسد که در گذشته تنها به ارزش‌های علمی توجه می‌شد؛ ولی با ایجاد ژئوپارک‌ها و بحث حفاظت باید ارزش‌های مکمل در کنار ارزش‌های علمی بررسی شود.

۳. فاسیلوس و همکاران (۲۰۱۲) برای ارزیابی ژئومورفوسایت‌های ژئوپارک سیلوریتیس یونان، روش جدیدی را برای ارزیابی ژئوسایت ذکر شده ارائه کرده‌اند. این شیوه شش معیار اصلی دارد و در پایان، ارزش‌های علمی، حفاظتی و گردشگری هر ژئومورفوسایت به تفکیک مشخص و معین شده است.

۴. ویسی و همکاران (۲۰۱۴الف) ژئومورفوتوریسم شهرستان آبادان را با استفاده از روش‌های کمی رینارد و فاسیلوس شناسایی و بررسی کردند. آنان نتیجه گرفتند که ژئومورفوسایت‌های ذکرشده در روش رینارد امتیاز علمی ۶۷ درصد و ژئوسایت دریاچه‌های دوقلوی سیاه‌گاو در روش فاسیلوس بیشترین امتیاز را کسب کرده است. با توجه به اینکه این ژئوسایت‌ها از نظر شاخص حفاظتی وضعیت مطلوبی ندارد، به توجه مسئولان نیاز دارد.

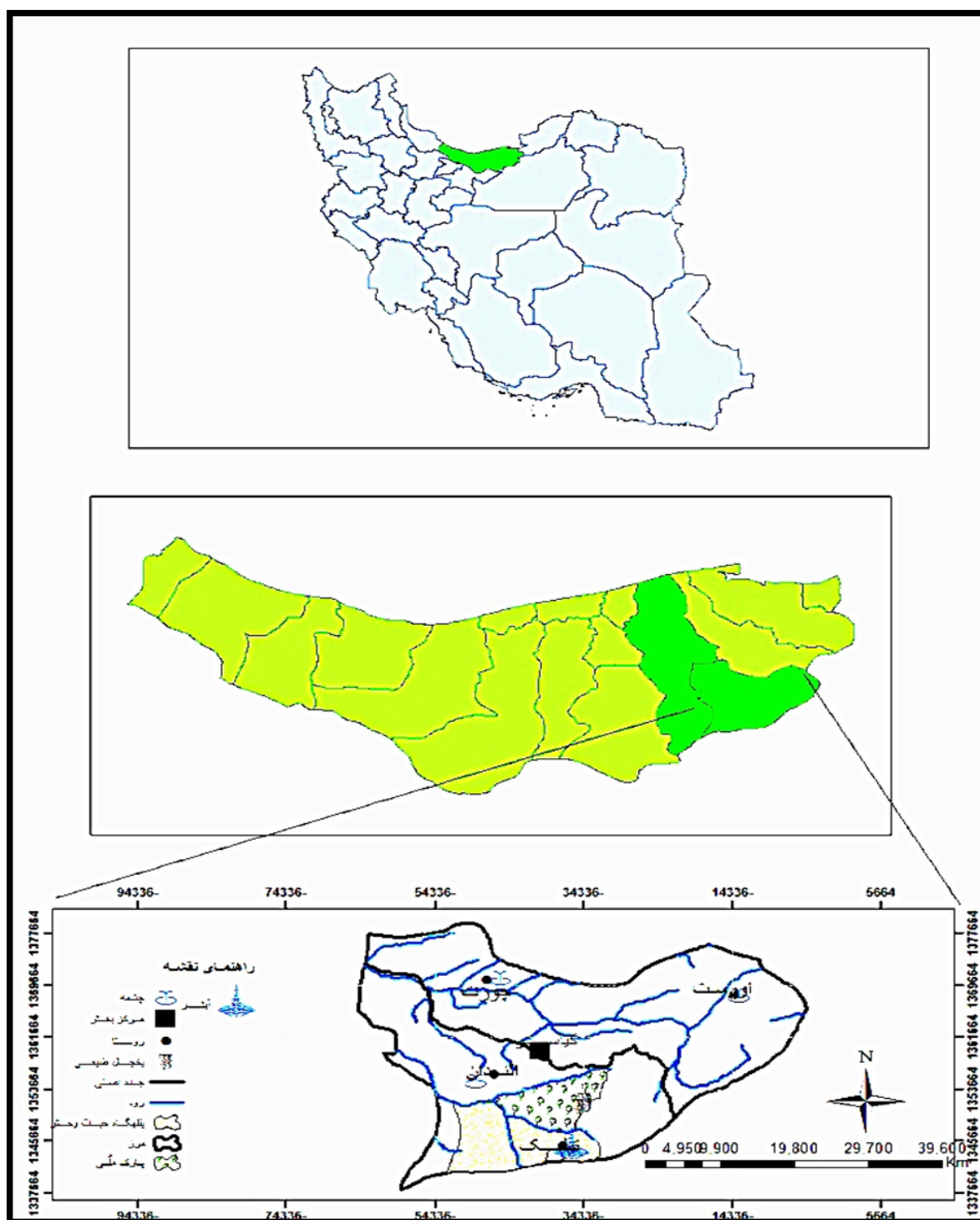
۵. مقصودی و همکاران (۲۰۱۵) ژئومورفوسایت‌های منطقه تخت‌سلیمان را با استفاده از روش فاسیلوس ارزیابی کردند. آنان به این نتیجه رسیدند که ژئومورفوسایت‌های منطقه از نظر شاخص علمی و برخی از شاخص‌های گردشگری مانند چشم‌انداز و دسترسی، شرایط مطلوبی دارد، ولی از نظر شاخص‌های حفاظتی، فرهنگی و هنری نیازمند تقویت است.

۶. حجازی و همکاران (۲۰۱۴ب) جنگل گیان نهاوند را با روش نیکولاس تحلیل اکوتوریسمی کردند و به این نتیجه رسیدند که تبدیل ارزش‌های جنگل گیان به ارزش‌های کمی و اقتصادی، می‌تواند در تصمیم‌گیری صحیح کمک کند و به پایداری اکوسیستم‌های جنگلی توجه شود.

۷. ویسی و چیت‌ساز (۲۰۱۴ب) ژئومورفوسایت‌های منطقه گیلان‌غرب را با استفاده از روش فاسیلوس بررسی کردند. نتایج پژوهش آنان ژئومورفوسایت قلاجه را به‌عنوان محوطه برتر این منطقه نشان داد. علاوه بر این ژئومورفوسایت‌های منطقه از نظر علمی و برخی شاخص‌های گردشگری مانند چشم‌انداز و دسترسی شرایط مطلوبی دارد؛ ولی از نظر شاخص‌های حفاظتی و فرهنگی هنری نیازمند تقویت است.

۸. ویسی و همکاران (۲۰۱۴ج)، ژئومورفوسایت‌های منطقه ویژنان را با کمک روش‌های ارزیابی کمی رینارد و فاسیلوس ارزیابی کردند. آن‌ها بدین نتیجه رسیدند که منطقه مذکور با روش رینارد از نظر علمی بیشترین اهمیت و با روش ترکیبی (روش‌های رینارد و فاسیلوس) کمترین اهمیت را دارد. در روش فاسیلوس، نتایج بیانگر آن است که ژئوسایت تنگ‌نیان بیشترین ارزش را دارد. در مجموع ژئوسایت‌ها از نظر حفاظتی وضعیت مطلوبی ندارد و مسئولان باید به این محوطه‌ها توجه بیشتری داشته باشند.

۹. فرمانی‌منصور و همکاران (۲۰۱۴) چشمه‌های کارستی دشت نهاوند را برای توسعه پایدار گردشگری با استفاده از روش نیکولاس بررسی و وضعیت توانمندی‌های ژئومورفوتوریستی منطقه را ارزیابی



شکل ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

مکان برای توسعه گردشگری ارزش‌های علمی، فرهنگی، افزوده، مدیریتی و کاربردی دارد.

۱۱. بوجدسو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵) ژئوتوریسم را در کوه‌های

2. Bujdos

و رتبه‌بندی کرده‌اند.

۱۰. دونیز پیز<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۱) ژئومورفوسایت آتشفشانی را در جزایر کاناری اسپانیا مطالعه کردند. آنان نشان دادند که این

1. Doniz-Peaz



(ب) چشمه باداب سورت.



(الف) پارک ملی کیاسر.



(د) یخچال طبیعی شاهدژ.



(ج) دریاچه الندن (پله).

تصویر ۲. تصاویری از ژئوسایت‌های منطقه بررسی شده.

نظام‌های روستایی

ژئوسایت‌هاست. با توجه به توانمندی‌های بالقوه منطقه و قابلیت‌های بسیاری که برای جذب گردشگر دارد، در مجموع می‌تواند بر اقتصاد منطقه تأثیر درخور توجهی داشته باشد. در این راستا در پژوهش حاضر سعی شده است که با بهره‌گیری از روش‌های فاسیلوس و نیکولاس، قابلیت گردشگری ژئوسایت منطقه ارزیابی شود.

#### منطقه بررسی شده

بخش چهاردانگه یکی از بخش‌های شش‌گانه شهرستان ساری در استان مازندران است. این بخش در طول جغرافیایی  $53^{\circ}16'6''$  تا  $53^{\circ}56'8''$  طول شرقی و عرض جغرافیایی  $35^{\circ}58'35''$  تا  $36^{\circ}26'46''$  عرض شمالی واقع شده است (تصویر شماره ۱). مرکز این بخش شهر کیاسر است و در تقسیمات سیاسی این بخش از سه دهستان چهاردانگه، پشتکوه و گرماب تشکیل شده است. در این بخش سه ژئومورفوسایت معروف چشمه‌های باداب سورت در روستای سورت و چشمه میانسه در روستای چورت و چشمه الندن در روستای الندن قرار دارد (تصویر شماره ۲). افزون بر این سه ژئوسایت، ژئوسایت‌های دیگری مانند یخچال‌های شاهدژ، آبشار امدوا و... وجود دارد که طبیعتی بسیار زیبایی به منطقه بخشیده است.

### ۳. روش‌شناسی تحقیق

در این پژوهش ابتدا به‌وسیله مطالعه‌های کتابخانه‌ای، با بررسی اسناد و مدارک مرتبط به موضوع اطلاعات و داده‌های مدنظر گردآوری شد. سپس برای تعیین میزان قابلیت و توانمندی اکوتوریستی

پلیس<sup>۳</sup> مجارستان ارزیابی و میزان تقاضا و کمبود امکانات ژئوتوریسم این محوطه را بیان کردند.

۱۲. چارمین و فونگ<sup>۴</sup> (۲۰۱۵) ژئوپارک هنگ‌کنگ را با استفاده از روش بازدیدکنندگان شاغل عکاسی (VEP)<sup>۵</sup> بررسی کردند. آنان از گردشگران خواستند تا در حین سیاحت در میراث زمین‌شناختی و سفرنامه خود، از اشکال ژئومورفولوژی عکس بگیرند و درباره آن‌ها آگاهی پیدا کنند. این امر باعث شد گردشگران بدانند ژئوپارک با وجود عناصر زیبایی‌شناختی و حفاظتی، همیشه با زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی همراه است و به‌منظور گسترش میراث زمین‌شناختی و حفاظت جغرافیایی، باید خدماتی را برای رضایت و جذب گردشگر ارائه داد.

در ایران نیز تحقیقاتی از این دست انجام شده است. برای نمونه، حجازی و همکاران (۲۰۱۴ الف) چشمه تراوتنی باباگرگر را با هدف ایجاد ژئوپارک با روش پری‌مطالعه کردند. آنان به این نتیجه رسیدند که این منطقه با داشتن ارزش ژئومورفوزیکی چشمگیر در کنار چشم‌اندازی تاریخی و فرهنگی برای تبدیل به ژئوپارک در غرب کشور به برنامه‌ریزی جامع نیاز دارد.

بخش چهاردانگه شامل سه ژئومورفوسایت معروف چشمه باداب سورت در روستای سورت در دهستان پشت‌کوه، دریاچه میانسه در دهستان گرماب و دریاچه الندن در دهستان چهاردانگه و دیگر

3. Pilis

4. Charmine and Fung

5. Visitor Empolyed Photograohy

بخش چهاردانه به منظور حفاظت از ارزش‌های زیست‌محیطی آن، روش‌های فاسیلوس و نیکولاس به کار رفت.

تعریف می‌شود: ارزش‌های علمی، اکولوژیکی و حفاظتی، فرهنگی، زیبایی‌شناختی، اقتصادی و قابلیت. هریک از این ارزش‌ها برای استفاده در کاربری‌های مختلف گردشگری چند زیرمعیار دارد و با سیستم امتیازدهی استاندارد، از یک تا ده برای هر گروه مشخص شده است (جدول شماره ۱).

### روش فاسیلوس

در روش فاسیلوس، معیارها و ارزش‌ها در شش گروه اصلی

جدول ۱. معیارها و زیرشاخص‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها.

شاخص	تعریف شاخص	۱	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰
ارزش علمی						
۱/۱	تاریخ زمین‌شناسی	گویای تاریخ یک رخداد یا فرایند	گویای تاریخ بیش از دو رخداد یا فرایند	گویای تاریخ رخداد یا فرایند زیاد	اشکوب محلی	گویای کل اشکوب زمین‌شناسی منطقه
نمایانگر سهم هر ژئوتوپ در تفسیر تاریخ کلی زمین‌شناسی منطقه و نشان‌دهنده این است که یک سایت تا چه میزان می‌تواند بیانگر و توصیفگر تاریخ زمین‌شناسی و فرایندهای آن باشد.						
۱/۲	نمایانگر بودن	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
وضعیت سایت به‌عنوان یک نمونه از تاریخ زمین‌شناسی کل منطقه است؛ یعنی یک ژئومورفوسایت تا چه حد می‌تواند نمایانگر ویژگی کلی زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی منطقه باشد.						
بیش از ۵ درصد ۲۵ درصد ۵۰ درصد ۷۵ درصد بیش از ۷۵ درصد						
۱/۳	تنوع ژئومورفولوژیکی	توصیفی از تنوع و تعدد پدیده‌های ژئومورفیک و فرایندهای مرتبط با ژئوتوپ که با دامنه کلی ژئودایورستی منطقه مقایسه شده است. در اینجا همه اشکال و فرایندهایی در نظر گرفته می‌شود که به‌نوعی از نظر زمین‌شناختی و ژئومورفولوژیکی با ژئومورفوسایت در زمینه ایجاد یا شکل‌گیری و ویژگی‌های آن در ارتباط است. این عوارض مرتبط نسبت به کل اشکال و فرایندهای ژئومورفولوژیکی منطقه سنجیده می‌شود.				
۱/۴	کمیابی	بیش از ۷ نمونه	بیشتر از ۷ و کمتر از ۵	بیش از ۳ و کمتر از ۴	۱-۳	منحصربه‌فرد
بیانگر رایج نبودن ژئوتوپ با توجه به ژئوتوپ‌های موجود در منطقه است؛ یعنی در منطقه بررسی شده چه میزان پدیده‌های مشابه آن وجود دارد. طبیعتاً اگر پدیده‌ای در منطقه، مشابه نداشته باشد ارزش بیشتری دارد.						
نزدیک به تخریب کامل شدیداً تخریب شده تخریب متوسط تخریب کم و جزئی دست‌نخورده و سالم						
۱/۵	دست‌نخورده‌گی و یکپارچگی	ممکن است فعالیت‌های انسان و فرایندهای طبیعی موجب به‌هم‌خوردن و دست‌خوردگی شود. برای این منظور از پیشینه موجود، نقشه‌های زمین‌شناسی و مطالعه‌ها ژئودایورستی استفاده شده است. یک عارضه ممکن است به‌طور کامل از بین رفته و فقط بخشی از عارضه موجود باشد یا اینکه یک عارضه دست‌نخورده و برای گردشگران آشکار باشد. فرایندهایی که موجب تخریب می‌شود، هم می‌تواند فرایندهای طبیعی و هم فعالیت انسانی باشد. البته منظور از عارضه، عوارض ژئومورفولوژیکی و زمین‌شناسی است نه عوارض تاریخی و ...				
ارزش اکولوژیکی						
نیست کم متوسط بالا خیلی بالا						
۱/۲	تأثیر اکولوژیکی	نشان‌دهنده سهم هر ژئوتوپ را در توسعه ویژه اکوتوپ یا گونه‌های موجود در منطقه آشکار می‌شود؛ یعنی نقشی که عوارض زمین‌شناختی و ژئومورفولوژی منطقه در معرفی، توسعه، حفظ و توصیف ویژگی‌ها و گونه‌های گیاهی و جانوری و درمجموع اکوسیستم منطقه دارد.				
حفاظتی وجود ندارد محدودیت ایجادشده در نقاط خاصی وجود دارد در بیشتر بخش‌ها کاملاً						
۲/۲	وضعیت محافظت	حفاظت واقعی باید بر پایه رویکرد چندگانه اصول و مقرراتی با همکاری دانشمندان علوم زمین و محیط باشد. هر ژئومورفوسایتی ممکن است توسط مسئولان یا متخصصان رشته علوم زمین به صورت‌های مختلف محافظت شود. هدف از محافظت، بیشتر تأکید بر ویژگی‌های اکولوژیکی منطقه است. احتمال دارد بخش‌هایی از یک عارضه جهت بازدید با محدودیت روبه‌رو شود یا حتی عارضه‌ای به‌طور کامل از دسترسی مستقیم خارج و در کنار آن، بازدید از عارضه‌ای کاملاً آزاد باشد.				

شاخص	تعریف شاخص	۱	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰
<b>ارزش فرهنگی</b>						
۳/۱	آداب و رسوم و رفتار	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
ارتباط ژئوتوپ با وضعیت هنری و ادبی و اخلاقی و آداب و رسوم را نشان می‌دهد؛ یعنی یک عارضه با ویژگی‌های روستایی و قومی و همچنین آداب و رسوم منطقه مطالعه شده چه ارتباطی دارد. آیا این عارضه ارتباطی با مسائل فرهنگی و قومی منطقه دارد؟						
۳/۲	تاریخی	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
درک بسیار وسیع از تاریخ؛ شامل دوره‌های تاریخ باستان، ماقبل تاریخ و حال حاضر. وظیفه این معیار علاوه بر ثبت یک موضوع در رابطه با تاریخ سیاسی، مورد توجه بودن در گردشگری است.						
۳/۳	مذهبی	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
بیانگر پیوندهایی است که یک عارضه ژئومورفولوژیکی با مسائل مذهبی دارد. ممکن است یک پدیده به‌خاطر وجود مراسم مذهبی مرتبط با آن پدیده معرفی شود.						
۳/۴	هنر و فرهنگ	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
جشنواره‌ها که در کنار یک عارضه ژئومورفولوژیکی برگزار می‌شود و به آن مرتبط است یا پدیده‌های فرهنگی و هنری که به‌نوعی با این عارضه ارتباط دارد یا فیلم‌ها و مراسم‌هایی که به‌سبب این عارضه یا ژئومورفوسایت برگزار می‌شود.						
<b>ارزش زیبایی</b>						
۱/۴	تعداد نقاط دیدنی	نیست	۱ نقطه دید	۲ نقطه دید	۳ نقطه دید	بیش از ۴ نقطه دید
یعنی نقاطی که برای ژئوتوپ قابلیت دید دارد. این نقاط به‌واسطه راه‌ها و جاده‌ها و راه‌آهن‌هایی تعیین می‌شود که بیش از یک کیلومتر از همدیگر فاصله دارد. منظور نقاطی است که از آنجا می‌توان ژئومورفوسایت را به حد کافی و مناسب مشاهده و آن را درک کرد. این نقاط به‌کمک جاده‌ها و مسیرهای ارتباطی تعیین می‌شود که هر نقطه باید از نقطه دیگر حداقل یک کیلومتر فاصله داشته باشد.						
۴/۲	اختلاف چشم‌انداز	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
نشان‌دهنده اختلاف در شکل و رنگ و مورفولوژی بین زمینه و ژئوسایت است؛ یعنی بین عارضه و عوارض و بستر زمین‌های اطراف آن چقدر تفاوت و اختلاف رنگ و شکل وجود دارد.						
<b>ارزش اقتصادی</b>						
۵/۱	تعداد تماشاگران	کمتر از ۵ هزار نفر	بیش از ۵ هزار نفر	بیش از ۲۰ هزار نفر	بیش از ۵۰ هزار نفر	بیش از ۷۵ هزار نفر
تعداد گردشگران که همیشه با مجموع ظرفیت پتانسیل گردشگران منطقه یا کشور باید مرتبط باشد.						
۵/۲	سطح جذابیت	نیست	محلی	منطقه‌ای	ناحیه‌ای	بین‌المللی
بیانگر اهمیت یک ژئوتوپ به‌عنوان یک جاذبه در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی است؛ یعنی یک عارضه در سطح محلی و یا محلی یا منطقه‌ای چقدر ارزش دارد.						
۵/۳	محافظت اداری	بین‌المللی	ایالتی	منطقه‌ای	محلی	نیست
وضعیت حفاظت قانونی یک ژئوتوپ و حفاظت رسمی، بر محدودیت فعالیت انسان دلالت دارد؛ یعنی عارضه چقدر به‌صورت قانونی حفاظت رسمی شده است. آیا مؤسسه‌ها و سازمان‌های بین‌المللی یا در سطوح کوچک‌تر به‌صورت محلی از آن حفاظت کرده‌اند؟						
<b>ارزش پتانسیل استفاده</b>						
۶/۱	شدت استفاده	خیلی شدید	شدید	متوسط	ضعیف	نیست
یعنی گردشگران این عارضه را چقدر بی‌رویه استفاده کرده‌اند.						
۶/۲	آسیب‌ها	خیلی بالا	بالا	متوسط	کم	نیست
دخالت‌هایی که انسان (مسئولان و گردشگران و جامعه بومی) در عارضه کرده‌اند و این دخالت‌ها اثرهای منفی در عارضه داشته و موجب از بین رفتن اصالت و ارزش علمی آن شده است؛ مانند تغییراتی که به‌سبب توسعه گردشگری روی عوارض ژئومورفولوژیک صورت می‌گیرد؛ مثل آلودگی محیط یا ایجاد مسیرهای مصنوعی روی عارضه‌های طبیعی.						

شاخص	تعریف شاخص	۱	۲/۵	۵	۷/۵	۱۰
۶/۳	درجه مقاومت	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
	درجه مقاومت عوارض فیزیکی هر ژئوتوپ در زمینه پتانسیل تخریب‌شدگی است و اینکه یک عارضه چقدر در مقابل فرایندهای طبیعی و انسانی مقاومت نشان می‌دهد؛ مانند پدیده آتشفشانی که مقاومتشان در برابر خاک‌های لسی بیشتر و در مقابل هجوم گردشگران مقاوم‌تر است.					
۶/۴	دسترسی	نزدیک به مسیر پیاده‌رو	نزدیک به جاده	نزدیک به راه آسفالت محلی	نزدیک به جاده منطقه‌ای	نزدیک به بزرگراه و شهر
				نزدیکی به جاده و راه‌آهن		
۶/۵	تغییرات پذیرفتنی	نیست	کم	متوسط	بالا	خیلی بالا
	درجه مقاومت هر ژئوتوپ در برابر تغییرات بدون خطر فرسایش یا تخریب عوارض فیزیکی است؛ یعنی اگر بنا باشد تغییراتی در اطراف عارضه صورت گیرد، بدون اینکه تخریب یا آسیبی به ماهیت اصلی و علمی آن وارد آید، این تغییرها را بپذیرد.					

#### مصاحبه‌پژوهش‌های روستایی

(Fassoulas, Mouriki, Dimitriou-Nikolakis, & Iliopoulos, 2012)

کارشناسان مرتبط استفاده و با امتیاز خاصی بیان و ارزش کلی منطقه مطالعه‌شده تعیین می‌شود (جدول شماره ۳).

#### ۴. یافته‌ها

##### ویژگی‌های مورفولوژیک محوطه‌های منطقه چهاردانگه

ژئوتوریسم به‌عنوان گزینه‌ای جدید نه‌تنها بر همه ویژگی‌های انسانی و طبیعی تأکید دارد؛ بلکه به عملکرد هریک از مکان‌ها نیز توجه دارد. این نوع گردشگری می‌تواند به‌وسیله برنامه‌ریزی مبتنی‌بر شناخت فرصت‌ها و محدودیت‌های ژئوتوریسم، نقش مهمی در توسعه ملی و تنوع‌بخشیدن به اقتصاد منطقه ایفا کند (Beigi, Pakzad, Brebbia, & Pineda, 2010). در ایران شمار زیادی از چشمه‌ها و منابع آبی متنوع وجود دارد که از جمله آن منابع آبی، چشمه‌های معدنی و آب گرم است که این منابع و چشمه‌ها بر گردشگری تأثیر بسزایی دارد.

در منطقه چهاردانگه چشمه‌های متعدد و زیبا و دو پارک ملی وجود دارد که در پژوهش حاضر این محوطه‌ها ارزیابی

سیستم نمره‌دهی این دامنه تغییرات توسعه‌یافته از یک تا ده است؛ به‌طوری‌که نتایج نهایی را می‌توان در همان مقیاس نشان داد. در رتبه‌بندی معیارهای خاص (مانند نمایندگی، زیست‌محیطی، فرهنگی، اختلاف چشم‌اندازها، شدت استفاده یا تغییرات پذیرفته) مبنی‌بر رویکردهای بسیار کیفی است و به آزمون ارزیابی‌ها بستگی دارد. پس از بررسی و امتیازدهی ژئومورفوسایت‌های منطقه از دیدگاه ارزش‌های ذکرشده در مرحله بعد، باید ارزش نهایی هر ژئومورفوسایت تعیین شود. این ارزش‌ها در سه قسمت علمی، حفاظتی و گردشگری محاسبه شود (جدول شماره ۲).

##### روش نیکولاس

در این روش معیارهای خاصی برای تعیین هریک از جنبه‌های گردشگری در مکان‌های ژئومورفولوژیکی از جمله علمی، آموزشی، تنوع زمین‌شناختی، اکولوژیکی، زیباشناختی، تهدیدهای بالقوه نیازهای حفاظتی و قابلیت استفاده مشخص شده است. در این روش برای امتیازدادن به هریک از ارزش‌های ذکرشده از نظر

جدول ۲. نحوه محاسبه ارزش‌های علمی، حفاظتی و گردشگری در روش فاسیلوس.

ارزش علمی	$V_{edu} = 0.4 \text{ Scientific} + 0.2 \text{ Cultural} + 0.2 \text{ Aesthetic} + 0.2 \text{ Ecological}$ (۴×ارزش علمی)+(۲×ارزش فرهنگی)+(۲×ارزش زیبایی‌شناختی)+(۲×ارزش اکولوژیکی)
ارزش گردشگری	$V_{tour} = 0.4 \text{ Aesthetic} + 0.2 \text{ cultural} + 0.2 \text{ Potential of Use} + 0.2 \text{ Economic}$ (۴×ارزش زیبایی‌شناختی)+(۲×ارزش فرهنگی)+(۲×ارزش قابلیت افزوده)+(۲×ارزش اقتصادی)
ارزش حفاظتی	$V_{prot} = \{Scientific + F_{ecol} + (11 - Integrity)\} / 3$ {ارزش علمی+ضریب خطر اکولوژیکی+(۱۱-ضریب یکپارچگی و دست‌نخوردگی)} / ۳ ضریب خطر اکولوژیکی = (ضریب تأثیر اکولوژیکی / وضعیت حفاظت)

#### مصاحبه‌پژوهش‌های روستایی

(Fassoulas, Mouriki, Dimitriou-Nikolakis, & Iliopoulos, 2012)

جدول ۳. معیارها و زیرشاخص‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها.

معیارها	ارزیابی	امتیازات
۱	ارزش علمی و آموزشی	۴۰-+
۱-۱	وضعیت مکان	این شاخص به ساختار یا فرایند مکان ژئومورفولوژیکی و درجه‌ای از سطح حفاظتی اعمال شده بستگی دارد. ۱۰-
۱-۲	کمیابی	این شاخص به صورت تعداد مکان‌های مشابه موجود در سطوح مختلف است (بین‌المللی، منطقه‌ای، ملی و محلی). ۱۰-
۱-۳	نماینده‌گی	درجه‌ای که یک مکان، نمونه بارز فرایند ژئومورفولوژیکی خاص باشد. ۱۰-
۱-۴	نمونه	به مفیدبودن مکان برای کمک به عموم مردم بستگی دارد که آنان ساختار و فرایند ژئومورفولوژیکی را درک کنند. ۱۰-
۲	تنوع زمین‌شناختی	به تعداد اشکال ژئومورفولوژی و زمین‌شناختی جذاب و متنوع در هر مکان بستگی دارد. ۱۰-
۳	ارزش اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی	تعیین ویژگی‌ها با استفاده از توصیف بین‌المللی یا با قوانین ملی یا منطقه‌ای (محوطه میراث طبیعی جهان یا ذخیره‌گاه زیست‌کره، پارک ملی یا بناهای تاریخی طبیعی، پارک طبیعی منطقه‌ای و مکان حفاظت‌شده محلی). ۱۰-
۴	ارزش فرهنگی	تعیین خصوصیات با استفاده از توصیف بین‌المللی یا با قوانین ملی یا منطقه‌ای (محوطه میراث طبیعی جهان، بناهای تاریخی-فرهنگی جهان، چشم‌اندازهای فرهنگی با چشم‌انداز چشمگیر بسیار زیبا، بنای تاریخی منطقه‌ای و بنای تاریخی محلی). ۱۰-
۵	تهدیدهای بالقوه و نیازهای حفاظتی	۱۰-+
۱-۵	حفاظت قانونی	سطح حفاظت مکان ژئومورفولوژیکی (انتخاب بین‌المللی، پارک یا بنای تاریخی ملی، حفاظت به وسیله قوانین ملی، حفاظت منطقه‌ای، حفاظت ضعیف یا بدون حفاظت). ۵-
۲-۵	آسیب‌پذیری	میزان تهدیدهای بالقوه (تهدید کنترل‌نشده، فشار قوی، تهدید متوسط، تهدید کنترل‌شده، تهدید ضعیف یا بدون تهدید). ۵-
۶	قابلیت استفاده	۲۰-+
۱-۶	قابلیت تشخیص	سطح تشخیص (بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای، محلی، شناخته‌شده فقط به وسیله جامعه محلی یا ناشناخته). ۵-
۲-۶	توزیع جغرافیایی	درصد فضای اشغال‌شده توسط مکان ژئومورفولوژیک در ارتباط با سطح کلی منطقه. ۵-
۳-۶	قابلیت دسترسی	سطح قابلیت دسترسی به وسیله جاده مهم منطقه‌ای یا ملی، محلی و خاکی یا با پای پیاده و تنها با اجازه یا دورازدسترس. ۵-
۴-۶	قابلیت استفاده	تعداد بازدیدکنندگان هر سال (بیشتر از ۷۵۰۰۰، بیشتر از ۵۰۰۰۰ نفر، بیشتر از ۲۰۰۰۰، بیشتر از ۵۰۰۰ نفر، کمتر از ۵۰۰۰ نفر یا بدون بازدیدکننده). ۵-

(Nickolas, & Zouros, 2007)

استفاده از الگوهای ژئومورفوتوریستی در قابلیت‌سنجی ژئوسایت‌های بخش چهاردانگه

ارزیابی قابلیت ژئوسایت‌های منطقه براساس روش فاسیلوس

در اینجا محوطه‌های نام‌برده شده منطقه با روش فاسیلوس بررسی و در ادامه و در جدول شماره ۵، ارزیابی نهایی ژئوسایت‌ها ذکر

می‌شود. این منطقه به دلیل توانمندی‌های اکولوژیکی و توان‌های زیست‌محیطی از یک سو و میراث تاریخی از سوی دیگر، از فرصت‌ها و امکانات بسیار چشمگیری برای گردشگری برخوردار است. در این منطقه بی‌توجهی و نبودمدیریت صحیح موجب می‌شود که برخی محوطه‌ها تخریب و گردشگر کمتری جذب و به دنبال آن، این صنعت با رکود اقتصادی روبه‌رو شود.

جدول ۴. ویژگی‌های چشم‌اندازهای خاص چهاردانگه.

عارضه طبیعی	ویژگی‌ها
دریاچه الندان	این چشمه در کنار روستای الندان قرار دارد. نام دیگر این چشمه، آب‌بندان پله‌آزنی و وسعت آن ۱۷ هکتار است. در کنار این چشمه، روستای الندان، ازنی و اماکن تاریخی مانند راهروهای زیرزمینی واقع شده است. با توجه به موقعیت روستای الندان که در پای کوه قرار گرفته و شیب تمام کوه‌های اطراف به سمت محل است، در فصل زمستان و بهار آب زیادی در این دریاچه جمع می‌شود (در زبان مازندرانی زمین‌هایی که در آن آب جمع می‌شود، اندون می‌نامند). علاوه بر این، «ال» نام یکی از درختان جنگلی مازندران است و الندان یعنی روستایی که آبگیر دارد و اطراف آن درخت ال می‌روید.
دریاچه میانشه	این دریاچه در فاصله ده کیلومتری روستای چورت در بخش چهاردانگه قرار دارد و آن را دریاچه چورت نیز می‌نامند. وسعت این دریاچه حدود ۲/۵ هکتار است که به همین دلیل آن را خواهرخوانده دریای خزر می‌دانند. این دریاچه در سال ۱۳۱۸ شمسی بر اثر زمین‌لرزه و رانش زمین و پس از بسته شدن آب چشمه‌ای به وجود آمده است که در کنار آن قرار دارد. این دریاچه در شکاف دره‌ای با شیب تند قرار گرفته و دورتادور آن را پوشش‌های جنگلی بکر و درختان قدیمی دربرگرفته است. دریاچه به شکل بیضی کشیده شده است و ژرفای آن با توجه به میزان بارش‌های فصلی متغیر است. هنگام کاهش آب، پدیدار شدن باقی‌مانده درختانی که در محل پیدایش دریاچه قرار داشته‌اند، منظره ویژه‌ای را ایجاد می‌کند.
چشمه سورت	مجموعه‌ای از چشمه‌های تراورتنی دیده می‌شود که در یک امتداد قرار گرفته است و طعم و رنگ‌های متفاوتی دارد. چشمه‌های اسرارآمیز باداب‌سورت شامل ۱۲ چشمه با آب‌های کاملاً متفاوت از نظر رنگ و مزه است. یکی از این چشمه‌ها که چشمه اصلی است، آب بسیار شور و حوضچه‌های کوچکی دارد که عمدتاً در تابستان برای شنا و آب‌درمانی استفاده می‌شود. عمق اکثر قسمت‌های این دریاچه بین ۱ تا ۱/۵ متر است، اما در قسمتی از این دریاچه، حفره‌ای به قطر یک متر وجود دارد که عمق آن بیش از چندصد متر است و از عمیق‌ترین حفره‌های آبی جهان به‌شمار می‌آید. اهالی روستای اروس به آن لقب حفره برمودا اروس داده‌اند و در کنارهای این حوضچه نیز رسوبات سیاه‌رنگی وجود دارد که به همراه آب حوضچه برای درمان دردهای کمر یا امراض پوستی، روماتیسم و میگرن سودمند است (لایقی، ۱۳۹۳). با توجه به این که منطقه از سال ۱۳۸۶ به‌عنوان یکی از میراث ملی معرفی شده، اما از سال ۱۳۸۴ مجوز اکتشاف معدن سنگ تراورتن در کنار چشمه باداب‌سورت صادر شده است و با این که موفق به تمدید مجوز یا اخذ مجوز بهره‌برداری نشده‌اند، هنوز هم حفاری ادامه دارد. بدیهی است که بعد از ثبت اثر برای توقف معدن‌کاوی و بازسازی صدمات وارد شده مانند بستن جاده معدن که موجب تردد ماشین‌ها تا کنار چشمه‌ها می‌شود، باید اقدامی قطعی انجام می‌شد (لایقی، ۱۳۹۳). این معدن سنگ علاوه بر آذین‌بردن زیبایی چشمه‌ها، آب پایین‌دست چشمه را کاهش داده و تا حدودی میراث زمین‌شناختی را از بین برده است.
پارک ملی کیاسر	در سال ۱۳۸۳، این پارک با مساحت ۷۳۱۲ هکتار به‌عنوان پارک ملی ثبت شده است. این پارک، منطقه کوهستانی و ده است و شامل دو بخش می‌شود: ۱. جنگل‌های بکر طبیعی و اراضی مرتفع در قسمت‌های غرب و شمال منطقه واقع است (به‌عنوان ذخیره‌گاه بیوسفر)؛ ۲. پارک ملی که در اراضی پست و قسمت‌های شرق و جنوب قرار دارد. مهم‌ترین ویژگی‌های این منطقه عبارت است از: وضعیت توپوگرافی (کوه‌ها و مناطق مرتفع و پست)، پوشش گیاهی، گونه‌های جانوری و حیات‌وحش. این منطقه امکانات و تجهیزات حفاظتی مستقلاً ندارد و محیط‌بانان از آن حفاظت می‌کنند.
آبشار املوا	این آبشار در شرق روستای تیلک قرار دارد. نام دیگر این آبشار، جیلینگ جیلینگ است و در حدود ۱۴ متر ارتفاع دارد.
پناهگاه حیات‌وحش دودانگه	منطقه کوهستانی بکر به وسعت ۱۶۹۰۴ هکتار است و در ۶۵ کیلومتری جنوب‌شرقی شهرستان ساری قرار دارد. این منطقه از نظر ویژگی‌های بوم‌شناختی مانند آب‌وهوا، توپوگرافی، خاک و زمین‌شناسی و پوشش گیاهی و جانوری متنوع است و محیط‌بانان آن را اداره می‌کنند.
یخچال‌های طبیعی	این یخچال‌های طبیعی دائمی در ارتفاعات سه‌هزار متری قله شاهدژ قرار دارد. این قله به‌عنوان بام شهرستان معرفی شده است.

#### محدوده‌های روستایی

این محوطه‌ها از شرایط مطلوبی برخوردار است. ویژگی عمده این ژئوسایت‌ها، داشتن شرایط مطلوب «تمایزگرمی» و ویژگی‌های خاص «زمین‌شناختی» و «ژئومورفولوژیکی» و همچنین «کمیایی»

می‌شود. همان‌طور که از نتایج پرمی‌آید، تقریباً ژئوسایت‌های منطقه از نظر ارزش علمی شرایط نسبتاً مطلوبی دارد و به‌عنوان ژئوسایت‌های مستعد برای گردشگری محسوب می‌شود. در بخش ارزش‌های علمی

جدول ۵. ارزیابی نهایی ژئومورفوسایت‌های بخش چهاردانگه با روش فاسیلوس.

دریاچه الندان	دریاچه میانشه	چشمه باداب سورت	پارک ملی کیاسر	آبشار امدوا	پناهگاه حیات وحش دودانگه	یخچال طبیعی	
۵/۳۷۶	۴/۹۲۶	۶/۵۲۴	۵/۵	۳/۶۳	۵/۷۵	۳/۱۶	ارزش علمی
۴/۷۹۶	۴/۲۸۶	۴/۵۷۴	۴/۳۴	۳/۵۴۶	۳/۹۶۶	۲/۵۸	ارزش گردشگری
۶/۳۳	۶/۱۶۶	۶/۶۶	۸	۴/۰۶۶	۷/۵	۲/۸	ارزش حفاظتی
۱۶/۵۰۲	۱۵/۳۷۸	۱۷/۷۵۸	۱۷/۸۴	۱۱/۲۴۲	۱۷/۲۱۶	۸/۵۴	مجموع

نظام‌های پژوهش‌های زیست‌محیطی

جدول ۶. ارزیابی نهایی ژئومورفوسایت‌های بخش چهاردانگه با روش نیکولاس.

معیار	دریاچه الندان	دریاچه میانشه	چشمه باداب سورت	پارک ملی کیاسر	آبشار امدوا	پناهگاه حیات وحش دودانگه	یخچال طبیعی	
ارزش علمی و آموزشی	۳۷/۵	۳۷/۵	۳۷/۵	۴۰	۳۰	۴۰	۳۲/۵	
تنوع زمین‌شناختی	۵	۷/۵	۱۰	۵	۵	۷/۵	۲	
ارزش اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۱۰	۵	
ارزش فرهنگی	۷/۵	۷/۵	۱۰	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۱	
تهدیدهای بالقوه و نیازهای حفاظتی	۲	۲	۵	۶	۱	۲	۱	
قابلیت استفاده	۱۴	۱۲	۱۳	۱۴	۵	۱۳	۵	
مجموع	۷۵	۶۹	۸۶/۵	۶۷/۵	۳۸/۵	۵۷/۵	۳۶/۵	

نظام‌های پژوهش‌های زیست‌محیطی

ارزش علمی چشمگیر و ارزش گردشگری کمی دارد.

در بخش ارزش‌های حفاظتی پارک ملی کیاسر و پناهگاه حیات وحش دودانگه به‌عنوان محوطه‌های مستعد شناخته شده است. (جدول شماره ۴) دلیل این مسئله را می‌توان مقاومت بسیار و هم-چنین محافظت اداری محوطه‌ها دانست.

در بخش ارزش‌های گردشگری دریاچه الندان و چشمه‌های باداب سورت بالاترین امتیاز را کسب کرده است و از محوطه‌های مستعد گردشگری به حساب می‌آید. ویژگی اصلی گردشگری این نقاط، فراوانی ارزش فرهنگی این محوطه‌ها و سطح جذابیت این مناطق است. این محوطه‌ها از نظر کمیایی و شاخص بودن در سطح ملی و منطقه‌ای شناخته شده است.

در بررسی کلی محوطه‌های یادشده به‌عنوان برترین ژئوسایت‌های منطقه گزیده شد. دلایل اصلی انتخاب آن‌ها عبارت است از: برخورداری از طبیعتی بکر و خاص، نمایانگر بودن بعضی پدیده‌ها، تاریخ زمین‌شناسی چشمگیر، ارتباط آن‌ها با فرهنگ و داشتن سطح جذابیت مطلوب. محوطه‌های آبشار امدوا و یخچال‌های طبیعی شاهد از دیدگاه تاریخ زمین‌شناسی و تنوع ژئومورفولوژیکی، وضعیت

این آثار زمین‌شناختی در ایران است. این موضوع نشان می‌دهد که این محوطه‌ها از نظر تاریخ زمین‌شناختی غنی و نشانگر چند دوره زمین‌شناختی در منطقه است.

در ارزیابی چشمه‌های باداب سورت، الندان و چورت علاوه بر اینکه از پدیده‌های زمین‌شناختی کمیاب در منطقه و در کشور و حتی در جهان محسوب می‌شود (جدول شماره ۴)، از جمله اشکال ژئومورفولوژی است که در سطح محلی گردشگر جذب می‌کند.

البته باید توجه داشت که مثلاً در ارزش‌دهی علمی درست، تنها معیار علمی ذکر شده در الگو مطرح نیست، بلکه در محاسبه ارزش نهایی شاخص علمی در کنار معیارهای علمی که بیشترین ارزش را به دست می‌آورد، ارزش‌های دیگر حفاظتی و گردشگری نیز با درجه کمتر، در اولویت بندی ژئوسایت‌ها اثرگذار است (Maqsoodi, Alizadeh, Sharifi, & Hosseinipur, 2015). در مجموع پارک ملی کیاسر و چشمه‌های باداب سورت به ترتیب بالاترین امتیاز را کسب کرده است. از سوی دیگر یخچال‌های طبیعی کمترین امتیاز را دارد و این امر به دلیل کمیایی و نمایانگر بودن و تنوع ژئومورفولوژیکی فراوان آن محوطه‌هاست. این در حالی است که همه محوطه‌ها

## ۵. بحث و نتیجه‌گیری

یکی از راه‌های توسعه پایدار گردشگری، توجه به محوطه‌های گردشگری و ژئوتوریسم است که در ارتباط متقابل بین شاخص‌های گردشگری ارزیابی شده قرار می‌گیرد. چه‌بسا تعداد گردشگران و در-آمد ارزی حاصل از گردشگری، در دهه‌های اخیر صنعت گردشگری را رونق داده است. توجه مسئولان به محوطه‌های طبیعی گردشگری و خدمات ویژه گردشگری، به‌نوبه خود در افزایش ارزش‌های آموزشی، فرهنگی و اقتصادی تأثیر دارد و حتی ممکن است زبان‌های بالقوه‌ای را ارزیابی کند که مکان‌ها را تهدید می‌کند.

در این تحقیق، تحلیل ژئوتوریستی چشمه‌های باداب‌سورت با تأکید بر ارزش‌های موجود با روش فاسیلوس و نیکولاس ارزیابی و بررسی شد. ارزیابی‌ها نشان داد که ارزش علمی و آموزشی این محوطه‌ها توجه مسئولان را به آن مکان‌ها جلب و سیاست‌هایی را برای حفاظت از آن‌ها ایجاد کرده است که بر رونق گردشگری پایدار تأثیر دارد. با وجود اینکه بعضی محوطه‌ها از نظر حفاظتی ضعیف و روبه‌ناپودی است درنهایت، در بعضی از مکان‌ها شاخص ارزش حفاظت و در برخی دیگر شاخص ارزش گردشگری به تقویت نیاز دارد که هرکدام به‌نحوی در پیشرفت ارزش‌های آموزشی، حفاظتی و حتی گردشگری مؤثر است.

مسئولان با پرداختن به هرکدام از ارزش‌ها و ترکیب آن‌ها، لازم است برای هریک از محوطه‌ها به‌طور دقیق و کامل برنامه‌ریزی کنند. این منطقه از توانمندی‌های چشمگیری در حوزه ژئوتوریسم برخوردار است و در این زمینه مسئولان نهادهای اجرایی باید با توجه به برنامه‌ریزی‌ها، با هم هماهنگ باشند و همکاری کنند تا علاوه بر حفاظت از محوطه‌ها، صنعت گردشگری نیز در این بخش با موفقیت روزافزونی همراه شود.

محافظت و تأثیر اکولوژیکی، ارزش فرهنگی، تعداد گردشگران و دسترسی ضعیف و... شرایط مطلوبی نداشت؛ ولی از نظر کمیایی، شاخص بودن و... شرایط ایده‌آلی داشت.

درواقع ژئوسایت‌ها همان مکان‌های ژئومورفیک است که میراث ژئومورفولوژیکی یک منطقه به‌شمار می‌آید. بنابراین هریک از محوطه‌های نام‌برده شده به‌وسیله فرایندهای زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی تعریف می‌شود که ارزش‌های زیبایی‌شناختی، علمی، اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی را در خود جای داده است. از این رو به‌تنهایی یا در ترکیب با میراث فرهنگی و ارزش‌های اکولوژیکی و زیبایی‌شناختی در توسعه پایدار گردشگری منطقه مؤثر است.

برای تعیین میزان اهمیت و ارزش کلی هریک از ژئوسایت‌ها، معیارهای شش‌گانه روش نیکولاس مشخص و تجزیه و تحلیل شد (جدول شماره ۶). هرکدام از ژئوسایت‌های اشاره شده به‌عنوان منابع طبیعی و گردشگری منطقه به‌حساب می‌آید؛ زیرا بهره‌برداری از هریک از آن‌ها به‌علت زیبایی، علمی، فرهنگی و... ممکن است در زمینه گسترش فعالیت‌های گردشگری و شاخص‌های اقتصادی مؤثر باشد.

براساس جدول شماره ۶ بیشترین ارزش متعلق به چشمه‌های باداب‌سورت با امتیاز ۸۶/۵ است. زیبایی ظاهری، کمیایی، ارزش اکولوژیکی فراوان و شناخته‌شدن آن به‌عنوان اثر ملی ارزش این چشمه را افزایش داده و آن را برتر از زمین‌چهره‌های منطقه کرده است. چشمه‌اندان با امتیاز ۷۵ در رتبه بعدی قرار دارد. جذابیت زیاد این مکان به‌سبب کمیایی و نمونه‌بودن، زیبایی و ارزش اکولوژیکی چشمگیر، علمی و آموزشی آن است.

از میان ژئوسایت‌های محوطه ذکر شده، آبشار امدوا و یخچال‌های طبیعی کمترین ارزش را دارد. دلایل این امر عبارت است از: پایین بودن امتیازها، تنوع زمین‌شناختی و ارزش زیبایی‌شناختی و اکولوژیکی کم، ارزش فرهنگی اندک و نیازهای حفاظتی و تأسیسات ضعیف. با این حال ضعف مدیریتی در اکثر محوطه‌ها وجود دارد، به‌ویژه چشمه‌های باداب‌سورت که شامل بالاترین ارزش است. یکی از دلایل دیگر امتیاز کم در همه محوطه‌ها، ضعف مدیریتی مسئولان استانی و محلی و همچنین حفاظت ضعیف از محوطه‌ها و ناشناخته‌ماندن آن‌ها و بی‌بهرگی از حمایت‌های قانونی است.

با توجه به شناسایی دقیق مکان‌های ژئومورفولوژیکی، ارائه اطلاعات به مسئولان و گردشگران برای برنامه‌ریزی از یک سو و حفاظت از این زمین‌چهره‌ها از سوی دیگر امر مهمی تلقی می‌شود. در یک ارزیابی کلی می‌توان گفت که منطقه چهاردانه علاوه بر برخورداری از منابع طبیعی، فرهنگی و اجتماعی برای جذب گردشگر، نیازمند آن است که در زمینه حفاظت از این میراث زمین‌شناختی سعی و برنامه‌ریزی‌های جامعی طراحی شود.

## References

- Amri Kazemi, A. (2011). [*Geopark and geotourism atlas abilities Iran* (Persian)]. Tehran: Geological Exploration Organization of Iran Press.
- Bagheri, S. M., Alandani, M., & Bagheri, S. (2013). [*Tourism caring healthy development within the mineral water boiling Suort-Badab* (Persian)]. Paper presented at National Conference on Tourism, National Properties and Future Vision, Esfahan, Iran, 10 February 2013.
- Beigi, H., Pakzad, P., Brebbia, C. A., & Pineda, F. D. (2010). *Investigating geotourism capabilities of the Garkhoni wetland according to the SWOT model*. Paper presented at the 4<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Tourism, Dar es salaam, Tanzania, 28-29 July 2016.
- Bojdoso, Z., David, L., Weber, Z., & Tenk, A. (2015). Heritage as an alternative driver for sustainable development and economic recovery in South East Europe; Utilization of geoheritage in tourism development. *Social and Behavioral Sciences*, 188, 316-24.
- Comanescu, L., & Dobre, R. (2011). Evaluation of geomorphosites in Vistea valley (Fagaras Mountains-Carpathians, Romania). *International Journal of Physical Sciences*, 6(5), 1161-168.
- Dóniz-Páez, J., Becerra-Ramírez, R., González-Cárdenas, E., Guillén-Martín, C., & Escobar-Lahoz, E. (2011). Geomorphosites and geotourism in volcanic landscapes: the example of La Corona del Lajal cinder cone (El Hierro, Canary Islands, Spain). *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 2(8), 185-97.
- Farmani Mansour, S., Hejazi, S. A., & Beheshti, T. (2014). [*Karsti sources of gravitational geomorpho-tourismi for sustainable tourism development: Case Nahavand plain* (Persian)]. Paper presented at the 2<sup>nd</sup> International Conference on Sustainable Development, Strategies and Challenges with a Focus on Agriculture, Natural Resources, Environment and Tourism. Tabriz, Iran, 24-26 February 2015.
- Fung, C. K., & Jim, C. Y. (2015). Unraveling Hong Kong Geopark experience with visitor-employed photography method. *Applied Geography*, 62(3), 301-13.
- Fassoulas, C., Mouriki, D., Dimitriou-Nikolakis, P., & Iliopoulos, G. (2012). Quantitative assessment of geotopes as an effective tool for geoheritage management. *Geoheritage*, 4(3), 177-93.
- Fennell, D. A. (1999). *Ecotourism: an introduction*. Philadelphia: Routledge Publication.
- Hijazi, S. A. Farmani, M., & Setareafalaki, Z. (2014). [Check springs travertine Baba Gorgor in Qorveh to create geopark (Persian)]. Paper presented at the 1<sup>th</sup> National Conference on Geography, Tourism, Natural Resources and Sustainable Development, Tehran, Iran, 19 February 2015.
- Hijazi, S. A., Farmani Mansour, S., & Ildermi, A. (2014). [*Analysis of forest ecotourism Kian Nahavand, using the method of Nicholas* (Persian)]. Paper presented at the 1<sup>th</sup> National Conference on Sustainable Development of Renewable Natural Resources, Hamadan, Iran, 24 October 2014.
- Joyce, E. B. (2010). Australia's geoheritage: history of study, a new inventory of geosites and applications to geotourism and geoparks. *Geoheritage*, 2(1-2), 39-56.
- Layeghi, S., (2014). [*Iran tourism attractions: case study of Badab Sort* (Persian)]. Paper presented at the 1<sup>th</sup> National Conference on Sustainable Development, Tehran, Iran, 27 February 2014.
- Maghsoudi, M., Alizadeh, M., Sharifi, A., & Hosseini, S. (2015). [Solomon's throne geomorphosites quantitative assessment methods, with emphasis on the development of geotourism Fasilous (Persian)]. *Quantitative Geomorphological Researches*, 3(3), 22-37.
- Molaei Hashtjin, N., & Kalavan Rajabi, P. (2011). [The city of Taft, knowing the tourism environment for the development of ecotourism (Persian)]. *Natural Geography Quarterly*, 4(17), 1-12.
- Mirkatouli, J., Zangiabadi, Z., Aflaki, Z., & Mousazadeh, H. (2016). [Assessment of geological heritage in Badab Surt Geopark Springs with Pereira and Reynard Methods (Erusr rural- Sari Region) (Persian)]. *Journal of Regional Planning*, 6(21), 205-220.
- Nickolas, C., Zouros, N. (2007). Geomorphosite assessment and management in procted areas of Greece. Case study of the Lesvos is land costal geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 169-80.
- Necula, R., & Necula, D. (2011). Perspectives in rural tourism - the geopark in Buzau county, *Engineering in Agriculture and Rural Development*, 11(3), 169-71.
- Ranjbaran, M. (2011). [Geomorphology and petrography of Badab Surt travertine springs north of Damghan, Iran (Persian)]. *New Findings in Applied Geology*, 5(9), 47-56.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., & Scapozza, C. (2007). A method for assessing "scientific" and "additional values" of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 148-58.
- Veysi, A., Chitsaz, M., Karami, A., & Kianpour, P. (2014). [*Identification and feasibility geomorphotourism city Abdanan using quantitative evaluation methods and Fasilous and Rennard* (Persian)]. Paper presented at the Iranian Conference Geographical Sciences, Tehran, Iran, 20 May 2014.
- Veysi, A., & Chitsaz, M. (2014). [*Assessment of geomorphosites of West Guilan using Fasilos method* (Persian)]. Paper presented at the 1<sup>th</sup> National Conference on Sustainable Development of Renewable Natural Resources, Hamadan, Iran, 24 October 2014.
- Veysi, A., Karami, A., Chitsaz, M., & Kianpour, P. (2014). [*Assessment of the potentials of geomorphosites of Vizhman region using quantitative methods* (Persian)]. Paper presented at the 1<sup>th</sup> National Conference on Sustainable Development of Renewable Natural Resources, Hamedan, Iran, 24 October 2014.
- Wójtowicz, B., Strachowka, R., & Strzyz, M. (2011). The perspectives of the development of tourism in the areas of geoparks in Poland. *Social and Behavioral Sciences*, 19, 150-157. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.05.118
- Xun, Z., & Milly, W. (2002). National geoparks initiated in China: putting geoscience in the service of society. *Episodes*, 25(1), 33-37.
- Yamani, M., Negahban, S., Rahimi Abad, S., & Alizadeh, M. (2012). [Geomorphotourism and geomorphosites evaluation and comparison methods in tourism development: Case Study, Hormozgan province) (Persian)]. *Journal of Tourism Planning and Development*, 1(1), 83-104.

