

## Research Paper



## Estimating the geotourism capabilities of the hot springs of East Azarbaijan province for the development of health tourism



Masoumeh Rajabi<sup>\*1</sup>, Fatemeh Rangraz Forough<sup>2</sup>



This paper is an open access and licenced under the CC BY NC licence.



DOI:10.22034/HYD.2024.60075.1722

**Reference to this article:** Rajabi; Masoumeh, Rangraz Forough; Fatemeh(2024). Estimating the geotourism capabilities of the hot springs of East Azarbaijan province for the development of health tourism. *Hydrogeomorphology*, 11(39): 59 – 80.

### Keywords

**Health tourism, geotourism, hot springs, Comanescu, East Azarbaijan province**

**Receive Date: 2024/00/00**

**Accept Date: 2024/01/14**

**Available: 2024/07/14**

### ABSTRACT

There are various types of tourism depending on the motivation for travel, one of which is health tourism. Health tourism has grown significantly in recent years due to the spread of machine life and psychological pressures. This type of tourism includes individuals and groups who travel for medical treatment, such as using mineral and warm waters, spending time in recovery, and so on. As one of the natural resources, hot springs are a part of health tourism that are used to treat various medical conditions. The current research focuses on the hot springs of East Azerbaijan province. The study is descriptive-analytical in terms of methodology and applied in terms of purpose. Due to its geographical location, climatic features, and geological and tectonic conditions, East Azerbaijan province is considered one of the important centers of hot springs, which are concentrated around Sahand mountain and Bozghoush mountain range in the northeast of Kalibar. This research uses the Comanescu method, library research, Internet-based surveys, documentary studies, and surveys of 20 experts from the Regional Water Organization and the Provincial Tourism Department, Motalleq Hot Springs, Bostan Abad, Asbforoushan, Allah. Haq, Isti Su Liqvan, Yel Sui, Top Tapan, and Dash Alti were selected and evaluated. In order to evaluate the selected hot springs based on the Comanescu method, the scientific, cultural, economic, managerial, and aesthetic values of the springs were examined. The results revealed that the Motalleq Hot Spring, with a total score of 86, has the highest score among the eight selected springs. The Asbforoushan hot spring comes in second with 84 points, the Yel Sui hot spring comes in third with 82 points, and the Top Tapan hot spring has the least points with 65.

**\* Corresponding Author: Masoumeh Rajabi**

**E-mail:** mrajabi@tabrizu.ac.ir

1. Department of Geomorphology, Professor in Geomorphology, Faculty of Planning and Environmental Science, University of Tabriz

2. M.A. in Geotourism, University of Tabriz

---

**Extended Abstract****Introduction**

Based on the motivations for travel, there are different types of tourism, including health tourism. The global health movement started in 1990 and was followed by a new generation of development in areas associated with health tourism. It is considered one of the fastest-growing sectors of tourism on a global scale. The International Union of Tourism Organizations (1973) describes health tourism as the provision of health facilities using the natural resources of a country or region, especially hot water that depends on natural heat. Hot springs or geothermal waters are among such natural resources. The distinction between hot springs lies in their temperatures and mineral content. The human soul is soothed and calmed by nature, and this is a feature that can be observed in all forms of tourism related to nature. The value of nature and heritage is rapidly becoming a new productive force in the tourism industry, making it possible to study both animate and inanimate nature. Geotourism is a form of tourism in natural areas that specifically emphasizes landscapes and geology. The tourism industry promotes geosites to maintain geological diversity and expand understanding of earth sciences through education and appreciation.

**Methodology**

The current research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical and survey-based in terms of method. The duration of field activity lasted about two months, including visiting springs, conducting interviews, and receiving answers to questionnaires from experts. Moreover, data were collected on the hot springs of the province based on library and documentary studies, field studies, open interviews, and questionnaires completed by regional water and provincial tourism department experts who were familiar with the location and characteristics of the springs. The integration of library and field data determined the overall value of the springs in the region. Interviews with 20 experts continued until data saturation. The experts were selected using the snowball sampling method. Finally, due to overlapping expert opinions and study limitations, eight hot springs with healing properties, pristine nature, and convenient communication locations, among others, were analyzed. In this research, the Comanescu method was used to evaluate the springs. This method was used because it examined different criteria through several methods. The score of each value is calculated as an average based on several sub-criteria. The required research tools were topographic maps 1:25000, geological maps 1:100000, a questionnaire, ArcGIS software (to prepare the desired maps), and Excel software (to calculate the value of hot springs).

Comanescu method:

Presented by Comanescu et al. in 2012, this method emphasizes different aspects of a geosite so as to provide a list of geotourism areas with management goals for exploitation. Therefore, the Comanescu model was used to evaluate the current use and geotourism capabilities of the hot springs of East Azerbaijan province and to determine which of the values should be taken into consideration in the future development of the hot springs. Comanescu's method is based on five values (scientific, aesthetic, cultural, economic, and managerial). The total score of each criterion is 20, and the total score of all criteria is 100 points for the geosite.

**Results and Discussion**

In this research, the importance and value of the hot springs of East Azerbaijan province were calculated based on scientific, aesthetic, cultural, economic, and managerial dimensions. According to estimations, Maalat hot spring and Top Tapan hot spring have the highest and lowest scores among other springs, with 0.86 and 0.65, respectively. This is reflected in the high score of managerial, economic, scientific, cultural, and aesthetic values of the Motalleq hot spring. In addition, Asbforoushan hot spring, Yal Sui, Allah Haq, Bostan Abad, Isti Su Liqvan, and Dash Alti with scores of 0.84, 0.83, 0.79, 0.75, 0.70, and 0.68 were ranked second to seventh, respectively.

According to the obtained results, the studied hot springs have a relatively close status in terms of scientific value. The highest and lowest points related to scientific value are 18 and 16, respectively, for Allah Haq hot spring and Bostan Abad hot spring, Isti Su Liqvan, Tap Tapan, and Dash Alti hot springs. Moreover, Matalleq, Yel Sui, and Asbforoushan ranked third with 17 points. In terms of aesthetic values, the hot springs of Motalleq, Allah Haq, and Asbforoushan got the highest score of 17, and Top Tapan got the lowest score of 13. Yel Sui ranked second with 16 points. Isti Su Liqvan and Dash Alti with 14 points and Bostan Abad with 15 points ranked third and fourth, respectively. In terms of cultural value, the highest points belong to Motalleq, Yal Sui, and Asbforoushan. Allah Haq, Isti Su Liqvan, Dash Alti, Bostan Abad, and Top Tapan were ranked second to sixth with 16, 15, 14, 13, and 12 points, respectively.

As regards economic value, the highest scores were calculated for Motalleq and Asbforoushan hot springs. Isti Su Liqvan, Top Tapan and Dash Alti hot springs have the lowest score with the same score of 12. Yel Sui was in second place with 16 points, Bostan Abad was in third place with 15 points, and Allah Haq was in fourth place with 13 points. From the perspective of the management value, Motalleq hot spring ranked first place with 18 points, and the hot springs of Isti Su Liqvan, Top Tapan, and Dash Alti ranked fifth with the lowest score of 12. Yel Sui was in second place with 17 points, Bostan Abad and Asbforoushan hot springs were in third place with 16 points, and Allah Haq was in fourth place with 15 points.

According to the field surveys and statistics provided by the relevant organizations, the Motalleq hot spring in Kalibar had a high geotourism potential compared to other studied springs, with an average score of 17.2. Because the Motalleq hot spring is located in the heart of Arasbaran forests and has many therapeutic properties, suitable access routes, summer weather, forest cover, and tourism infrastructure during the spring and summer seasons, it is an exhibition of natural effects. After the Motalleq hot spring, the highest score belonged to Asbforoushan hot spring in Sarab, with an average score of 16.8. This spring is considered one of the priority tourist destinations of the province due to the presence of waterfalls, Bozgoush mountain landscape, pristine nature, and its location in the tourist village of Asbforoushan. The third hot spring, Yel Sui, with an average score of 16.6, is now used by many tourists in all seasons. Additionally, Top Tapan's evaluation points indicate its low geotourism potential, with a mean score of 13.

## Conclusions

In this research, health tourism and geotourism, as two components of the tourism system of East Azerbaijan province, were investigated in this study so as to develop and diversify tourism in the province. Identifying and providing favorable conditions for the proper use of hot springs is one of the basic principles in developing geotourism in this province. Given that East Azerbaijan province has great potential for developing health tourism and geotourism, the presence of some restrictions has always resulted in areas with a high potential for attracting tourists being overlooked and unnoticed by tourists. East Azerbaijan province is considered one of the important hot spring centers due to its geographical location, climatic features, and geological and tectonic conditions.

In order to measure the potential of geotourism in the region, eight famous hot springs of the province were analyzed and evaluated using the Comanescu method. The results obtained from the Comanescu method indicate that among the hot springs of the province, the Motalleq hot spring, with an average score of 17.2, gained the highest value among other springs. The Motalleq hot spring, with 20 points in management and use, obtained 18 points. In terms of economic value, it got 17 out of 20 points. In terms of the aesthetic and cultural value of the total points, it scored 17 points. Finally, the scientific value scored 17 out of a total of 20 points, which included the sub-criteria of the attractiveness of ancient geography, representation, rarity, interweaving, degree of scientific awareness, use for educational purposes, ecological value, and variety. Subsequently, Asbforoushan and Yel Sui had the highest scores, with average scores of 16.8 and 16.6, respectively.

Since hot springs are one of the unique natural attractions, they cause diversification in the tourism industry. All across the world, hot springs have become an attractive destination for health tourists due to their healing and calming properties, and they attract many tourists from all over the world every year. Accordingly,

identifying hot springs and evaluating their geotourism capabilities for health tourism development can create new job opportunities by building hydrotherapy centers, hotels, and other amenities around the springs to generate employment and economic prosperity in the region. Identifying the potential of tourism makes it possible to attract domestic and foreign investors and develop tourism infrastructure, which will increase the foreign exchange income. As tourist attractions, hot springs and mineral waters will strengthen the national and local identity. Promoting health tourism can help cultural exchange between the people of the region and tourists and preserve and revive local customs and culture. In addition to the mentioned cases, hot springs can be used as a research source for scientists in various fields of medicine and geology, as well as as an educational tool to promote science and knowledge in geology and natural sciences.

## مقاله پژوهشی



## برآورد قابلیت های ژئوتوریستی چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی جهت توسعه گردشگری سلامت



معصومه رجبی\*<sup>۱</sup> و فاطمه رنگرز فروغ<sup>۲</sup>



این مقاله به صورت دسترسی باز و با لایسنس CC BY NC کریتیو کامنز قابل استفاده است.



**ارجاع به این مقاله:** رجبی، معصومه؛ رنگرز فروغ، فاطمه؛ (۱۴۰۳). برآورد قابلیت های ژئوتوریستی چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی جهت توسعه گردشگری سلامت. هیدروژئومورفولوژی، ۱۱ (۳۹): ۵۸-۳۷.

DOI:10.22034/HYD.2024.60075.1722



## چکیده

با توجه به انگیزه های سفر، گردشگری انواع مختلفی دارد که گردشگری سلامت یکی از آنهاست. با گسترش زندگی ماشینی و فشارهای روانی، گردشگری سلامت در سال های اخیر رشد قابل توجهی داشته است. این نوع گردشگری افراد و گروه هایی را شامل می شود که با هدف درمان، به استفاده از آب های معدنی و گرم، گذران دوران نقاهت، معالجه و غیره اقدام به مسافرت می کنند. چشمه های آبگرم به عنوان یکی از منابع طبیعی، بخشی از گردشگری سلامت هستند که برای درمان شرایط مختلف پزشکی از آنها استفاده می شود. پژوهش حاضر در مورد چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی است که از نظر روش پژوهش، توصیفی - تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می باشد. استان آذربایجان شرقی با توجه به موقعیت جغرافیایی، ویژگی های اقلیمی و شرایط زمین شناسی و تکتونیکی از کانون های مهم چشمه های آبگرم محسوب می شود که در اطراف کوهستان سهند، رشته کوه بزقوش، شمال شرقی کلبر تمرکز یافته اند. در این پژوهش با بهره گیری از روش کامنسکو و بررسی های کتابخانه ای - اینترنتی و مطالعات اسنادی و نظر سنجی از ۲۰ نفر از متخصصین و کارشناسان سازمان آب منطقه ای و اداره گردشگری استان، چشمه های آبگرم متعلق، بستان آباد، اسب فروشان، الله حق، ایستی سولیقوان، یل سوئی، تاپ تاپان و داش آلتی از میان دیگر چشمه های آبگرم استان انتخاب و ارزیابی شدند. جهت ارزیابی چشمه های آبگرم انتخابی بر اساس روش کامنسکو، ارزش های علمی، فرهنگی، اقتصادی، مدیریتی و زیبایی شناختی چشمه ها مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان داد از میان ۸ چشمه انتخابی، چشمه آبگرم متعلق با مجموع امتیاز ۸۶ دارای بالاترین امتیاز است. سپس، چشمه آبگرم اسب فروشان با ۸۴ امتیاز در رتبه دوم، یل سوئی با ۸۲ امتیاز دارای رتبه سوم هستند و کمترین امتیاز نیز متعلق به چشمه آبگرم تاپ تاپان با مجموع امتیاز ۶۵ می باشد.

## کلیدواژه ها

گردشگری سلامت،  
ژئوتوریسم، چشمه های  
آبگرم، روش کامنسکو، استان  
آذربایجان شرقی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۱۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۰/۰۰

\*نویسنده مسئول: معصومه رجبی

رایانامه: mrajabi@tabrizu.ac.ir

۱- استاد ژئومورفولوژی، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد ژئوتوریسم، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز

گردشگری مجموعه فعالیت های افرادی است که به مکان هایی خارج از محل زندگی و کار خود جهت تفریح، استراحت و انجام امور دیگر سفر می کنند و بیش از یک سال متوالی در آن مکان ها نمی مانند (اسفندیاری، ۱۳۹۸: ۱۸). گردشگری انواع مختلفی دارد که گردشگری سلامت<sup>۱</sup> یکی از انواع آنهاست و از سریع ترین بخش های روبه رشد گردشگری جهان محسوب می شود (پورعباس خیرالدین و بایرامی، ۱۳۹۴: ۱). گردشگری سلامت که به «سفر مرتبط با حفظ و ارتقای رفاه شخصی فرد اشاره دارد» تقاضای زیادی را کسب کرده و به بازار جهانی ۵۶۳.۲ میلیارد دلاری در سال ۲۰۱۵ تبدیل شده است (کاراکاوا، ۲۰۱۹: ۵۲).<sup>۲</sup> اتحادیه بین المللی سازمان های گردشگری (۱۹۷۳)<sup>۳</sup>، گردشگری سلامت را به ارائه تسهیلات بهداشتی با استفاده از منابع طبیعی یک منطقه، به ویژه آب های گرم که به گرمای طبیعی وابسته است، اشاره می کند. این آب ها در دسته منابع طبیعی قرار دارند و به چشمه های آب گرم<sup>۴</sup> یا آب های زمین گرمایی معروف هستند، که تفاوت بین آنها دماهای مختلف و محتوای مواد معدنی آنهاست (ارفورت<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱: ۴۸). بنابراین طبیعت آرام بخش و تسکین دهنده روح و روان انسان است و این ویژگی در تمامی اشکال گردشگری وابسته به طبیعت دیده می شود. (شیرازی و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۲). ارزش طبیعت و میراث آن به سرعت در حال تبدیل به نیروی مولد جدیدی در صنعت گردشگری است از این رو طبیعت در دو بخش جاندار و بی جان مطالعه می شود. مطالعه جذابیت های طبیعت بی جان و تلفیق آن با صنعت گردشگری، صنعت میان رشته ای ژئوتوریسم را به وجود می آورد (حاج علیلو و نکوئی صدر، ۱۳۹۰: ۱۷). ژئوتوریسم شکلی از گردشگری نواحی طبیعی است که به طور ویژه بر روی چشم اندازها و زمین شناسی تاکید دارد. صنعت گردشگری را به سمت ژئوسایت ها و حفظ تنوع زمین شناختی سوق می دهد و فهم علوم زمین را از طریق آموزش و ارج نهادن به آنها گسترش می دهد (نکوئی صدری، ۱۴۰۱: ۴۸). موفقیت در گسترش ژئوتوریسم منوط به شناخت و ارزیابی توان های ژئوتوریستی و تهیه برنامه مدیریتی متناسب با ویژگی های محیطی، اجتماعی و اقتصادی منطقه است. در بین میراث مختلف زمین و تنوع زمین شناختی، برخی از پدیده ها ویژگی افزون تری دارند که دارای قابلیت های ژئوتوریستی هستند که در درمان برخی بیماری ها کاربرد دارند، از این گروه پدیده های زمین شناختی می توان چشمه های آبگرم معدنی را نام برد (شیرازی و همکاران، ۱۳۹۸: ۶۵). چشمه های آبگرم، بخشی از گردشگری سلامت هستند (بوکشتاین<sup>۶</sup>، ۲۰۱۴: ۲) و از آنجایی که آب یکی از مهم ترین عناصر طبیعت بوده و انسان موجودی وابسته به حیات طبیعی و محیط زیست است (بیاتی خطیبی و همکاران، ۱۳۹۳: ۳) این چشمه ها یکی از منابع طبیعی آب هستند که در زیر زمین یا در مجاورت سنگ های آذرین در حال خنک شدن<sup>۷</sup> گرم می شوند، جایی که چگالی کمتری پیدا می کنند، تحت فشار به سطح بالا می آیند (ارفورت<sup>۸</sup>، ۲۰۱۱: ۷۵). معمولاً در مجاورت محیط های آتشفشانی فعال و اغلب در مناطق کوهستانی و صعب العبور ظاهر می شوند (ارفورت- کوپر<sup>۹</sup>، ۲۰۱۰: ۵). محققان بر این باورند که گردشگری چشمه های آب گرم ترکیبی از وجود چشمه های آب گرم و گردشگری به منظور تفریح و انجام فعالیت های متناسب با چشمه ها است (چینگ وانگ و هسین لین<sup>۱۰</sup>، ۲۰۲۱: ۷). از آنجایی که گردشگران به دنبال تخلیه استرس و تمدد اعصاب خود از امور

1- Health Tourism  
2- Karakawa  
3- International Union of Tourism Organizations(IUOTO)  
4- Hot springs  
5- Erfurt

6- Boekstein  
7- Cooling igneous bodies  
8- Erfurt  
9- Erfurt-Cooper  
10- Ching Wang, Hsien Lin

روزمه هستند، انتخاب چشمه های آبگرم یکی از اولویت های آنها می باشد (علیزاده ثانی و همکاران، ۱۳۹۳: ۴). بر این اساس از زیباترین جاذبه های زمین گردشگری ایران، چشمه های معدنی و آبگرم هست که به تعداد زیاد در مناطق مختلف کشور پراکنده می باشند (عباداله زاده و عبدالحسینی، ۱۳۹۷: ۶). مدیریت بهینه منابع آب و حفظ و ارتقای کیفیت آنها نیازمند وجود اطلاعات در زمینه موقعیت، مقدار و پراکنش فاکتورهای شیمیایی آب در یک منطقه می باشد (رستم زاده و همکاران، ۱۳۹۴: ۵). بنابراین چشمه های آبگرم با دارا بودن مناظر زیبا و خواص درمانی متعدد، مورد توجه بسیاری از گردشگران قرار می گیرند و در صورت انجام بررسی های کارشناسی جهت شناسایی منشأ، خواص درمانی و نحوه استفاده اصولی آنها به همراه توجه به امر آموزش و تفسیر پدیده ها به گردشگران، می تواند در قالب تورهای زمین گردشگری منافع سرشار اقتصادی را برای مناطق دارای این نوع چشمه ها عاید سازد (انتظار و احمدزاده، ۱۳۹۴: ۲). در این راستا، استان آذربایجان شرقی با توجه به موقعیت جغرافیایی، ویژگی های اقلیمی، شرایط زمین شناسی و تکتونیکی از مراکز مهم آب های معدنی و گرم محسوب می شود که در چهار منطقه عمده در اطراف کوه سهند، اطراف رشته کوه بزقوش، شمال شرقی کلیبر، و اطراف میشو داغ تمرکز یافته اند. همچنین با وجود داشتن خواص درمانی بسیار، چشم اندازهای زیبا، موقعیت مناسب ارتباطی و ... در اطراف چشمه های آبگرم، متأسفانه قابلیت های این چشمه ها از منظر ژئوتوریسم بررسی نشده است. در زمینه سابقه و پیشینه پژوهش قابل ذکر است مطالعات بسیاری در جهان و ایران به ارزیابی توان های ژئوتوریستی چشمه ها پرداخته اند برای مثال: حجازی و قنبری (۱۳۹۲) در پژوهشی توانمندی های ژئوتوریستی شهرستان مراغه با استفاده از روش ارزش علمی و ارزش افزوده (رینارد) بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد چشمه معدنی ایستی بلاغ از نظر ارزش علمی و از نظر ارزش افزوده نسبت به دیگر ژئوسایت های بررسی شده در این پژوهش رتبه بالایی دارند و چشمه معدنی شورسو از هر دو نظر دارای پایین ترین حد می باشد که این مسئله شاید ناشی از عدم دسترسی و ناشناخته ماندن آن می باشد. صفراآبادی و احمدپور (۱۳۹۸) در پژوهشی، برنامه ریزی تفرجگاه های پیرامون شهرها با تاکید بر گردشگری سلامت در چشمه آبگرم تودلویه را با استفاده از مدل پراونگ بررسی کردند. عیار زیبایی ۷۳٪، عیار علمی ۸۹٪، عیار فرهنگی ۴۳٪ و عیار اقتصادی ۵۹٪ امتیاز هارا به دست آورده اند. نتایج پژوهش نشان داد عیار اقتصادی امتیاز مناسب را کسب نکرده است و از توان های طبیعی تفرجی درمانی چشمه آبگرم تودلویه برای جذب گردشگر و درآمد زایی محلی، فعالیت قابل قبول انجام نشده است. های فو و یانگ زنگ<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی به کارگیری رویکرد تصمیم گیری چند معیاره فازی (MCDM) برای ایجاد سیستم مدیریت ایمنی برای هتل های چشمه آب گرم تایوان را بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که سیستم تامین آب بیشترین وزن (۴۲۶)، طراحی فضای حمام (۳۹۱) و سیستم نگه داری (۳۰۷) به ترتیب در مدیریت ایمنی این گونه هتل ها نقش اساسی دارند. آنگیا<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی به مطالعه توسعه گردشگری چشمه آب گرم Semurup ایرهانگات در منطقه کرینچی، اندونزی با استفاده از مدل AHP و SWOT پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد ویژگی های فیزیکی (موقعیت، دسترسی، جاذبه و امکانات رفاهی) دارای معیارهای گردشگری مندرج در آیین نامه بوده است و ویژگی های اجتماعی، فرهنگی- اقتصادی و جذابیت، هنوز تاثیر مثبتی بر توسعه گردشگری چشمه آبگرم نداشته است. نتایج تحلیل AHP نشان داد که ۵ سیاست در این منطقه وجود دارد که عبارتند از ترویج هدف گردشگری، بهبود

دانش جامعه محلی از هدف گردشگری، مشارکت جامعه محلی، افزایش امکانات و زیرساخت های گردشگری و حمایت از فعالیت های اقتصاد خلاق جامعه محلی. اومامی و زین<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی چشم انداز ژئوتوریسمی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP در منطقه زمین گرمایی تلموویو، اندونزی را بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که مناطق بالقوه زمین گرمایی با پتانسیل توسعه ژئوتوریسم، در منطقه معبد Umbul هستند. چه له<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی ارزیابی اقتصادی منابع زیست محیطی در چشمه های آب گرم منتخب در پراک را با استفاده از مدل TCM بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد اکثر بازدیدکنندگان کسانی هستند که بیش از ۵۰ کیلومتر دورتر از چشمه آب گرم زندگی می کنند و برای هر بازدید بیش از یک ساعت وقت صرف کرده اند. این نشان می دهد که چشمه آب گرم به طور بالقوه دارای ارزش اقتصادی در گردشگری سلامت، تندرستی و تفریحی است. می<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی عوامل تعیین کننده رضایت مشتری در گردشگری چشمه آب گرم: نانجینگ تانگشان در چین را با استفاده از تحلیل روابط علی با استفاده از ISM<sup>۴</sup> بررسی کردند. با استفاده از داده های به دست آمده ۱۲ عامل کلیدی برای رضایت مشتری مشخص شد از این تعداد کیفیت محیط، منبع ویژه، تسهیلات و امکانات خوراک، کیفیت خدمات و امکانات از عوامل تعیین کننده رضایت مشتری هستند. آب<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی بهینه سازی منطقه چشمه های آبگرم پنکونگ در منطقه گووا در سولاسی جنوبی، اندونزی را با استفاده از مدل SWOT بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که چشمه آبگرم روستای پنکونگ دارای چشم انداز طبیعی است که دارای دسترسی، امنیت مناسب، امکانات و زیر ساخت های کافی، تنوع جاذبه های گردشگری پشتیبانی شده مانند سنت محلی، چشم انداز و ... است. چینگ وانگ و هسین لین<sup>۵</sup> (۲۰۲۱) در پژوهشی الگویی برای توسعه گردشگری پایدار در چشمه آبگرم Conghua در گوانگجو چین، را با استفاده از مدل SEM<sup>۶</sup> بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که نگرش به چشم انداز فرهنگی، تجربیات چشمه های آب گرم و شناخت محیطی عوامل مهمی هستند که بر قصد گردشگران برای بازدید مجدد از چشمه آب گرم تأثیر می گذارند. همچنین توجه به میراث فرهنگی می تواند با ایجاد تعادل در مسائل توسعه زیست محیطی یکی از رهنمودهای توسعه پایدار در فقرزدایی مقصد باشد. مدایی<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی عوامل موثر بر تقاضای گردشگری در چشمه های آب گرم ژاپن را با استفاده از مدل رگرسیون OLS و GLMM<sup>۷</sup> بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد که عوامل مهم در اکثر مدل ها کیفیت اقامتگاه ها و میزان وابستگی به تقاضای ورودی است. ژانگ<sup>۷</sup> (۲۰۲۲) در پژوهشی به ارزیابی کمی برای بهره برداری از منابع چشمه آب گرم چیچنگ، چین با استفاده از مدل AHP پرداخت. نتایج پژوهش نشان داد که سه دسته وزن در لایه فرعی سیستم ارزیابی جامع چشمه آبگرم از عوامل مهم هستند که عبارتند از کیفیت منابع چشم انداز، شرایط محیطی و شرایط بهره برداری و ساخت و ساز منابع.

هدف پژوهش حاضر، معرفی چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی از نقطه نظر توان های ژئوتوریستی است. در این رابطه سعی شده است اشکال مختلف ژئوتوریستی و گردشگری در محوطه چشمه های آبگرم استان شناسایی و بررسی شوند. به منظور ارزیابی استفاده فعلی و توان ژئوتوریسمی چشمه های آبگرم استان از مدل کامنسکو استفاده شده است. انتظار می رود نتایج پژوهش، توان های

1- Umami , Zain  
2- Che leh et al  
3- Mi et al  
4- Ab et al

5- Ching Wang, Hsien Lin  
6- Medai et al  
7- Zhang

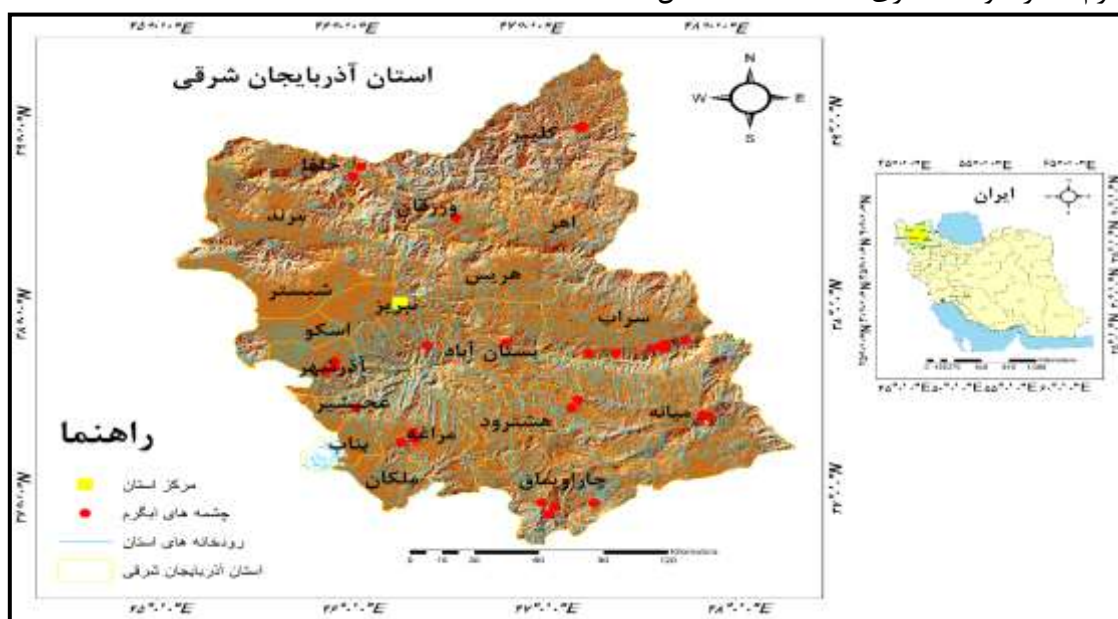


ژئوتوریستی چشمه های آبگرم استان را مشخص نماید و ارزش گردشگری منطقه با استفاده مدل کامنسکو تعیین شود تا بتوان از طریق داده های حاصله در امر برنامه ریزی و مدیریت چشمه ها و بهره برداری از آنها در آینده استفاده کرد.

### مواد و روش ها

#### منطقه مورد مطالعه

استان آذربایجان شرقی از استان های مهم و پرجمعیت ایران است که در گوشه شمال غرب کشور واقع گردیده است. به لحاظ جغرافیایی بین ۷° و ۴۵' - ۲۰' و ۴۸° شرقی و ۲۶' - ۳۶° و ۳۹° عرض شمالی واقع گردیده است (شکل ۱). که در حدود ۲/۸ درصد از مساحت کل کشور را شامل می شود. این استان از آنجایی که یک منطقه کوهستانی محسوب می شود، حدود ۴۰ درصد از سطح آن را کوهستان فرا گرفته است (پاک، ۱۳۹۲: ۲۵). بر همین اساس اقلیم غالب منطقه از نوع نیمه خشک سرد است ولی به دلیل اختلاف ارتفاع و جهت گیری کوه ها و مجاورت با منابع رطوبتی و تغییرات بارشی و دما در نواحی مختلف استان، تنوع آب و هوایی مشاهده می شود. به طوری که میانگین بارش سالانه از ۲۰۲/۷ میلی متر در شمال استان (نواحی جنوب ارس) تا ۳۸۶/۸ میلی متر در ارتفاعات کلیبر، و همچنین دمای سالانه نیز از ۸/۷ درجه سانتی گراد در سراب تا ۱۴/۹ درجه سانتی گراد در جلفا متغیر می باشد (صمدی زاده، ۱۳۹۴: ۱۸). از دیدگاه زمین شناسی ساختمانی، این استان از دو بخش ساختاری تشکیل شده است. بخش غربی و جنوب غربی آن دنباله پلاتفرم پالتوزوئیک ایران مرکزی و البرز غربی است. این بخش شامل کوه های بزقوش - سهند و ارتفاعات شمال تبریز (کوه های میشو و مرو) و ارتفاعات غرب جلفا است. وجود ولکانیک ها و توده های نفوذی جوان و شواهد ساختاری آن که کراترها و یا گل فشان ها هستند به عنوان بخشی از شواهد زمین شناسی استان به حساب می آیند. برای مثال وجود دو دهانه آتش فشانی سهند و سبلان در بین واحدهای آذرین جوان در دو استان اردبیل و آذربایجان شرقی یکی از شواهد زمین شناسی منطقه می باشند. گسل ها و مناطق خرد شده از دیگر شواهدی هستند که در جریان سیالات و تماس با منابع زمین گرمایی نقش موثری دارند. گسل ها به عنوان یک مسیر برای حرکت رو به بالای سیالات هیدروترمالی جهت به سطح رساندن اثرات آنها در یک منبع زمین گرمایی عمل می کنند. بر همین اساس وجود چشمه های آبگرم به عنوان یکی از شواهد دال بر حضور یک منبع زمین گرمایی در منطقه محسوب می شود. جریان آب های سطحی و زیر زمینی استان که در تماس با منبع گرمایی بوده، بعد از گرم شدن می تواند از طریق مجاری گسل ها خود را به سطح برساند و به صورت چشمه های آبگرم ظاهر شوند (عسکری، ۱۳۹۴: ۶۱). (شکل ۱)



شکل (۱): نقشه موقعیت چشمه های آبگرم محدوده مورد مطالعه

Figure (1): hot springs location map

جدول (۱): مشخصات چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی (منبع: شرکت آب منطقه ای استان آذربایجان شرقی؛ عسکری، ۱۳۹۴: ۴۵؛ جان در میان و کوکبی نژاد مقدم، ۱۳۹۷: ۵)

Table (1): Specifications of the hot springs of East Azarbaijan province (source: Regional Water Company of East Azarbaijan Province, 2022; Askari, 2014; John Darmian and Kokbinejad Moghadam, 2019)

ردیف	نام شهرستان	نام چشمه	دبی آب	دمای آب (درجه سانتی گراد)	هدایت الکتریکی	Ph	دی اکسید کربن محلول	سولفید هیدروژن	
۱	آذرشهر	شورسو	۰/۲	۲۵/۹	۵۲۲۰	۶/۵۷	۱۰۵۶	۴/۰۸	
۲		تاپ تاپان	۳	۲۲/۴	۴۰۶۰	۶/۳	۱۴۰۸	۱/۷	
۳		کلوانق	۵	۱۸/۷	۴۴۷۰	۶/۴۳	۱۴۰۸	۲/۷۲	
۴		ایستی سو	۰/۵	۳۱	۶۰۳۰	۶/۳۲	۳۳۴/۴	۲/۷۲	
۵	ورزقان	یل سوئی	۲	۱۸	-	۶/۲	-	-	
۶	بستان آباد	بستان آباد	۶	۴۰/۱	۵۷۵۰	۶/۱۲	۳۵۲	۲/۷۲	
۷	سراب	میر معصوم	۴/۵	۳۰/۶	۳۵۷	۱۰/۳	۰	۲/۷۲	
۸		الله حق	۰/۶	۴۰/۴	۴۵۴	۹/۸۱	۰	۶/۱۲	
۹		اسب فروشان	۱/۷	۳۵/۹	۶۰۱	۹/۵۹	۰	۵/۴۴	
۱۰		امام قلی	۵	۲۶/۶	۳۹۵	۹/۳	۰	۰	
۱۱		جلده باخان	۱	۳۲/۸	۲۲۳	۱/۵۶	۰	۳/۷۴	
۱۲		شکردرق	۲	۳۸/۲	۱۷۷	۱/۳۷	۰	۲/۰۴	
۱۳		شالقون	۸	۳۲/۸	۱۶۰	۱/۳۶	۰	۴/۰۸	
۱۴		اردها ۱	۵	۳۴/۸	۲۸۵	۱۰/۳	۰	۲/۷۲	
۱۵		اردها ۲	۱/۵	۳۲/۸	۳۲۹	۱/۲۵	۰	۲/۷۲	
۱۶		کلیبر	متعلق	۳۲	۵۳/۵	۷۸۰	۱/۳۸	۰	۱۲/۴
۱۷			یل سوئی	۱/۵	۴۴/۸	۸۳۰	۱۰/۲	۰	۲۴/۴۸
۱۸	هشترود	کوکدرق	۴	۳۴/۴	۳۱۱۰	۵/۵۷	۸۳۶	۳/۴	
۱۹		قطورسوئی	۰/۵	۳۴/۹	۲۹۸۰	۵/۵۸	۸۱۸	۳/۰۶	
۲۰	میانه	مامان ۱	۲۲/۵	۳۰/۱	۲۶۸۰	۶/۹۹	۲۶/۴	۱/۳۶	
۲۱		مامان ۲	۲۱/۷	۲۹/۸	۲۳۵۰	۶/۷	۲۶/۴	۱/۳۶	
۲۲	مراغه	اکوزبوغازی ۱	۴	۲۷/۵	۲۸۳۰	۶/۶	۵۲۸	۱/۰۲	
۲۳		شورسوا	۱/۵	۱۶/۴	۲۰۸۷	۵/۹	۸۸۰	۰/۵۴	
۲۴		دانش آلتی	۲	۲۵	۱۶۰۰	۶	۱۰۵۶	۰/۴۰	
۲۵		اکوزبوغازی ۲	۰/۰۵	۲۵/۳	۳۰۲۰	۶/۳	۷۰۴	۰/۶۸	
۲۶		ساری سو	۲	۲۳	-	۶	-	-	
۲۷		عجب شیر	شورسو	۲	۲۵	-	۶/۱۳	-	-
۲۸	ساری سو		۱۵	۱۵	-	۶/۳۵	-	-	
۲۹	ایستی سو ۱		۱۲	۵۲/۱	۲۱۸۰	۶/۴۸	۴۹۲/۸	۳/۴	
۳۰	قره آغاج	ایستی سو ۲	۰/۱	۴۴/۵	۲۱۵۰	۶/۴۳	۴۹۲/۸	۳/۰۶	
۳۱		ایستی سو ۳	۵	۴۶/۲	۲۱۱۰	۶/۴۲	۴۹۲/۸	۳/۴	
۳۲		منشگه	۲/۵	۵۲/۸	۱۶۴۰	۶/۱۴	۶۶۰	۱۰/۸۸	
۳۳	جلفا	یلین سو	۴	۱۹/۹	۱۸۵۰	۶/۱۱	۶۱۶	۲/۰۴	
۳۴		دره دیز	۱/۵	۲۸/۸	۱۸۰۴	۶/۱۷	۴۴۰	۲/۷۲	

## ژئوترمال، چشمه های آبگرم، تاریخچه استفاده از چشمه ها

ژئوترمال از کلمه یونانی «ژئو» به معنی زمین و «ترمال» به معنی گرما و گرمایی گرفته شده است. بنابراین، انرژی ژئوترمال به معنای انرژی زمین گرمایی یا انرژی با منشأ درونی زمین است. منبع انرژی زمین گرمایی، حرارت طبیعی زمین است که از مواد مذاب یا ماگما نشأت می گیرد. طبق مطالعات هرچه به ژرفای زمین افزوده شود دما افزایش می یابد. تقریباً به ازای هر ۱۰۰ متر حدود ۳ درجه سانتی گراد به دمای زمین اضافه می شود. به طوری که درجه حرارت در لایه های پایینی پوسته زمین حدود ۱۳۰۰ درجه سانتی گراد و در هسته مرکزی زمین حدود ۵۰۰۰ درجه سانتی گراد است. یکی از نماد های شاخص انرژی زمین گرمایی، ظهور چشمه های آبگرم است. چشمه های آبگرم، آب هایی را تخلیه می کنند که دمای آنها از میانگین دمای منطقه حدود ۱۰ درجه سانتی گراد بیشتر باشد و این قبیل چشمه ها معمولاً در نواحی که سنگ های آتش فشانی جوان وجود دارند ظاهر می شوند. بایستی سنگ های تراوا برای نفوذ آبهای جوی به داخل زمین وجود داشته باشند تا آب های نفوذی ضمن نفوذ، در مجاورت با سنگ های داغ، به آب های گرم یا داغ تبدیل شوند. (عسکری، ۱۳۹۴، ۴۲). در همین راستا، خروج طبیعی آب از زیرزمین، باعث تشکیل چشمه شده و اگر آب مخازن زیرزمینی به سطح زمین راه پیدا کند؛ محل خروج و پدیدار شدن آن را چشمه می نامند. شرایط سطح زمین و ناهمواری های آن نیز در تشکیل چشمه ها موثر است. در تعبیری دیگر به تخلیه متمرکز آب زیر زمینی در سطح زمین چشمه اطلاق می شود که این تخلیه متمرکز، به واسطه واقع شدن رسوب های دارای نفوذ پذیری و هدایت هیدرولیکی بر روی رسوب های فاقد هدایت هیدرولیکی می باشد. میزان هدایت هیدرولیکی تحت تاثیر شرایط زمین شناسی منطقه از قبیل سنگ شناسی مواد زمین شناسی و نفوذ پذیری، قابلیت انتقال آب توسط آن ها، ویژگی های تکتونیک و عملکرد گسل های منطقه، سبب برای چینه ها، قابلیت انحلال و نوع سیمان بین مواد می باشد. محل پدیدار شدن چشمه ها بر نقاط دارای مقاومت کمتر، از قبیل محل تماس بین طبقات، درز ها و شکاف های تکتونیک و غیر تکتونیک و گسل ها منطبق است (نجفی نمین، ۱۳۹۸، ۲۱). چشمه های آب گرم طبیعی از دیرباز مورد توجه مردم بوده اند. در واقع، این چشمه ها برای هزاران سال منابع مهمی برای اهداف مختلفی مثل درمان های بهداشتی، حمام کردن و همچنین مکان هایی برای امور اجتماعی- فرهنگی و سنتی بوده اند (ارفورث، ۲۰۱۱، ۵۳). تاریخچه آبگرم های زمین گرمایی و استفاده از چشمه های آب گرم منشأ جهانی دارد که به اولین تمدن ها برمی گردد. کشورهایمانند ژاپن، نیوزیلند، فرانسه، اسپانیا، پرتغال، یونان، تونس، ایتالیا، آلمان و ایسلند شهرت قابل توجه و دیرینه ای برای استفاده در درمان های بهداشتی و سلامتی مانند بالنولوژی و آب درمانی دارند چرا که چشمه های آب گرم طبیعی به دلیل ترکیبات معدنی منحصر به فردشان دارای فواید درمانی بوده اند (کوپر، ۲۰۱۰، ۴). در ایران نیز از سال ۱۳۰۶ بررسی آب های معدنی به طور علمی شروع شد و در سال ۱۳۰۸ نخستین چشمه آب معدنی در شمال شرق تهران مورد مطالعه قرار گرفت. از سال ۱۳۴۰، گروه آب شناسی دانشکده داروسازی دانشگاه تهران بررسی و تعیین خواص درمانی آبهای معدنی نقاط مختلف ایران را آغاز کرد. فعالیت های آتش فشانی درونی در منطقه ارتفاعی البرز، به ویژه کوه های سهند و سبلان و دماوند نقش اصلی در تشکیل چشمه های آبگرم دارند. (علی اکبری، ۱۳۹۷، ۴۳). متأسفانه امروزه اغلب چشمه ها بدون استفاده واقعی به رودخانه ها می ریزند یا به مصرف کشاورزی می رسند.

## ویژگی های چشمه های آبگرم و معدنی

## ❖ ویژگی های فیزیکی آب های معدنی و چشمه ها

آب های معدنی، از نظر ظاهری و فیزیکی دارای یک سری خصوصیات می باشند که در جدول (۲) به آنها پرداخته شده است. این خصوصیات را می توان به راحتی و در کنار خود چشمه اندازه گیری کرد که شامل مشخصه هایی چون بو، رنگ، مزه، PH، درجه حرارت، دبی می باشند.

جدول (۲): ویژگی های فیزیکی آب های معدنی و چشمه ها (منبع: غفوری، ۱۳۶۶: ۶۱؛ ملک پور افشار، ۱۳۸۷: ۴۴؛ عسکری، ۱۳۹۴: ۴۰؛ نجفی نمین، ۱۳۹۸: ۳۱).

Table (2): Physical characteristics of mineral waters and springs (source: Ghafouri, 1988; Malekpour Afshar, 2007; Askari, 2014; Najafi Namin, 2018)

<p>یکی از ویژگیهای مهم تمام چشمه ها، دبی یا آبدهی است و عمدتاً تابع عواملی از قبیل تراوایی عمقی سنگ های منطقه، عمق منبع زمین گرمایی، حجم آب نفوذی به داخل زمین می باشد.</p>	<p>آبدهی یا دبی</p>
<p>حرارت آب معدنی از ویژگیهای مهم است که از جمله در خاصیت درمانی مطرح است. منشا حرارت میتواند از حرارت مرکزی یا گرادبان ژئوترمیک، ولکانیسم، یا آبهای عمقی و سرانجام فعل و انفعالات فیزیوشیمیایی زمین باشد. عمق منشا و سرعت بالا آمدن آب دو عامل اصلی در حصول درجه حرارت آب می باشند. درجه حرارت آب با عواملی دیگر چون حرکات ارتعاشی زمین و اختلاط با آبهای خارجی که باعث تغییرات درجه آن می باشد در رابطه است، سرانجام ورود احتمالی آب سفره های آبدار سطحی به داخل آب معدنی میتواند عامل تغییر درجه حرارت آب باشد.</p> <p>آبهای خیلی گرم بالاتر از ۴۵ درجه سانتی گراد          آبهای گرم ۳۵ الی ۴۵ درجه سانتی گراد          آبهای نیم گرم ۲۸ الی ۳۵ درجه سانتی گراد          آبهای معتدل ۲۳ الی ۲۸ درجه سانتی گراد          آبهای سرد زیر ۲۳ درجه سانتی گراد</p> <p>در طبقه بندی دیگر، ملاک تقسیم بندی چشمه ها بر اساس درجه حرارت آب آنها و متوسط دمای سالانه هوای محل چشمه می باشد و به صورت زیر طبقه بندی میشوند:</p> <p>۱- چشمه های سرد: که درجه حرارت آب آنها بسیار پایین تر از درجه حرارت متوسط سالانه هوای منطقه میباشد.          ۲- چشمه های معمولی: که درجه حرارت آب آنها تقریباً نزدیک درجه حرارت متوسط سالانه هوای منطقه می باشد.          ۳- چشمه های گرم: که درجه حرارت آب آنها بیشتر از درجه حرارت متوسط سالانه هوای منطقه، ولی پایین تر از ۳۶/۶ درجه سانتی گراد میباشد.          ۴- چشمه های داغ: که درجه حرارت آب آنها بیشتر از ۳۶/۶ درجه سانتی گراد میباشد.          چشمه های گرم و داغ چشمه هایی هستند که در مناطق ژئوترمال مشاهده میشوند.</p>	<p>درجه حرارت</p>
<p>بیانگر درجه شوری آب است که پارامتر مهم کیفی نماینده کل املاح محلول در آب است. هرچه مقدار املاح زیاد باشد هدایت الکتریکی آب بیشتر است و بالعکس.</p>	<p>هدایت الکتریکی</p>
<p>آب های معدنی اکثراً بی رنگ هستند، اما ممکن است در برخی موارد در اثر وجود مواد و ترکیبات کلونیدی و معلق در آنها، آب رنگی شود. مثلاً وجود آهن در آب، ایجاد رنگ قرمز می کند.</p>	<p>رنگ</p>
<p>مزه یک آب معدنی وابسته به نوع املاح موجود در آن می باشد. آب های مختلف دارای مزه های متفاوتی هستند. مثلاً آب های کلرور سدی، شور، آب های حاوی منیزیم تلخ هستند. به طور کلی، مزه آب ها می تواند مطبوع، شور، تلخ، گزنده و فلزی باشد.</p>	<p>مزه</p>
<p>بوی آب ها نیز متأثر از ترکیب آنهاست. بیشتر آب های معدنی فاقد بو می باشند. اما در بعضی آب ها، مثل آب های سولفور که حاوی هیدروژن سولفور هستند، بوی تخم مرغ گندیده به مشام می رسد.</p>	<p>بو</p>
<p>آب های معدنی بسته به ترکیب و منشا خود، دارای PH متفاوتی هستند. اگر PH آب، اسیدی و خیلی پایین باشد، منشا این آب می تواند از زمین های حاوی پیریت باشد که مقدار اسید سولفوریک آن بالاست یا منشا آتش فشانی دارد که در این صورت، مقدار اسیدکلریدریک آن زیاد است. اگر منشا آب از زمین های سیلیسی باشد، PH کمتر از ۷ دارد. آب های آهکی دارای PH بالایی هستند، آبهای سولفور کلسیک دارای PH بین ۶/۵ تا ۷/۵ هستند و آب های سولفور سدیک هم PH بین ۱۰-۸ دارند. البته PH آب های معدنی بعد از خروج از مظهر، به دلایلی چون اکسیداسیون و خروج گاز کربنیک از آنها تغییر می کند. در اثر خروج گاز کربنیک، PH افزایش می یابد و در اثر اکسیداسیون سولفورها، سولفات تولید می شود و PH کاهش می یابد.</p>	<p>Ph</p>

❖ ویژگی های شیمیایی آب های معدنی و چشمه ها

ترکیب شیمیایی آب چشمه ها دامنه گسترده ای از ترکیبات را در برمی گیرد. این تغییرات عمدتاً وابسته به شرایط زمین شناسی و مواد رسوب گذاری شده یا به اصطلاح سازندهای زمین شناسی در مسیر تغذیه تا تخلیه آب چشمه ها است. اینگونه چشمه ها که از نظر آنیون ها، کاتیون ها، گازهای محلول و سایر مواد موجود در ترکیب شیمیایی آنها از سایر چشمه ها متمایز می شوند. چشمه ها با ترکیب شیمیایی، املاح و مواد محلول به دو گروه چشمه های با آب معمولی و چشمه های آبگرم معدنی طبقه بندی می شوند. دما، جنس و عناصر متشکله ی سازندهای مسیر انتقال و مدت زمان جریان آب در آنها، منشاء و گازهای موجود در آب از فاکتورهایی به شمار می روند که در تغییرات شیمیایی آب های معدنی و گرم تاثیر گذار می باشند. در کل، ترکیب شیمیایی آب های معدنی را می توان در چهار دسته بزرگ اصلی ( شماره ۱ تا ۴) و دو دسته دیگر طبقه بندی کرد (نجفی نمین، ۱۳۹۸: ۳۵).

۱. آب های بی کربناته
۲. آب های کلروه
۳. آب های سولفات
۴. آب های سولفور
۵. آب های آهن دار
۶. آب های رادیو اکتیو

جدول (۳): ویژگی های شیمیایی آب های معدنی و چشمه ها و خواص آنها (منبع: غفوری، ۱۳۶۶؛ عسکری، ۱۳۹۴؛ نجفی نمین، ۱۳۹۸).

Table (3): Chemical characteristics of mineral waters and springs and their properties (source Ghafouri, 1988; Askari, 2014; Najafi Namin, 2018:)

خواص	نوع آب	
این نوع از آبها به دو صورت خارجی و داخلی مصرف میشوند. چنانچه آبهای بیکربناته گازدار به صورت استحمام مصرف شود بدن دچار ازدیاد ادرار، کند شدن ضربان نبض و سرانجام اتساع عروق میشود. مصرف داخلی آن قبل از غذا باعث ازدیاد ترشحات معده و بعد از غذا باعث تخلیه آن میشود. این نوع از آب باعث بهبود فعالیت کبد، بهتر شدن متابولیسم و دفع اسید اوریک میشود. آشامیدن آبهای بیکربناته برای بیماران گوارشی، مجاری صفراوی، معده و روده مناسب است.	بیکربنات سدیک	آب های بی کربناته
	بیکربنات کلسیک و منیزین	
استفاده از آبهای گوگردی از راه دستگاه تنفسی به صورت بخور، دستگاه گوارش به صورت نوشیدن، پوستی به صورت استحمام و زیر پوستی به صورت تزریق ممکن می باشد. ورود گوگرد در متابولیسم بدن باعث بروز فعل و انفعالات در دستگاه های بدن شده و اثرات درمانی فراوان دارد. این دسته آبها در درمان بیماری تنفسی، رماتیسم و بیماری جلدی کاربرد دارد.	سولفور سدیک	آب های گوگردی (سولفور)
	سولفور کلسیک	
	سولفات نیترا ته	
آبهای سولفات کلسیک سرد مدر و دافع مواد زاید بدن مانند اوره و املاح نمکی بوده و نوع گرم آن در صورت استحمام مسکن میباشد. نوع سولفات سدیک و منیزین ملین و صفرا آور است. چنانچه همراه املاح سولفات آب کلرور وجود داشته باشد دسته آبهای کلرو سولفات را به وجود می آورد که دارای خاصیت تسکین دهندگی، ضد خارش ملین و صفرا آور هست.	سولفات سدیک	آب های سولفات
	سولفات کلسیک	
این نوع آبها دارای دو نوع مصرف داخلی و خارجی هستند. چنانچه به صورت خارجی مصرف شوند برای بیماریهای رماتیسم، راشیتیس، بیماری زنانگی و اثر ضد تورمی موضعی به کار میروند. در مورد بیماریهای تنفسی به صورت بخور، غرغره استفاده میشود. این آبها در دسته صفرا آور هستند و باعث ازدیاد ترشحات دهان و حرکات معده شده و گاهی به صورت ملین عمل می کند. در صورت داشتن گاز در ترکیب خود اثر تسکین دهنده دارد و عامل تحریک دستگاه گوارش می باشد.	آب های کلروه سدیک	
آب حاوی ترکیبات آهن در ایجاد گلبولهای خون اثر مهم دارد. این آب باعث سهولت کار گوارش و کمک به تغذیه و رشد میشود. برای درمان کم خونی نیز از این نوع آب استفاده می شود.	آب های آهن دار	
باعث دفع مواد زائد از بدن میشود. همچنین در دوره درمان یا رادن مشاهده شده که میزان اسید اوریک موجود در ادرار ازدیاد حاصل کرده و باعث تسکین دردهای مفصلی میشود. مصرف آبهای رادیو اکتیو در درمان بیماریهایی چون دردهای عصبی، مفصلی مانند نقرس و رماتیسم، موثر است.	آب های رادیو اکتیو	

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش توصیفی - تحلیلی، و پیمایشی می باشد. مدت زمان فعالیت میدانی جهت بازدید از برخی چشمه ها، انجام مصاحبه و دریافت پاسخ پرسشنامه ها از خبرگان در حدود دو ماه به طول انجامید. گردآوری و استخراج اطلاعات دقیق چشمه های آبگرم استان بر اساس مطالعات کتابخانه ای و اسنادی، میدانی، مصاحبه باز و پرسشنامه با همکاری متخصصین و کارشناسان آب منطقه ای و اداره گردشگری استان که آشنا به موقعیت و ویژگی های چشمه ها بودند، همچنین از قابلیت های گردشگری چشمه ها آگاه بودند، انجام گرفته است. تلفیق اطلاعات کتابخانه ای و میدانی، ارزش کلی چشمه های منطقه را تعیین کرده است. مصاحبه و پاسخ دهی به پرسشنامه ها با نظرات ۲۰ نفر از کارشناسان تا حد اشباع ادامه پیدا کرد. انتخاب خبرگان با استفاده از روش گلوله برفی بوده است. در نهایت با همپوشانی نظرات خبرگان و با توجه به وجود محدودیت های مطالعاتی از بین تعداد زیادی از چشمه های آبگرم، تعداد ۸ چشمه که دارای خواص درمانی، طبیعت بکر و موقعیت مناسب ارتباطی و... بودند، دسته بندی و تحلیل شدند (شکل ۲). در این پژوهش جهت ارزیابی چشمه ها از روش کامنسکو استفاده شده است، این روش به این دلیل به کار گرفته شده است که معیارهای مختلفی را مورد بررسی قرار داده و از ترکیب چند روش استفاده کرده است. بنابراین چشمه های آبگرم منطقه با استفاده از روش کامنسکو مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند که بیشتر بر جنبه های مدیریتی، زیبایی شناختی و ... تاکید دارد. امتیاز هر یک از ارزش ها بر اساس چند زیر معیار، به صورت میانگین گیری محاسبه می شود. ابزارهای مورد نیاز پژوهش، نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، پرسشنامه، نرم افزار ArcGis (جهت تهیه نقشه های مورد نظر) و نرم افزار Excell (به منظور محاسبه ارزش چشمه ها) می باشد.

#### روش کامنسکو<sup>۱</sup>

این روش که توسط کامنسکو و همکاران در سال ۲۰۱۲ ارائه شده است بر جنبه های مختلف یک ژئوسایت تاکید دارد و هدف آن ارائه فهرستی از مناطق ژئوتوریستی با اهداف مدیریتی جهت بهره برداری می باشد. بنابراین جهت ارزیابی استفاده فعلی و قابلیت های ژئوتوریستی چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی و تعیین اینکه کدام یک از ارزش ها می بایست در پیشرفت آینده چشمه های آبگرم مورد توجه قرار گیرد، از مدل کامنسکو استفاده شده است.

روش کامنسکو بر پنج ارزش (علمی، زیبایی شناختی، فرهنگی، اقتصادی و مدیریتی) استوار است. که جمع امتیاز هر معیار ۲۰ می باشد و مجموع همه معیارها امتیاز ۱۰۰ را برای ژئوسایت در نظر گرفته است. ارزیابی کیفی بهره مندی های علمی، چشم انداز و یا اقتصادی ژئوسایت ها و ارزش گردشگری آن نشان دهنده ی توان های ژئوسایت است. روش کامنسکو بر اساس روابط زیر محاسبه می شود:

ارزش علمی: در رابطه با ارزش علمی ۸ زیر معیار (جذابیت جغرافیای دیرینه، نمایندگی، کمیابی، بی نقصی، درجه آگاهی علمی، کاربری با اهداف آموزشی، اهمیت اکولوژیکی، تنوع و گوناگونی) مورد توجه می باشد. مجموع امتیاز این ارزش ۲۰ نمره می باشد.

ارزش علمی (۲۰) = جذابیت جغرافیایی دیرینه (۳) + نمایندگی (۲) + کمیابی (۲) + بی نقصی (۲) + درجه آگاهی علمی (۳) + کاربری با ارزش علمی (۳) + اهمیت اکولوژیکی (۳) + گوناگونی و تنوع (۲).

با توجه به رابطه فوق بیشترین امتیازها مربوط به زیر معیارهای جذابیت جغرافیای دیرینه، درجه آگاهی علمی، کاربری با ارزش علمی و اهمیت اکولوژیکی می باشد.

ارزش زیبایی شناختی: ارزش زیبایی شناختی با توجه به ۵ زیر معیار (قابلیت مشاهده، ساختار فضایی، تفاوت سطح، قاب چشم انداز، تضاد رنگ ها) تعیین میگردد جمع امتیاز این ارزش نیز ۲۰ نمره می باشد.

ارزش زیبایی شناختی (۲۰) = قابلیت مشاهده (۴) + ساختار فضایی (۴) + تفاوت سطح (۴) + قاب چشم انداز (۴) + تضاد رنگ ها (۴).

طبق رابطه فوق امتیاز تمامی زیر معیارها در این ارزش برابر می‌باشد و هرکدام امتیاز ۴ را کسب می‌کنند.

ارزش فرهنگی: ارزش فرهنگی بر اساس ترکیب ۶ زیر معیار (ویژگی‌های فرهنگی، مذهبی، تاریخی، پیکرنگاری، همایش‌ها و آشکار سازی‌های فرهنگی و ارزش نمادین) حاصل می‌شود. جمع امتیاز این ارزش نیز ۲۰ نمره می‌باشد.

ارزش فرهنگی (۲۰) = ویژگی‌های فرهنگی (۴) + ویژگی‌های مذهبی (۴) + ویژگی‌های تاریخی (۴) + پیکرنگاری، مثال‌های ادبی (۲) + همایش‌ها و آشکارسازی‌های فرهنگی (۲) + ارزش نمادین (۴).

مطابق رابطه فوق زیر معیارهای ویژگی‌های فرهنگی، مذهبی، تاریخی و ارزش نمادین (هرکدام با امتیاز ۴) بیشترین تاثیر را در ارتقاء ارزش فرهنگی عهده دار می‌باشند.

ارزش اقتصادی: ارزش اقتصادی یک ژئومورفوسایت نیز بر اساس ترکیب ۵ زیر معیار (دسترسی، زیرساخت‌ها، تعدد گونه‌ها و عوارض ژئومورفولوژیک مورد استفاده، تعداد بازدیدکنندگان در هر سال و توانمندی اقتصادی) حاصل می‌گردد. جمع امتیاز ارزش اقتصادی نیز ۲۰ نمره می‌باشد.

ارزش اقتصادی (۲۰) = دسترسی (۴) + زیرساخت‌ها (۴) + تعدد گونه‌ها و اشکال مورد استفاده (۴) + تعداد بازدیدکنندگان در هر سال (۴) + توانمندی اقتصادی (درآمدزایی) (۴).

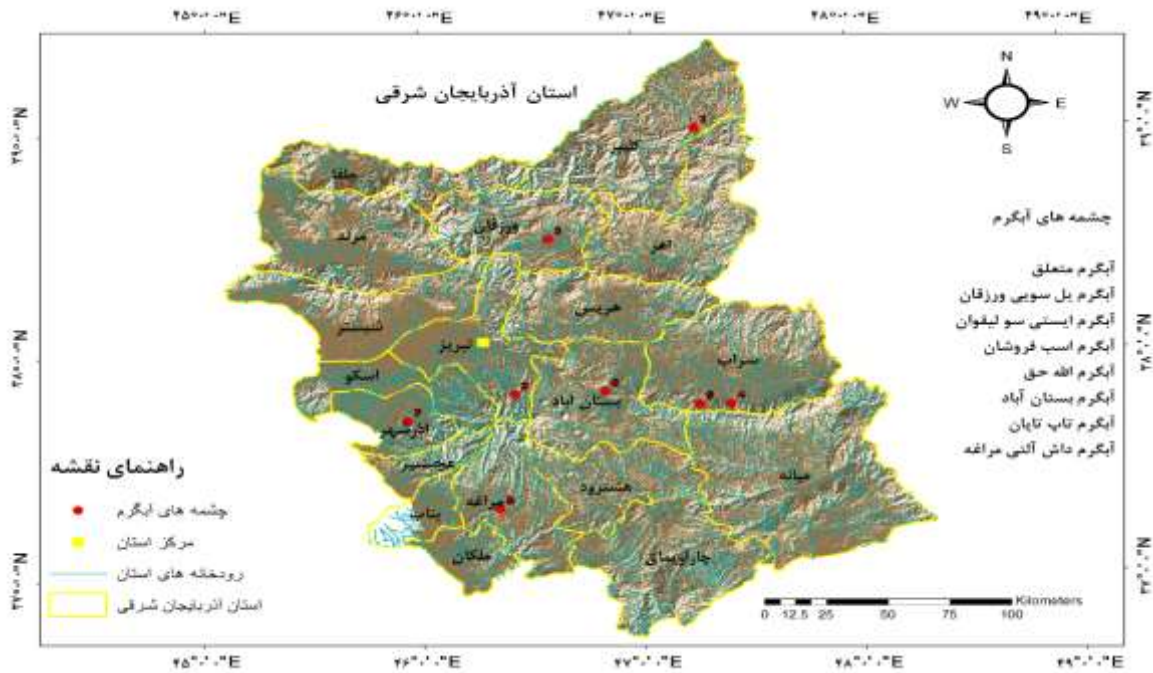
امتیاز تمام زیر معیارها در ارزش اقتصادی برابر می‌باشد و هرکدام از زیر معیارها امتیاز ۴ را کسب می‌کنند. از این رو در کاهش یا افزایش امتیاز ارزش اقتصادی تاثیر یکسانی دارند.

ارزش مدیریتی: ارزش مدیریتی نیز بر اساس ترکیب ۶ زیر معیار (درجه حفاظت، مکان‌های حفاظت شده، خطر آسیب پذیری، شدت کاربری، کاربری ارزش‌های زیبایی، فرهنگی و اقتصادی، ارتباط با سیاست‌های برنامه ریزی) محاسبه می‌گردد. کل امتیاز ارزش مدیریتی نیز مشابه ارزش‌های قبلی ۲۰ نمره می‌باشد.

ارزش مدیریتی (۲۰) = درجه حفاظت (۴) + مکان‌های حفاظت شده (۳) + خطر آسیب پذیری (۳) + شدت کاربری (۴) + کاربری ارزش‌های زیبایی، فرهنگی و اقتصادی (۳) + ارتباط با سیاست‌های برنامه ریزی (۳).

در رابطه با ارزش مدیریتی، باتوجه به رابطه فوق زیر معیارهای درجه حفاظت و شدت کاربری به دلیل امتیاز بالای خود نقش بیشتری در میزان ارزش مدیریتی عهده دار هستند. پس از محاسبات و برآوردهای اولیه زیر معیارها و ارزش‌ها از طریق رابطه زیر ارزش کلی یک ژئومورفوسایت محاسبه می‌گردد.

ارزش کلی = ارزش علمی (۲۰) + ارزش زیبایی شناختی (۲۰) + ارزش فرهنگی (۲۰) + ارزش اقتصادی (۲۰) + ارزش مدیریتی (۲۰) / ۱۰۰ (کامنسکو، ۲۰۱۲: ۶).



شکل (۲): نقشه موقعیت چشمه های منتخب منطقه مورد مطالعه

Figure (2): Location map of selected hot springs

## بحث

ژئوتوریسم کنشی است که به دیدار انسان از پدیده های زمینی و برخورداری وی از نمودهای شگفت انگیز زمین شناسی و ژئومورفولوژیکی می انجامد (مختاری، ۱۳۹۴: ۱۷). از پدیده هایی که در بین میراث طبیعی و تنوع زمین شناختی، دارای توان های ژئوتوریستی می باشند و به همان سان دارای خواص درمانی بوده و در درمان بیماری ها موثر اند، چشمه های آبگرم را می توان نام برد. از بخش های گردشگری که از خاصیت درمانی این چشمه ها بهره مند می شود گردشگری سلامت می باشد که در سراسر جهان محبوبیت زیادی دارد چرا که با کاهش فعالیت های بدنی و افزایش فشار های روانی، هر ساله تدابیر جدیدی برای گسترش آن در سطح جهان اندیشیده می شود. با توجه به اهمیت گردشگری سلامت در دنیا و وجود پتانسیل های بالا در روستاهای کشور، می توان گامی موثر در جهت تحقق سیاست های کلان کشور بر اساس سند چشم انداز توسعه بخش میراث فرهنگی و گردشگری ایران برداشت. استان آذربایجان شرقی با دارا بودن سیستم طبیعی پویا و عوارض محیطی ویژه چون قله های مرتفع، چشمه های آبگرم، چشمه های آب معدنی و مناظر طبیعی چشم نواز که منشأ فعالیت های گردشگری هستند و با اهداف تفریحی، درمانی، آموزشی و ورزشی یا ماجراجویانه انجام می شوند، می تواند از مناطق دارای پتانسیل بالا در جهت گسترش ژئوتوریسم و گردشگری سلامت باشد. بدین منظور، با شناخت دقیق این منطقه و شناساندن توان های ژئوتوریستی آن، می توان به ارتقای بیشتر این منطقه گام برداشت. در جدول (۴) به اختصار ویژگی یکی از چشمه های مورد مطالعه ارائه شده است.



جدول (۴): شناسنامه چشمه آبگرم متعلق

Table (4): Identity card of Motalleq hot spring

<p>نام چشمه : آبگرم متعلق (آبش احمد) شهرستان: کلیبر روستا: متعلق (آبش احمد) مختصات جغرافیایی: ۲۷ ثانیه - ۰۱ دقیقه - ۳۹ درجه عرض شمالی / ۵۸ ثانیه - ۱۶ دقیقه - ۴۷ درجه طول شرقی موقعیت نسبی: ۳۰ کیلومتری کلیبر و ۱۰ کیلومتری امامزاده شاه قاسم ارتفاع از سطح دریا: ۷۹۷</p>	<p>موقعیت</p>
<p>دما: ۵۳/۵ درجه سانتیگراد / آبدهی: ۳۲ لیتر در ثانیه / PH: ۱۰/۳۸ / تداوم آبدهی: دائمی موقعیت چشمه: روی برجستگی ساختار چشمه: گسلی خصوصیات شیمیایی چشمه: بیکربنات سدیم چگونگی ظهور آب چشمه: جوشان زمین شناسی چشمه: این چشمه در دامنه تپه های ساخته شده از کنگلومرا که آثار رسوبات گوگردی وجود دارد واقع شده است همچنین وجود آبرفتهای درشت دانه که شامل آندزیت و بازالت است به چشم می خورد. رسوبات دریاچه ای زیرین دارای چین خوردگی بوده که ظاهرا کنگلومرا بصورت دگرشیبی بر روی این رسوبات ظاهر می شود. خاصیت درمانی چشمه: استحمام در این چشمه دارای خاصیت برطرف کننده ی ناراحتی های پوستی، رماتیسمی و عضلانی می باشد.</p>	<p>خصوصیات زمین شناسی و ژئومورفولوژی</p>
<p>وضعیت راه ها: جاده آسفالته با کیفیت مناسب زیر ساخت ها: پارکینگ ، بوفه ، سرویس بهداشتی، اقامتگاه ، رستوران ، بوفه و دسترسی به وسایل نقلیه دارد.</p>	<p>جنبه های کاربردی</p>

در این پژوهش اهمیت و ارزش چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی در پنج بعد علمی، زیبایی شناختی، فرهنگی، اقتصادی و مدیریتی محاسبه گردید. همچنین طبق رابطه مربوطه، ارزش کلی هریک از چشمه ها نیز مشخص گردید. براساس برآوردهای به عمل آمده در جدول (۸)، آبگرم متعلق و آبگرم تاپ تاپان به ترتیب با امتیاز ۰/۱۸۶ و ۰/۱۶۵ بیش ترین و کم ترین امتیاز را در بین دیگر چشمه ها به خود اختصاص دادند. که این امر خود را در امتیاز بالای ارزش های مدیریتی، اقتصادی، علمی، فرهنگی و زیبایی شناختی آبگرم متعلق نشان می دهد. همچنین آبگرم اسب فروشان، آبگرم یل سوئی، آبگرم الله حق، آبگرم بستان آباد، آبگرم ایستی سو ليقوان و آبگرم داش آلتی به ترتیب با امتیاز ۰/۱۸۴، ۰/۱۷۹، ۰/۱۷۵، ۰/۱۷۰ و ۰/۱۶۸ در رتبه های دوم تا هفتم قرار گرفتند. مطابق نتایج به دست آمده ، چشمه های آبگرم مورد مطالعه از نظر ارزش علمی وضعیت نسبتا نزدیکی دارند که بالاترین و پایین ترین امتیاز مربوط به ارزش علمی به ترتیب ۱۸ و ۱۶ مربوط به چشمه آبگرم الله حق و چشمه های آبگرم بستان آباد، ایستی سو ليقوان، تاپ تاپان و داش آلتی می باشد. همچنین، چشمه های آبگرم متعلق، یل سوئی و اسب فروشان با امتیاز ۱۷ در رتبه سوم قرار گرفتند. در ارزش زیبایی شناختی، چشمه های آبگرم متعلق، الله حق و اسب فروشان با کسب امتیاز ۱۷ بیش ترین و چشمه آبگرم تاپ تاپان با کسب نمره ۱۳ کم ترین امتیاز را به خود اختصاص دادند. چشمه آبگرم یل سوئی با امتیاز ۱۶ در رتبه دوم و چشمه های آبگرم ایستی سو ليقوان و داش آلتی با امتیاز ۱۵ و بستان آباد با امتیاز ۱۴ به ترتیب در رتبه های سوم و چهارم قرار گرفتند. در ارزش فرهنگی بالاترین امتیاز متعلق به چشمه های آبگرم متعلق، یل سوئی و اسب فروشان می باشد. چشمه های آبگرم الله حق، ایستی سو ليقوان، داش آلتی، بستان آباد و تاپ تاپان به ترتیب با

امتیاز ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳ و ۱۲ در رتبه های دوم تا ششم قرار گرفتند. در ارزش اقتصادی بیشترین امتیاز برای چشمه های آبگرم متعلق و اسب فروشان محاسبه گردید. چشمه های آبگرم ایستی سو ليقوان، تاپ تاپان و داش آلتی با امتیاز یکسان ۱۲ کمترین امتیاز را کسب کرده اند. چشمه آبگرم یل سوئی با امتیاز ۱۶ در رتبه دوم، چشمه آبگرم بستان آباد با امتیاز ۱۵ در رتبه سوم و چشمه آبگرم الله حق با امتیاز ۱۳ در رتبه چهارم قرار گرفتند. از منظر ارزش مدیریتی چشمه آبگرم متعلق با کسب امتیاز ۱۸ در رتبه اول و چشمه های آبگرم ایستی سو ليقوان، تاپ تاپان و داش آلتی با پایینترین امتیاز ۱۲ در رتبه پنجم قرار گرفتند. چشمه آبگرم یل سوئی با امتیاز ۱۷ در رتبه دوم و چشمه های بستان آباد و اسب فروشان با امتیاز ۱۶ در رتبه سوم و چشمه آبگرم الله حق با امتیاز ۱۵ در رتبه چهارم قرار گرفتند. با توجه به بررسی های میدانی و آمار و ارقام ارائه شده توسط سازمان های مربوطه، چشمه آبگرم متعلق در شهرستان کلیبر با میانگین امتیاز ۱۷/۲ از توان ژئوتوریستی بالایی نسبت به دیگر چشمه های مورد مطالعه برخوردار است. چرا که چشمه آبگرم متعلق با قرار گرفتن در دل جنگل های ارسباران، داشتن خاصیت درمانی بسیار، مسیر های دسترسی مناسب، آب و هوای بیلابلی، پوشش جنگلی و داشتن زیر ساخت های گردشگری در فصول بهار و تابستان نمایشگاهی از جلوه های طبیعی است. پس از آبگرم متعلق، بالاترین امتیاز مربوط به چشمه آبگرم اسب فروشان با میانگین امتیاز ۱۶/۸ در شهرستان سراب می شود. این چشمه به واسطه وجود آبشارها، چشم انداز کوهستانی بزقوش، طبیعت بکر و قرارگیری در روستای گردشگری اسب فروشان، یکی از مقصدهای گردشگری دارای اولویت استان محسوب می شود. با این حال، علی رغم پتانسیل های بالا، ضعف ها و کمبودهای زیادی در چشمه آبگرم اسب فروشان وجود دارد. نوسازی و یا توسعه مجتمع آب درمانی موجود با کارکرد های چندگانه می تواند نقش مهمی در جذب بیشتر گردشگر داشته باشد. سومین چشمه آبگرم، یل سوئی با میانگین امتیاز ۱۶/۶، هم اکنون مورد استفاده بسیاری از گردشگران در تمام فصول سال می باشد. همچنین جمع امتیازات ارزیابی چشمه آبگرم تاپ تاپان حاکی از پایین بودن توان ژئوتوریستی آن با میانگین امتیاز ۱۳ در شهرستان آذرشهر می باشد. طبق جدول (۷) و بر اساس نتایج به دست آمده از روش کامنسکو، رتبه بندی چشمه های آبگرم منطقه مورد مطالعه به ترتیب زیر است:

جدول (۵): رتبه بندی چشمه های آبگرم منطقه مورد مطالعه بر اساس نتایج به دست آمده از روش کامنسکو

Table (5): Ranking of hot springs in the study area based on the results obtained from the Comanescu method

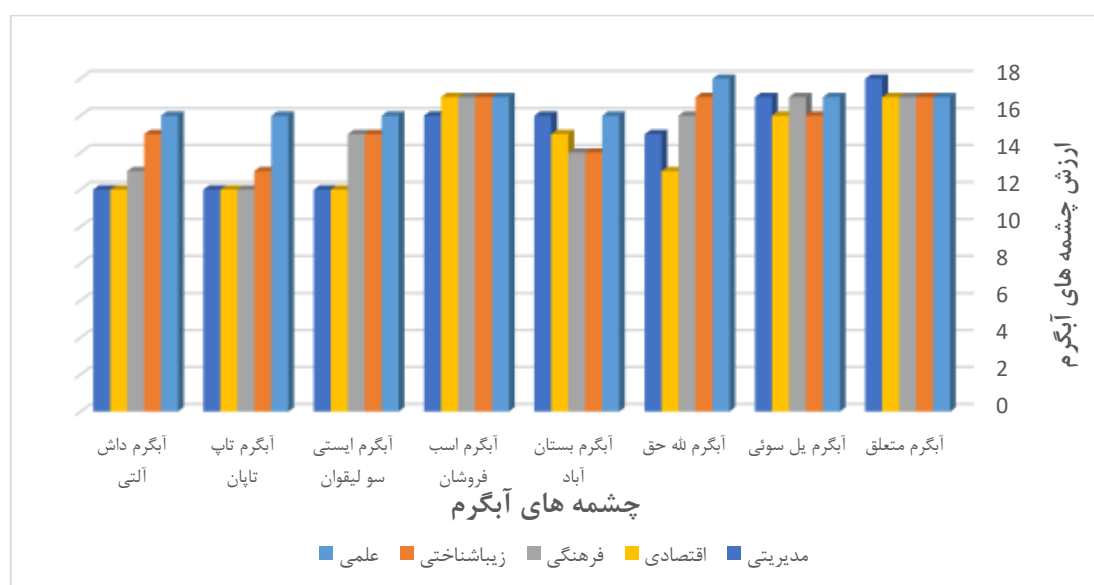
رتبه	نام چشمه	ارزش کل
۱	آبگرم متعلق	۰/۸۶
۲	آبگرم اسب فروشان	۰/۸۴
۳	آبگرم یل سوئی	۰/۸۳
۴	آبگرم الله حق	۰/۷۹
۵	آبگرم بستان آباد	۰/۷۵
۶	آبگرم ایستی سو ليقوان	۰/۷۰
۷	آبگرم داش آلتی	۰/۶۸
۸	آبگرم تاپ تاپان	۰/۶۵

شکل ۴ و ۳، نمودار ارزش معیارهای مختلف چشمه ها بر اساس مدل کامنسکو و ارزش کل چشمه های آبگرم منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.

جدول (۶): نتایج ارزیابی ارزش چشمه های آبگرم منتخب به روش کامنسکو

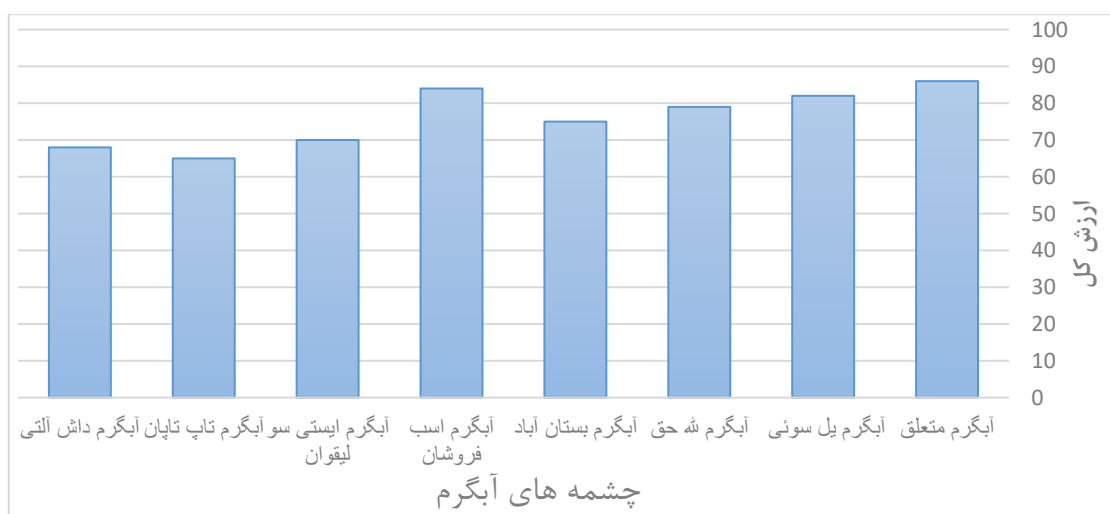
Table (5): The results of evaluating the value of selected hot springs using the Comanescu method

چشمه های آبگرم استان آذربایجان شرقی								ارزش
دش آلتی	تاپ تاپان	ایستی سولیقوان	اسب فروشان	بستان آباد	الله حق	یل سوئی	متعلق	
۱۶	۱۶	۱۶	۱۷	۱۶	۱۸	۱۷	۱۷	علمی
۱۵	۱۳	۱۵	۱۷	۱۴	۱۷	۱۶	۱۷	زیبایی شناختی
۱۳	۱۲	۱۵	۱۷	۱۴	۱۶	۱۷	۱۷	فرهنگی
۱۲	۱۲	۱۲	۱۷	۱۵	۱۳	۱۶	۱۷	اقتصادی
۱۲	۱۲	۱۲	۱۶	۱۶	۱۵	۱۷	۱۸	مدیریتی
۶۸	۶۵	۷۰	۸۴	۷۵	۷۹	۸۳	۸۶	مجموع
۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۷۰	۰/۸۴	۰/۷۵	۰/۷۹	۰/۸۳	۰/۸۶	ارزش کل
۱۳/۶	۱۳	۱۴	۱۶/۸	۱۵	۱۵/۸	۱۶/۶	۱۷/۲	میانگین



شکل (۳): نمودار ارزش معیارهای مختلف چشمه ها بر اساس مدل کامنسکو

Figure (3): Chart of the value of different parameters of the hot springs based on the Comanescu method



شکل (۴): نمودار ارزش کل چشمه های آبگرم استان

Figure (4): Chart of total value of hot springs

## نتیجه گیری

در این پژوهش گردشگری سلامت و ژئوتوریسم به عنوان یکی از اجزاء سیستم گردشگری استان آذربایجان شرقی در جهت توسعه و تنوع بخشی به گونه های مختلف گردشگری استان، مورد بررسی قرار گرفته است. شناسایی و فراهم سازی شرایط مطلوب جهت استفاده مناسب از چشمه های آبگرم از اصول اساسی در توسعه ژئوتوریسم در این استان می باشد. با توجه به اینکه استان آذربایجان شرقی پتانسیل مناسبی در توسعه گردشگری سلامت و ژئوتوریسم دارد، متأسفانه همواره وجود برخی از محدودیت ها باعث شده تا مناطقی که دارای پتانسیل بالایی در جذب گردشگر هستند، مورد بی توجهی و عدم شناخت گردشگران واقع شوند. چرا که استان آذربایجان شرقی با توجه به موقعیت جغرافیایی، ویژگی های اقلیمی و شرایط زمین شناسی و تکتونیکی از کانون های مهم چشمه های آبگرم محسوب می شود. در این پژوهش به منظور پتانسیل سنجی وضعیت ژئوتوریسم منطقه، ۸ چشمه آبگرم معروف استان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند سپس با استفاده از روش کامنسکو ارزیابی شدند. نتایج به دست آمده از روش کامنسکو بیانگر این است که در بین چشمه های آبگرم استان، آبگرم متعلق با میانگین امتیاز ۱۷/۲ بیشترین ارزش را در بین دیگر چشمه ها کسب نموده است. آبگرم متعلق از مجموع ۲۰ امتیاز در مدیریت و کاربری، ارزش و امتیاز ۱۸ را به دست آورده است. که در بین دیگر چشمه ها، بیشترین عیار و ارزش را به دست آورده است. پس از آن، چشمه های آبگرم اسب فروشان و یل سوئی به ترتیب با میانگین امتیاز ۱۶/۸ و ۱۶/۶ دارای بالاترین امتیاز هستند. با توجه به اینکه چشمه های آبگرم یکی از جاذبه های طبیعی منحصر به فرد محسوب می شوند، موجب تنوع بخشی در صنعت گردشگری نیز می شوند. در سراسر جهان، چشمه های آبگرم بخاطر داشتن خواص درمانی و آرام بخشی، به مقصدی جذاب برای گردشگران سلامت تبدیل شده اند و سالانه گردشگران زیادی را از سراسر جهان به خود جذب می کنند. بدین منظور شناسایی و معرفی چشمه های آبگرم و ارزیابی توان های ژئوتوریستی آنها جهت توسعه گردشگری سلامت می تواند با ایجاد فرصت های شغلی جدید به صورت احداث مراکز آب درمانی، هتل ها و سایر امکانات رفاهی در پیرامون چشمه ها به اشتغال زایی و رونق اقتصادی منطقه کمک کند. با معرفی پتانسیل های گردشگری این پدیده ها می توان به جذب سرمایه گذاران داخلی و خارجی و توسعه زیرساخت های گردشگری اقدام نمود که در این صورت باعث افزایش درآمد ارزی نیز خواهد شد. با شناخته شدن این چشمه ها و معرفی خواص درمانی آنها می توان به ترویج گردشگری سلامت و تشویق مردم به استفاده از این خدمات گامی در ارتقای سطح سلامت جامعه برداشت و در عین حال با مدیریت پایدار و به کار گیری برنامه ریزی و مدیریت صحیح، از بهره برداری بی رویه چشمه ها جلوگیری کرد که این امر موجب حفظ و احیای منابع طبیعی خواهد شد. همچنین چشمه ها و آب های معدنی گرم به عنوان جاذبه های گردشگری باعث تقویت هویت ملی و محلی خواهند شد که رونق گردشگری سلامت می تواند به تبادل فرهنگی بین مردم منطقه و گردشگران و حفظ و احیای آداب و رسوم و فرهنگ محلی کمک کند. علاوه بر موارد ذکر شده، چشمه های آبگرم می توانند به عنوان یک منبع تحقیقاتی برای دانشمندان در زمینه های مختلف پزشکی، زمین شناسی و به عنوان یک ابزار آموزشی برای ترویج علم و دانش در زمینه زمین شناسی و علوم طبیعی مورد استفاده قرار بگیرند.

## منابع

- Ab, A., Hasbi, A., Ridwan, M., Eppang, B and khalid, I. (2020). Optimization of Pencong Hot Springs Area in Gowa Regency of South Sulawesi, Proceedings of 8th ISTA Biennial Conference, Indonesia.
- Anggia, S. (2017). A study on the Development of Semurup Hot spring Tourism Object at District of Air Harget in Kerinci Regency, *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*, 1(2): 166-173.
- Abadollah Zadeh, N., and Abdul Hosseini, J. (2017). The effect of hot and mineral water sources in health tourism and medical tourism (case example: hot and mineral water in Qatur road of Khoi city, the third international conference on modern findings of Iran's civil engineering, architecture and construction industry, 15 and 14 July, Tehran, Iran. . [In Persian].
- Askari, E. (2014). Integration of hydrogeochemical studies of rare metals and lithochemical information in some areas of East Azarbaijan and Ardabil province in order to explore geothermal

- resources, Exploration Department, Faculty of Mining, Petroleum and Geophysics, Shahrood University. [In Persian].
- Ali Akbari, I.(2017). Tourism Geography of Iran, Tehran: Samt. [In Persian].
- Alizadeh Thani, M., Farahani, B., and Ahmadi Khatir, T.(2013), motivational factors of health tourism in hot springs of Mazandaran province (case study: Ramsar and Lavij), Journal of Tourism Planning and Development, third year. [In Persian].
- Boekstein , M.(2014).Tourism, Health and the Changing role of thermal springs- should South Africa reposition its thermal spring tourism product , African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure,3(2): 204-220.
- Bayati Khatibi, M., Shahbazi, M., Heidari, M. A.(2014). Predicting and analyzing the trend of changes in the water quality of the Ahar River and investigating its possible impact on human health, Hydrogeomorphology, 1(1): 93-109. [In Persian].
- Ching Wang ,W., Hsien lin ,C.(2021).A model for Sustainable Tourism Development of Hot spring Destination Following Poverty Alleviation : Understanding the Tourist perspective, Sustainability,13(2), 56-98.
- Comanescu, L., Nedelea, A., Robert, D. (2012). The Evaluation of Geomorphosits from the Ponoare protected area, Forum geografic. Studii și cercetări de geografie și protecția mediului, 4(1): 54-61.
- Che Leh ,F., Mokhtar, F., Rameli,N and Ismail, K.(2019). Economic Valuation of Environmental Resources at Selected Hot Springs in Perak ,International Geography Seminar, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 286.
- Erfurt, P.(2011).An Assessment of Role of Natural Hot and Mineral Springs in Health Tourism, Wellness and Recreational Tourism , for the degree of doctor of Philosophy, in the School of Business, James Cook University Carins Qld 4870.
- Erfurt- Cooper ,P.(2010).The Importance of Natural Geothermal Resources in Tourism, Proceedings World Geothermal Congress, Bali ,Indonesia.
- Esfandiari, H.(2018). Designing a health-oriented tourism model in Sarab city, Master's thesis, Department of Agricultural Promotion and Education, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University. [In Persian].
- Entezar, A.,and Ahmazadeh, H.(2014). A look at the geotourism of the Shahan Garmab hot spring in the northeast of Freman city, the second international specialized congress of earth sciences, March 3 to 5, Tehran, Iran. [In Persian].
- Ghafouri, M. (1988). Knowledge of mineral water and mineral springs of Iran, University of Tehran. [In Persian].
- Hwai-Hui, Fu., Shian-Yang, Tzeng.(2016). Applying Fuzzy Multiple Criteria Decision Making approach to establish safety-management system for hot spring hotels, Asia Pacific Journal of Tourism Research, 21(12): 1-14.
- Haj Alilou, B., Nakouyi Sadry, B.(2018). Geotourism, Tehran: Payam Noor University. [In Persian].
- Hijazi, S., Qanbari, M. (2012). Evaluation of the geotourism capabilities of Maragheh city, the second national conference on tourism and nature tourism, Iran Zemin, July 17, Hamadan, Iran. [In Persian].
- Jan Darmian, Y., and Kokabinejad Moghadam, A.(2017). Study of hydrogeology of hot springs in the northern range of Bezgosh, south of Sarab), National Conference of Knowledge-Based Researches in Earth Sciences, 12 of 2017, Khuzestan, Ahvaz. [In Persian].
- Karakawa , R.(2019).The Effect OF Japanese Ryolan Attributes on Perceived Values AND purchase Intention, A thesis for the degree of master of Science , in the Rosen College of Hospitality Management ,universityof Central Florid.
- Mi , C., Chen ,Y., Shu Cheng , C., Uwanyirigira ,J and Lin ,C.(2019).Exploring the Determinants of Hot Spring Tourism Customer Satisfaction: Causal Relationships Analysis Using ISM , Sustainability, 10(3): 25-38.

- Medai ,N., Okamoto, N., Ogasawara ,Y. and Hihara,K.(2022).Factors Contributing to Tourism Demand at Major Japanese Hot Springs, Plos one,17(9): 24-39.
- Mokhtari, D. (2014). Geotourism, Tabriz: Tabriz University. [In Persian].
- Malekpour Afshar, S.(2009). Evaluation of the therapeutic and tourism aspects of the hot springs of Kerman province, Master's thesis, Department of Geology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman. [In Persian].
- Nakoi Sadri, B. (2023). An introduction to the geological heritage of Iran (geosites and geomorphosites), Tehran: Mahkameh. [In Persian]
- Najafi Namin, F.(2018). Investigating the hydrogeotourism potential of Sarein and Meshginshahr hot springs, Master's Thesis, Department of Natural Geography, Faculty of Literature and Human Sciences, Mohaghegh Ardabili University. [In Persian].
- Pour Abbas Khairuddin, F., and Bayrami, Z. (2014). The importance of hot springs in the tourism industry, the first national sustainable tourism conference with the approach of sports tourism, health and environment, 16th of October, Ardabil, Iran. [In Persian].
- Pak, F.(2012). Lithogeochemical studies in order to identify and investigate geothermal indicators (case example of East Azarbaijan province), Master's thesis, Exploration Department, Faculty of Mining, Petroleum and Geophysics, Shahrood University of Technology. [In Persian].
- Rostanzadeh, H., Nikjou, M. R., Asadi, I.,Jaafarzadeh, J.(2015). Estimating potable underground water quality changes in the population zones of Ardabil Plain using the combination of geostatistical models and multi-criteria decision making in the environment, Hydrogeomorphology, 2(3): 43- 60. [In Persian]
- Shirazi, A., Shirazi, A.,and Kalanki, H. (2018). Tourism and tourism centered on Iran, Tehran: sefr ta sad. [In Persian].
- Saffari, A.,Ganjaian, H., Fereidouni Kurdestani, M., Heydari, Z.(2018). Investigating geotourism capabilities using evaluation and zoning methods. Case study: Divandre and Saqqez cities, Journal of Space Geographical Analysis, 9(31):141-156. [In Persian].
- Safarabadi, A., Ahmadpour, A.(2018). Planning resorts around the cities with an emphasis on health tourism. Journal of Geographical Survey of Space, 9(31): 227-243. [In Persian].
- Samadzadeh, J.(2014). Investigating the tourism climate of East Azarbaijan Province using bioclimatic models, Master's Thesis, Department of Hydrology and Meteorology, Faculty of Human Sciences, Zanjan University. [In Persian].
- Umami, A., Zain, A.(2019).Geotourism Prospect Selection Using Analytical Hierarchy Process (AHP): Case Study IN Telomoyo Geothermal Area , Indonesia ,Proceedings, The 7th Indonesia International Geothermal Convention& Exhibition (IIGCE) , Assembly Hall – Jakarta Convention Center , Indonesia.
- Zhang ,y.(2022). A Model and its Application of Quantitative Evaluation for Exploitable Value of Hot Spring Landscape, Tourism Analysis,15(3):531–544.