



Spatial Analysis of Environmental Factors Influencing the Location of Neolithic Settlements in the High Zagros: A Case Study of Khanmirza County

Rahmat Abbasnejad Seresti¹ , Saeid Babamir Satehi² , Alireza Khosriwzadeh³ , Mahmoud Heydarian⁴ 

1. Corresponding author, Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

Email: r.abbasnejad@umz.ac.ir

2. Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. Email: saeidbabamir@gmail.com

3. Department of Archaeology, Faculty of Literature and Human Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran. Email: akhosrowzadeh@yahoo.com

4. Department of Archaeology, Faculty of Literature and Human Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran. Email: heydarianm@sku.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Received: 19 March 2026;

Received in revised form: 29 April 2026;

Accepted: 07 June 2025

Available online: 03 August 2026

Keywords:

environmental archaeology, mountain geography, geographic information system (GIS), neolithic, high Zagros and Khan Mirza.

ABSTRACT

Objective: The formation of the earliest human settlements and the influence of environmental factors on their location are key interdisciplinary topics in archaeology and geography, particularly mountain geography. Settlement patterns reflect long-term interactions between human societies and the opportunities and constraints of their natural environment, providing valuable insights into human adaptation to mountainous landscapes.

Method: This study investigates the spatial distribution of Neolithic settlements and evaluates the role of environmental variables in their location within Khanmirza County, southern High Zagros, Iran. The dataset is based on two seasons of archaeological field surveys conducted in 2024, during which 20 Neolithic sites were identified and recorded. Using Geographic Information Systems (GIS), the spatial relationships between settlements and environmental variables including elevation, slope, aspect, land use, precipitation, temperature, distance to water resources, and proximity to communication routes were analyzed. Statistical relationships were evaluated using SPSS to determine the relative importance of each variable in Neolithic settlement location and to reconstruct patterns of human–environment interaction in the High Zagros.

Results: The results indicate that, within the High Zagros mountain environment, proximity to water resources, land use, accessibility to communication routes, and elevation were the primary factors influencing Neolithic settlement location. In contrast, slope, slope aspect, and climatic variables, including precipitation and temperature, played a comparatively limited role. The concentration of settlements at intermediate elevations, on agriculturally suitable land, and near permanent water sources and communication routes suggests that settlement location was primarily determined by the ecological and economic potential of the mountainous landscape.

Conclusions: “The integration of archaeological field data with spatial analysis methods and geographical tools provides an efficient framework for reconstructing settlement patterns, explaining human–environment relationships, and understanding the adaptation mechanisms of early societies to the mountainous environments of the Zagros

Cite this article: Abbasnejad Seresti, R., Babamir Satehi, S., Khosriwzadeh, A., Heydarian, M. (2026). Spatial Analysis of Environmental Factors Influencing the Location of Neolithic Settlements in the High Zagros: A Case Study of Khanmirza County, *Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas*, 7 (26), 43-64. <http://doi.org/10.22034/gsma.2026.2093963.1177>



© Author(s) retain the copyright and full publishing rights.

Publisher: Lorestan University.



DOI: <http://doi.org/10.22034/gsma.2026.2093963.1177>

1. Introduction

Human settlements result from continuous interactions between people and their natural environment and are shaped by a combination of environmental, cultural, economic, and social factors. Settlement patterns reflect how human societies adapted to environmental opportunities and constraints and therefore provide valuable evidence for reconstructing past human–environment relationships and cultural landscapes (Hodder, 1992; Wilkinson, 2003). Within this framework, landscape archaeology emphasizes the spatial analysis of archaeological remains to explain how environmental and cultural variables influenced settlement location and organization (Kantner, 2014). Advances in Geographic Information Systems (GIS) have significantly improved the analysis of settlement patterns by enabling quantitative assessment of environmental variables such as elevation, slope, aspect, land use, water availability, and communication routes (Warren & Asch, 2000; Niknami et al., 2007; Trigger, 1967). Although archaeological surveys have identified numerous prehistoric sites in the southern High Zagros, particularly in Khanmirza County (Rezvani, 2009, 2010, 2011), the environmental determinants of Neolithic settlement location remain poorly understood. Using an interdisciplinary approach that integrates archaeological field survey data with GIS-based spatial analysis, this study evaluates the influence of key environmental variables on the distribution of Neolithic settlements in Khanmirza and compares the results with previous studies from other parts of the Zagros Mountains (Bahraminia et al., 2013; Heydari Dastenaie et al., 2017).

2. Methodology

Settlement pattern analysis aims to examine the spatial distribution of archaeological sites and their relationships with environmental and cultural variables through data collection, subsistence reconstruction, spatial organization analysis, and evaluation of factors influencing site location (Hole, 1980). In this approach, variables such as elevation, slope, aspect, water resources, vegetation, and communication routes are considered key determinants of settlement distribution (Karimian et al., 2012). Geographic Information Systems (GIS) have become an essential tool for quantitative spatial analysis, enabling the reconstruction of archaeological landscapes and the interpretation of settlement patterns (Saeedi Harsini et al., 2012: 35; Yousefi Zoshk & Baghizadeh, 2012: 11). In the present study, systematic pedestrian survey data were integrated with documentary sources. The locations and characteristics of 20 Neolithic sites were recorded using GPS and subsequently analyzed in GIS and SPSS to evaluate the influence of environmental

variables on site location and reconstruct the spatial settlement pattern of Neolithic communities in Khanmirza County.

3. Results

Elevation analysis indicates that 55% of the 20 Neolithic sites are located between 1,929 and 2,308 m above sea level, 30% between 2,309 and 2,630 m, and 15% between 1,571 and 1,928 m. This concentration reflects both the mountainous topography of the High Zagros and the relative suitability of mid-altitude zones for Neolithic settlement. Slope analysis shows that Neolithic sites are distributed across seven slope classes, with the highest frequencies (30% each) occurring on 3–5% and 12–15% slopes. This distribution suggests that slope was not a primary determinant of settlement location, compared with water resources, elevation, and land use.

GIS analysis indicates that the Neolithic sites are distributed across seven slope-aspect classes, with the highest frequency (20%) on eastern, southwestern, and northwestern aspects. As no aspect contains more than 50% of the sites, slope aspect was not a dominant factor in settlement location, compared with water availability, elevation, and land-use suitability. Analysis shows that 50% of the Neolithic sites lie within 862–1,817 m and 80% within 3 km of surface water sources, highlighting the fundamental role of permanent water in settlement location. These results indicate that proximity to water was one of the primary environmental criteria for Neolithic communities in Khanmirza.

Half of the sites are located on irrigated agricultural land and 25% in open woodlands suitable for grazing. This distribution highlights the importance of mixed farming and herding, indicating that agricultural potential was the primary criterion for settlement location, followed by access to pastoral resources. Neolithic sites are distributed across several precipitation and temperature classes, with the highest frequencies (30%) occurring in intermediate rainfall (590.3–597.2 mm) and temperature (11.2–12.6°C) ranges. As no single class contains more than 50% of the sites, precipitation and temperature were less influential than water availability, land use, and elevation in settlement location. Analysis of traditional communication routes shows that 55% of the Neolithic sites are located within 801–2,000 m of local routes, highlighting the importance of accessibility in settlement location. The continuity of modern villages along these corridors suggests that some present-day routes may preserve ancient communication networks.

4. Discussion

The spatial analysis demonstrates that Neolithic settlement distribution in Khanmirza was primarily controlled by environmental resources rather than by

topographic or climatic constraints. The concentration of sites at mid-elevations (1,929–2,308 m) reflects both the geomorphological character of the High Zagros and the ecological suitability of these zones for permanent occupation. Although settlements occur across a range of slope gradients and aspects, their broad distribution indicates that these variables exerted only a limited influence on site selection. In contrast, proximity to permanent water sources emerged as the most significant factor, with most sites located within 3 km of surface water. Likewise, the dominance of irrigated agricultural land and open woodlands emphasizes the importance of a mixed farming–pastoral economy in shaping settlement patterns. Climatic variables, including rainfall and temperature, display no strong spatial concentration, suggesting that abundant water resources reduced their influence on settlement decisions. Finally, the clustering of sites near traditional communication routes highlights the long-term importance of accessibility and suggests continuity between prehistoric pathways and present-day local transport networks.

5. Conclusion

This study highlights the importance of integrating archaeology and geography to explain Neolithic settlement organization in the High Zagros. Spatial analyses using GIS and statistical methods demonstrate that site selection in Khanmirza County was primarily influenced by permanent water availability, land-use potential, accessibility to communication routes, elevation, and, to a lesser extent, slope. The concentration of settlements near water resources, irrigated farmland, open woodlands, and traditional routes reflects a mixed farming–pastoral economy supported by favorable environmental conditions. Most sites are located between 1,900 and 2,300 m above sea level, suggesting that this altitudinal range provided optimal ecological settings, a pattern that remains evident in the region today. In contrast, slope aspect, precipitation, and temperature played comparatively minor roles. By combining systematic archaeological survey with spatial modeling, this research provides a robust framework for reconstructing human–environment interactions and prehistoric cultural landscapes. Despite the lack of detailed paleoenvironmental datasets, the findings offer a valuable basis for future interdisciplinary studies of mountain settlement systems across the Zagros and other regions of Iran.

Author Contributions

All authors contributed equally to all aspects of this study and approved the final manuscript.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgments

This paper is derived from the first author's PhD dissertation and is based on the results of two seasons of archaeological field surveys conducted in the study area. The authors gratefully acknowledge the support of the Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, the Research Institute of Archaeology, the Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts Office of Chaharmahal and Bakhtiari Province, the University of Mazandaran, and all members of the archaeological survey team whose assistance and fieldwork contributed significantly to the successful completion of this research.

Ethical Considerations

The authors declare that this research was conducted in accordance with ethical standards and research integrity principles.

Funding

This article is derived from the first author's doctoral dissertation, which was developed based on the results of two seasons of archaeological fieldwork in the study area. The authors express their sincere gratitude and appreciation to the Research Institute of Cultural Heritage and Tourism, the Research Center for Archaeology, the General Department of Cultural Heritage, Tourism, and Handicrafts of Chaharmahal and Bakhtiari Province, and Mazandaran University for their cooperation, coordination, and support in carrying out this research. Furthermore, sincere thanks are extended to the members of the archaeological survey team, including Fatemeh Amirhajloo, Roya Khanjani, Marzieh Alipour, Motahareh Ramazani, Laili Jamshidi, Zahra Taherzadeh Naghneh, Salman Jamalpour, Esmail Heidarian, and Mohammad Pirchalili, undergraduate students of Archaeology at Shahrekord University, as well as Ahmadreza Hassani, a Ph.D. student of Archaeology at Art University of Isfahan, for their valuable participation.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.



تحلیل فضایی عوامل محیطی مؤثر بر مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی در زاگرس

مرتفع: (مطالعه موردی؛ شهرستان خانمیرزا)

رحمت عباس‌نژاد سرستی^۱ ؛ سعید بابامیر ساطعی^۲ ؛ علیرضا خسروزاده^۳ ؛ محمود حیدریان^۴

۱. گروه باستان‌شناسی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران، بابل، ایران. r.abbasnejad@umz.ac.ir

۲. گروه باستان‌شناسی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه مازندران، بابل، ایران. saeidbabamir@gmail.com

۳. گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران. akhosrowzadeh@yahoo.com

۴. گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران. heydarianm@sku.ac.ir

چکیده	اطلاعات مقاله
هدف: چگونگی شکل‌گیری نخستین استقرارگاه‌های انسانی و نقش عوامل محیطی در مکان‌گزینی آن‌ها از موضوعات مشترک و میان‌رشته‌ای باستان‌شناسی و جغرافیا، به‌ویژه جغرافیای کوهستان، به شمار می‌رود. الگوهای استقرار جوامع پیش از تاریخ، بازتابی از تعامل مستمر انسان با ظرفیت‌ها و محدودیت‌های محیط طبیعی هستند و تحلیل آن‌ها می‌تواند در شناخت فرایند سازگاری انسان با چشم‌اندازهای کوهستانی مؤثر باشد. پژوهش حاضر با هدف تحلیل فضایی استقرارگاه‌های نوسنگی و تبیین نقش متغیرهای محیطی در مکان‌گزینی آن‌ها در شهرستان خانمیرزا، واقع در بخش جنوبی زاگرس مرتفع، انجام شده است.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی
روش: داده‌های پژوهش حاصل دو فصل بررسی میدانی باستان‌شناسی در سال ۱۴۰۳ است که طی آن ۲۰ محوطه نوسنگی شناسایی و ثبت شد. در ادامه، با بهره‌گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، موقعیت مکانی استقرارها نسبت به متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت شیب، کاربری اراضی، بارش، دما، فاصله از منابع آب و فاصله از راه‌های ارتباطی تحلیل و میزان اثرگذاری هر متغیر با استفاده از نرم‌افزار SPSS و با روش همبستگی پیرسون ارزیابی شد.	تاریخچه مقاله دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۱۲/۲۸
نتایج: نتایج نشان می‌دهد که در محیط کوهستانی زاگرس مرتفع، متغیرهای فاصله از منابع آب، کاربری اراضی، فاصله از راه‌های ارتباطی و ارتفاع از سطح دریا بیشترین نقش را در انتخاب محل استقرار جوامع نوسنگی داشته‌اند، در حالی که شیب، جهت شیب و مؤلفه‌های اقلیمی شامل بارش و دما از تأثیر کمتری برخوردار بوده‌اند. تمرکز بخش عمده‌ای از استقرارها در ارتفاعات میانی، اراضی مستعد کشاورزی و مجاورت منابع آب و مسیرهای ارتباطی، بیانگر آن است که انتخاب مکان زیست بیش از هر چیز تابع قابلیت‌های اکولوژیک و ظرفیت‌های اقتصادی چشم‌انداز کوهستانی بوده است.	تاریخ تجدیدنظر: ۱۴۰۵/۰۲/۰۹
نتیجه‌گیری: تلفیق داده‌های میدانی باستان‌شناسی با روش‌های تحلیل فضایی و ابزارهای جغرافیایی، چارچوبی کارآمد برای بازسازی الگوهای استقرار، تبیین روابط انسان و محیط و شناخت سازوکارهای سازگاری جوامع نخستین با محیط‌های کوهستانی زاگرس فراهم می‌آورد.	پذیرش نهایی: ۱۴۰۵/۰۳/۱۷
	تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۵/۱۲
	واژگان کلیدی: باستان‌شناسی محیطی، جغرافیای کوهستان، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، دوره نوسنگی، زاگرس مرتفع و خانمیرزا.

استناد: عباس‌نژاد سرستی، رحمت؛ بابامیر ساطعی، سعید؛ خسروزاده، علیرضا؛ و حیدریان، محمود (۱۴۰۵). تحلیل فضایی عوامل محیطی مؤثر بر مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی در زاگرس مرتفع: (مطالعه موردی؛ شهرستان خانمیرزا). *مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی*، ۷(۲۶)، ۴۳-۶۴.

<http://doi.org/10.22034/gsma.2026.2093963.1177>



DOI: <http://doi.org/10.22034/gsma.2026.2093963.1177>



۱. مقدمه

استقرارهای انسانی حاصل تعامل پویا میان انسان و محیط هستند و فرآیند شکل‌گیری آن‌ها تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل طبیعی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی قرار دارد. جوامع انسانی با بهره‌گیری از راهبردهای سازگاری با شرایط محیطی، الگوهای متفاوتی از مکان‌گزینی و سازمان فضایی را ایجاد کرده‌اند. از این‌رو، تنوع رفتارهای انسانی در محیط‌های گوناگون به پیدایش چشم‌اندازهای فرهنگی متمایز انجامیده و مطالعه این چشم‌اندازها نقش مهمی در شناخت روابط متقابل انسان و محیط در گذشته ایفا می‌کند (Hodder, 1992: 23). از آنجا که چشم‌اندازهای فرهنگی حاصل تعامل انسان با محیط و بازتاب فعالیت‌های جوامع انسانی در طول زمان هستند، باستان‌شناسی منظر می‌کوشد با مطالعه شواهد مادی و فضایی بر جای مانده در سطح زمین، عوامل فرهنگی و محیطی مؤثر در شکل‌گیری، تحول و سازمان‌یافتگی این چشم‌اندازها را شناسایی، تفسیر و تبیین کند (Wilkinson, 2003: 4). بر این اساس، باستان‌شناسی منظر بر مطالعه روابط متقابل میان داده‌های باستان‌شناختی و محیط پیرامون آن‌ها در بستر زمان تأکید دارد. این رویکرد می‌کوشد با تحلیل شواهد مادی، الگوهای استقرار، بهره‌برداری از منابع و سازمان فضایی جوامع گذشته را در ارتباط با ویژگی‌های محیطی و فرهنگی بازسازی و تفسیر کند. اگرچه عوامل طبیعی، مانند توپوگرافی، منابع آب، اقلیم و پوشش گیاهی، نقش مهمی در شکل‌گیری و پراکنش استقرارهای انسانی ایفا می‌کنند، اما نظام استقرار حاصل برهم‌کنش پیچیده این عوامل با متغیرهای فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و فناوری است. توانمندی‌های محیطی، بستر شکل‌گیری الگوهای استقرار سکونتگاه‌های انسانی را در فضاهای جغرافیایی فراهم می‌سازد و ساختار فضایی هر مکان، تجلی کنش متقابل میان انسان و محیط پیرامون آن است (Riyahi and Javan, 2018). از آنجا که عوامل فرهنگی ماهیتی پویا و تحول‌پذیر دارند، شناسایی و تبیین نقش آن‌ها نسبت به متغیرهای طبیعی با دشواری بیشتری همراه است. از این‌رو، مکان‌گزینی سکونتگاه‌های انسانی را باید نتیجه سازگاری و تصمیم‌گیری جوامع انسانی در چارچوب

ظرفیت‌ها و محدودیت‌های محیط طبیعی و شرایط فرهنگی هر دوره دانست (Kantner, 2014: 110). در گذر زمان، نقش عوامل طبیعی در مکان‌گزینی استقرارهای انسانی ثابت نبوده است. تغییرات اقلیمی، محیطی و فرهنگی، همراه با نیازها و فناوری‌های جدید، موجب تغییر اهمیت این عوامل و در نتیجه دگرگونی الگوهای استقرار و بهره‌برداری از چشم‌انداز شده است (Anabestani, 2011: 91). کوهستان زاگرس مرکزی تقریباً تمام استان چهارمحال و بختیاری، مناطق وسیعی از استان کهگیلویه و بویراحمد، قسمت اعظم اقلید، مرودشت و سپیدان، آباد و ممسنی در استان فارس و سمیرم در استان اصفهان را دربرمیگیرد. مساحت آن حدود سه میلیون و یکصد هزار هکتار است که اغلب آن را جنگل‌ها و مراتع فرا گرفته‌اند. کوه‌های زاگرس محل تولد چندین تمدن (تنوع فرهنگی) بوده‌اند و به لحاظ منابع گیاهی و جانوری بومی از ارزش بالایی برخوردارند. همچنین کوهستان زاگرس محل زیست و معاش حدود 30 درصد از جمعیت کشور است. (صدری خاقلو، ۱۴۰۰: ۳۳). قابلیت زیست‌پذیری بالای زاگرس برای انسان؛ هم‌تراز گونه‌های جانوری دیگر است. این موضوع با وجود استقرارهای انسانی از دوران پارینه‌سنگی تا عصر حاضر قابل اثبات است.

تحلیل الگوی استقرار در GIS بر این فرض استوار است که، ایجاد استقرارگاه توسط انسان براساس یک مدل توزیع تصادفی نیست، چون رفتار انسان همیشه الگوپذیر بوده و بنابر رفتار مکان‌گزینی آن‌ها، استقرارها با توجه به الگوی زمین، خاک، پوشش گیاهی، منابع آب و مسیرهای ارتباطی و دیگر عوامل انتخاب می‌گردند (Warren & Asch, 2000: 6). این عوامل در قالب یک مکان جغرافیایی به‌عنوان یک بستر فعالیت‌های روزمره انسان، نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌دهی به این فعالیت‌ها و تعیین و نوع شکل آنها دارند؛ بنابراین، می‌توان داده‌های باستان‌شناختی را با زیست‌بوم منطقه به ارقام و اعداد تبدیل و از GIS خروجی گرفت. این داده‌ها شامل رابطه محوطه‌های باستانی با ویژگی‌های محیطی، از جمله فاصله از منابع آب، مسیرهای ارتباطی، مساحت محوطه، ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت شیب، کاربری اراضی و پوشش گیاهی است. تحلیل این متغیرها با استفاده از روش‌های

دهه‌های اخیر، پژوهش‌هایی درباره یافته‌های حاصل از کاوش‌های زاگارف و نیز بررسی‌های میدانی رضوانی انجام شده است؛ با این حال، تاکنون مطالعه‌ای با رویکرد تحلیل نقش عوامل محیطی در شکل‌گیری و مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی این بخش از زاگرس مرتفع صورت نگرفته است. از این رو، پژوهش حاضر را می‌توان از نخستین مطالعات باستان‌شناسی محیطی و تحلیل الگوی استقرار در شهرستان خانمیرزا دانست. به منظور ارائه تصویری جامع از تأثیر متغیرهای محیطی بر استقرارهای نوسنگی منطقه، برخی پژوهش‌های مرتبط نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند. بهرامی‌نیا و همکاران در پژوهشی درباره محوطه‌های نوسنگی شهرستان اردل نشان دادند که بیشترین استقرارها در ارتفاع ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. بر اساس نتایج این پژوهش، ۷۷ درصد محوطه‌ها در اراضی کشاورزی، ۷۸ درصد در فاصله کمتر از ۲۵۰۰ متری منابع آب سطحی و ۸۶ درصد در فاصله کمتر از ۱۵۰۰ متری راه‌های ارتباطی واقع شده‌اند (Bahraminia et al., 2013: 33). حیدری دستانی و همکاران با رویکرد باستان‌شناسی چشم‌انداز، به بررسی برهم‌کنش انسان و محیط و تحلیل فضایی محوطه‌های نوسنگی منطقه لاران پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که الگوی استقرار جوامع نوسنگی تا عصر مفرغ این منطقه، به‌طور مستقیم تحت تأثیر عوامل محیطی و ویژگی‌های توپوگرافی شکل گرفته است. تمرکز تمامی محوطه‌ها در امتداد دره‌های اصلی و فرعی، مجاورت با مسیرهای ارتباطی، دسترسی مناسب به منابع دائمی و فصلی آب و همچنین بهره‌مندی از مراتع غنی، بیانگر نقش تعیین‌کننده این عوامل در مکان‌گزینی استقرارهاست. با این حال، استقرار محوطه‌ها در نواحی کوهستانی و تپه‌ماهوری با ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر، همراه با تنوع شیب و جهت شیب، نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از این استقرارها احتمالاً ماهیتی فصلی و کوتاه‌مدت داشته و در دوره‌های مشخصی از سال مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند (Heydari Dastenaee et al., 2017: 85).

پژوهش حاضر با رویکردی میان‌رشته‌ای و با بهره‌گیری از روش‌های باستان‌شناسی و جغرافیای محیطی، به بررسی نقش عوامل محیطی در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی

تجزیه و تحلیل مکانی و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و در مواردی با بهره‌گیری از داده‌های سنجش از دور، امکان بازسازی چشم‌اندازهای باستانی و تبیین الگوهای استقرار را فراهم می‌کند. از این رو، پراکنش آثار و استقرارهای انسانی ماهیتی ذاتاً فضایی و مکانی دارد. بررسی ساختار و الگوهای پراکنش استقرارهای انسانی، تبیین روابط فضایی میان آن‌ها و تحلیل تعاملشان با عوامل محیطی، از طریق نظریه‌ها و روش‌های تحلیل مکانی امکان‌پذیر بوده و یکی از رویکردهای اساسی در مطالعات باستان‌شناسی چشم‌انداز به شمار می‌آید (Niknami et al., 2007). بازسازی چشم‌انداز باستانی گاهی با شواهد غیرمستقیمی که از روشهای سنجش از راه دور به دست می‌آیند، امکان‌پذیر می‌شود. گفتنی است علاوه بر اطلاعات حاصل از تصاویر ماهواره‌ای، استفاده از روش‌های ترکیبی برای تجزیه و تحلیل فضایی نیز مفید است (Siart et al., 2008: 952).

پیشینه پژوهش در این حوزه را می‌توان در دو بخش مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای بررسی کرد. استان چهارمحال و بختیاری در مقایسه با مناطق همجوار، از جمله خوزستان، فارس و اصفهان، از نظر پژوهش‌های باستان‌شناختی با کمبود مطالعات نظام‌مند مواجه است و بیشتر تحقیقات انجام‌شده در قالب بررسی‌های مقدماتی با هدف شناسایی و ثبت محوطه‌ها بوده‌اند. نخستین مطالعات میدانی جنوب زاگرس مرتفع را آلن زاگارف و همکارانش در سال ۱۹۷۴ میلادی انجام دادند. پس از آن، حسن رضوانی طی سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰ بررسی‌های باستان‌شناختی شهرستان خانمیرزا را اجرا کرد که به شناسایی محوطه‌ها و آثاری همچون تپه‌های باستانی، گورهای سنگ‌چین، پناهگاه‌های صخره‌ای، گورستان‌ها، آسیاب‌های آبی، معادن و آب‌انبارها انجامید (Rezvani, 2009, 2010). با این حال، تحلیل الگوهای استقرار و نقش عوامل محیطی در مکان‌گزینی جوامع پیش‌ازتاریخ همچنان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در بخش پژوهش‌های کتابخانه‌ای در سال ۲۰۱۶ میلادی ژولی دوجت و همکاران مطالعاتی بر روی بقایای جانوری و گیاهی قلعه رستم انجام داده و با استفاده از مطالعات آزمایشگاهی گاه‌نگاری مطلق برای این محوطه ارائه نمودند (Daujat et al., 2016: 115).

متغیرها در دو گروه قابل بررسی‌اند: نخست، متغیرهای محیطی شامل فاصله از منابع دائمی آب، ارتفاع از سطح دریا، پوشش گیاهی، میزان و جهت شیب که در شکل‌گیری چشم‌انداز جغرافیایی استقرارگاه‌ها مؤثرند؛ و دوم، متغیرهای باستان‌شناختی شامل فاصله از راه‌های ارتباطی و وسعت استقرارگاه‌ها که در تحلیل الگوهای استقرار و ارزیابی محوطه‌های باستانی اهمیت دارند (Karimian et al., 2012). بیشترین کاربرد GIS در باستان‌شناسی، شامل طرح‌های مدیریتی هستند که با تحلیل کمی محوطه ارتباط دارد که اساساً بر الگوسازی مکان محوطه متمرکز است. توان GIS در تحلیل مکانی محوطه‌های باستان‌شناختی و تحلیل الگوهای آن در ارتباط با عوامل و شرایط محیطی، بدون تردید به‌عنوان ابزاری سودمند و تحلیلی موردتوجه باستان‌شناسان است. حجم عظیم داده‌ها و عملیاتی کردن آنها بدون چنین ابزارهایی اگر غیرممکن نباشد، کار خسته‌کننده و محتاج صرف هزینه و وقت فراوان خواهد بود (Saeedi Harsini et al., 2012: 35). سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات ناحیه‌ای در باستان‌شناسی برای بررسی نمونه‌های محوطه‌های باستانی و برای کشف الگوها و هم‌سازی با عوامل زیست - محیطی مانند: ارتفاعات، دامنه‌ها، جهت‌های شیب، برجستگی‌ها، زمین‌شناسی و یا فواصل مختلف دسترسی به آب به‌کاررفته است (Yousefi Zoshk, R., & Baghizadeh, 2012: 11).

با توجه به اینکه هدف این پژوهش بررسی نقش متغیرهای محیطی و میزان تأثیر آنها بر مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی است، داده‌های موردنیاز از دو روش میدانی و کتابخانه‌ای گردآوری شد. در بخش میدانی، با توجه به توپوگرافی، وسعت، محدودیت‌ها و قابلیت‌های منطقه، روش بررسی پیمایشی فشرده انتخاب شد. راهبرد بررسی بر پیمایش نظام‌مند چشم‌انداز استوار بود. بدین منظور، منطقه به سه واحد کوهستان، دره و دشت تقسیم و هر بخش متناسب با زمان، تعداد اعضای گروه و شرایط توپوگرافی بررسی شد. برای شناخت دقیق‌تر منطقه از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ استفاده گردید. همچنین، به‌منظور ثبت و معرفی محوطه‌ها، از کد اختصاری khan (برگرفته از نام خانمیرزا) استفاده شد و

شهرستان خانمیرزا در زاگرس مرتفع می‌پردازد. داده‌های باستان‌شناختی این پژوهش از طریق بررسی‌های میدانی انجام‌شده در سال ۱۴۰۳ و بر اساس مجوز رسمی پژوهشکده باستان‌شناسی کشور گردآوری شد که طی آن، محوطه‌های دارای شواهد استقرار نوسنگی شناسایی و ثبت شدند. سپس موقعیت مکانی این استقرارها در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) ثبت و نسبت آن‌ها با متغیرهای محیطی شامل ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت شیب، فاصله تا منابع آب و راه‌های ارتباطی، کاربری اراضی، پوشش گیاهی و شرایط اقلیمی تحلیل شد. در نهایت، برای هر متغیر نقشه‌های موضوعی تهیه و مبنای تحلیل الگوی استقرار محوطه‌ها قرار گرفت.

۲. روش تحقیق

مطالعه تعداد، اندازه و ویژگی‌های استقرارگاه‌های باستانی، روابط فضایی آن‌ها با یکدیگر و نیز ارتباطشان با متغیرهایی همچون مسیرهای ارتباطی، منابع آب، کیفیت و نوع اراضی، از مهم‌ترین اهداف تحلیل الگوهای استقراری به‌شمار می‌رود. به‌طور معمول، تحلیل‌های استقراری در چهار مرحله اصلی انجام می‌شوند:

- ۱) گردآوری داده‌ها و یافته‌های فرهنگی از سطح محوطه‌های باستانی و ارائه گاهنگاری نسبی؛
- ۲) تحلیل رابطه میان الگوی استقرار و شیوه معیشت بر پایه ظرفیت‌های منابع طبیعی؛
- ۳) بررسی تراکم، توزیع فضایی، اندازه استقرارها و تغییرات جمعیتی در سطح منطقه؛
- ۴) آزمون فرضیه‌ها درباره ارتباط میان الگوهای استقرار و متغیرهای طبیعی و فرهنگی (Hole, 1980).

به‌طور کلی، در تحلیل الگوهای استقراری، موضوعاتی چون راهبردهای بررسی میدانی، ابعاد زمانی و مکانی استقرارها و رابطه الگوهای استقراری با شیوه‌های معیشت مورد توجه قرار می‌گیرد. متغیرهای مؤثر در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های گذشته، به‌ویژه در دوره نوسنگی، همچنان در مطالعات باستان‌شناختی این استقرارها نقش تعیین‌کننده دارند. این

استقرار جوامع نوسنگی را فراهم کرده است. الگوی استقرار این دوره در خانمیرزا نسبت به دوره فراپارینه‌سنگی تفاوت‌هایی نشان می‌دهد؛ به گونه‌ای که با گسترش کشاورزی و دامپروری، نزدیکی به اراضی حاصلخیز و مراتع مناسب به یکی از مهم‌ترین معیارهای مکان‌گزینی تبدیل شد. در بررسی‌های میدانی، ۲۰ استقرار نوسنگی شناسایی شد که پراکنش آن‌ها در دشت‌ها، دره‌ها و نواحی کوهستانی با ساختار توپوگرافی منطقه انطباق دارد. همچنین، شواهد نشان می‌دهد که جوامع نوسنگی خانمیرزا به‌طور هم‌زمان از غارها و سکونتگاه‌های روباز دشتی بهره می‌برده‌اند. در ادامه، ویژگی‌های این استقرارها و موقعیت آن‌ها در توپوگرافی منطقه بررسی می‌شود (شکل ۱).

شهرستان خانمیرزا از شمال شرقی با بروجن، از شمال غرب با کیار، از جنوب شرقی با فلارد، از جنوب و جنوب غرب با لردگان، از شرق با شهرستان سمیرم (استان اصفهان) و از غرب با شهرستان اردل هم‌مرز است. مساحت این شهرستان حدود ۹۳۶ کیلومتر مربع و دشت خانمیرزا حدود ۱۴×۱۲ کیلومتر است (شکل ۲). دشت خانمیرزا، به‌جز چند تپه و تپه‌ماهور در شمال (نزدیک روستای برجویی) و یک برون‌زدگی طبیعی در حوالی روستای سینی، عمدتاً هموار و مسطح است. این همواری حاصل رسوب‌گذاری‌های آبرفتی بوده و هیچ رودخانه دائمی از آن عبور نمی‌کند. ارتفاع متوسط دشت حدود ۱۸۸۰ متر از سطح دریاست و به‌طور کامل در میان ارتفاعات محصور شده است. در شمال، کوه پازن‌پیر با ارتفاع حدود ۲۱۵۰ متر قرار دارد و در پس آن دیواره‌های سبزه‌کوه دیده می‌شود. در غرب، کوه دولاب (دولا)، در شمال شرق امتداد پازن‌پیر و در شرق کوه پرنظامی قرار دارند؛ همچنین، کوه‌های سرخ و سه‌گتّه مرز جنوبی دشت را تشکیل می‌دهند. در مرکز دشت، پهنه‌ای گلی و کم‌ارتفاع با پوشش گیاهی متفاوت شامل علف، بوته و خزّه‌های پراکنده دیده می‌شود که بیانگر بالا بودن سطح آب زیرزمینی در گذشته است. بخش جنوبی دشت به‌طور گسترده زیر کشت قرار دارد و در مجموع، شرایط مناسبی برای کشاورزی دیم و آبی و نیز دامداری فراهم کرده است.

هر استقرارگاه با یک شناسه اختصاصی ثبت گردید. در هر محوطه، اطلاعاتی شامل موقعیت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، وسعت، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، فاصله تا منابع آب‌های سطحی، نوع خاک، شرایط اقلیمی و توصیف کلی محوطه، در فرم‌های استاندارد ثبت آثار باستانی گردآوری شد. نمونه‌برداری از سطح محوطه‌ها به روش تصادفی انجام شد؛ با این حال، تلاش گردید از تمامی گونه‌های شاخص سفالی نمونه‌هایی گردآوری شود. پس از شناسایی هر محوطه، ابتدا همه گونه‌های سفالی موجود جمع‌آوری و سپس با تشکیل بانک سفالی در محل، از برداشت نمونه‌های تکراری و غیرشاخص خودداری و آن‌ها در سطح محوطه رها شدند. اطلاعات هر محوطه در فرم‌های استاندارد ثبت، طراحی و سامان‌دهی شد و موقعیت جغرافیایی آن با استفاده از دستگاه GPS برداشت گردید. همچنین، تصاویر مستند از جهات اصلی هر محوطه تهیه شد. برای پردازش و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و برای تهیه نقشه‌های موضوعی از GIS استفاده شد. به‌منظور سنجش میزان تأثیر متغیرهای محیطی بر مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی، ابتدا داده‌های کمی مربوط به محوطه‌ها و عوامل طبیعی گردآوری و سپس با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون، میزان ارتباط و اثرگذاری هر متغیر تعیین شد. این تحلیل امکان‌شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری و پراکنش استقرارهای انسانی و رتبه‌بندی اهمیت آن‌ها را فراهم ساخت. در ادامه، نقشه‌های الگوی استقرار بر پایه متغیرهایی مانند منابع آب، راه‌های ارتباطی، ارتفاع، شیب، جهت شیب، کاربری اراضی و پوشش گیاهی تهیه و نقش هر یک در شکل‌گیری استقرارگاه‌های نوسنگی شهرستان خانمیرزا ارزیابی شد. در بخش کتابخانه‌ای نیز منابع، گزارش‌ها و مطالعات مرتبط با منطقه بررسی و اطلاعات موردنیاز استخراج و تحلیل گردید.

۱.۲. معرفی محدوده مورد مطالعه

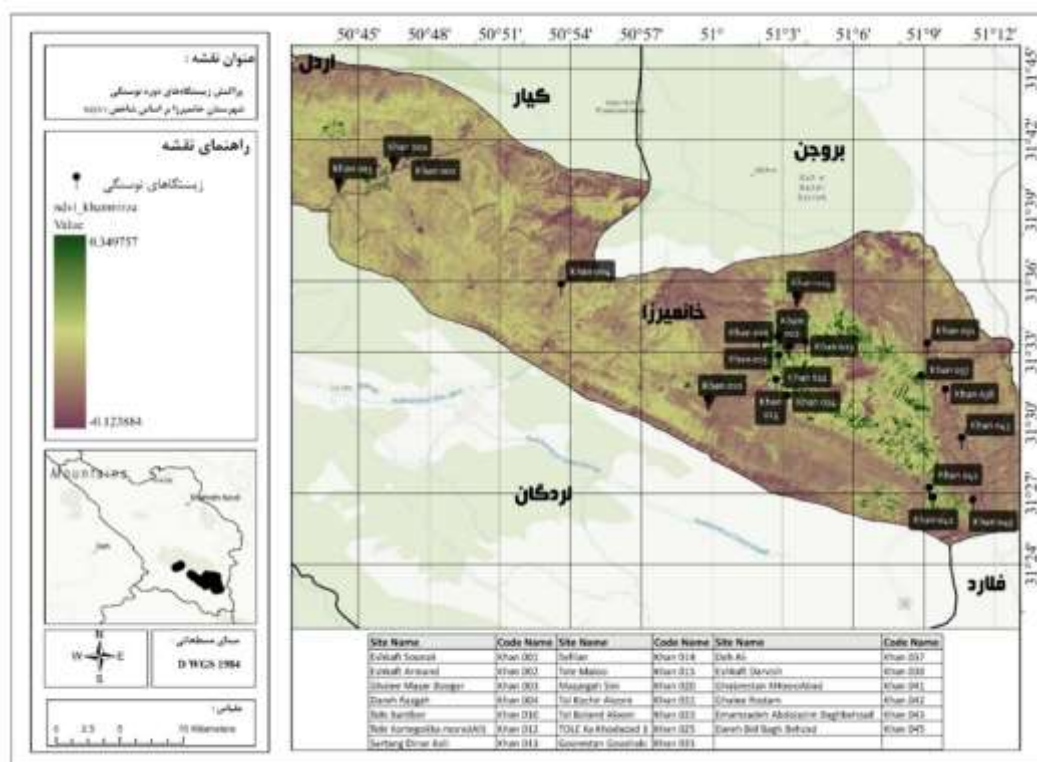
قابلیت‌های محیطی جنوب زاگرس مرتفع از مهم‌ترین عوامل شکل‌گیری نخستین استقرارهای انسانی بوده و تا امروز نیز در الگوی سکونت این منطقه نقش اساسی داشته است. برخورداری این ناحیه از ظرفیت‌های مناسب محیطی، زمینه

چین‌خوردگی‌های این ناحیه در دوره کرتاسه شکل گرفته و موجب پیدایش ارتفاعات جوان، مرتفع و عمدتاً آهکی شده‌اند. فرایند کوهزایی از اواخر مزوزوئیک تا اوایل سنوزوئیک ادامه یافته و طی آن، رسوبات آهکی با ضخامت‌های متفاوت بخش وسیعی از منطقه را پوشانده‌اند. در دوره کواترنری نیز عملکرد عوامل فرسایشی، به‌ویژه آب و باد، نقش مهمی در شکل‌گیری ناهمواری‌ها و سیمای کنونی منطقه داشته است (Jafari, 1989: 21).

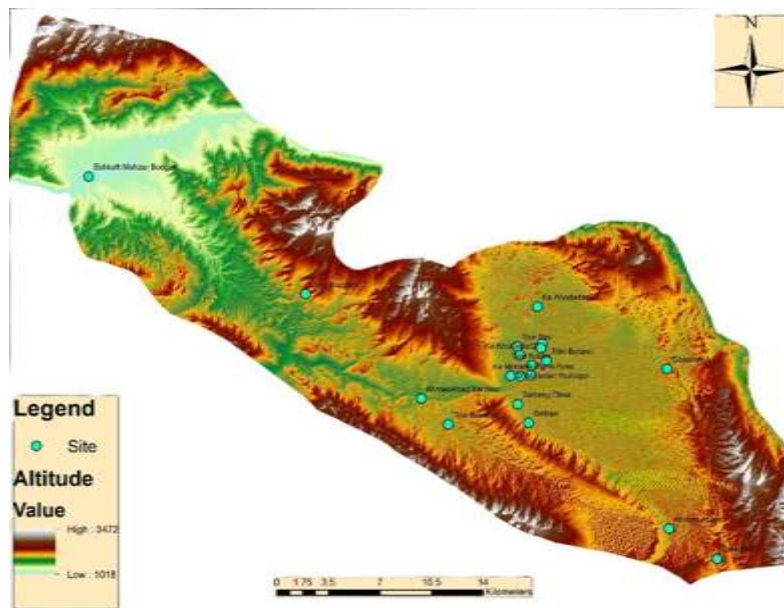
مورفولوژی منطقه تحت تأثیر عوامل زمین‌ساختی، لیتولوژی و فرسایش شکل گرفته است. واحدهای سنگی مقاوم، ارتفاعات را تشکیل داده‌اند، درحالی‌که واحدهای سست‌تر در اثر فرسایش، دره‌ها و دشت‌ها را پدید آورده‌اند. در محدوده مورد مطالعه، فعالیت‌های تکنیکی و ایجاد گسل‌ها و شکستگی‌ها نقش مهمی در شکل‌گیری دره‌ها داشته است. مهم‌ترین عوارض ژئومورفولوژیک منطقه، شامل کوه‌ها، دشت‌ها، دره‌ها و رودخانه‌ها، چشم‌انداز طبیعی آن را تشکیل می‌دهند و در استقرار و پراکنش جوامع انسانی، به‌ویژه در دوره نوسنگی، تأثیر چشمگیری داشته‌اند (شکل ۳).

زمین‌شناسی و ساختار زمین‌ساختی هر منطقه از عوامل اصلی شکل‌گیری ناهمواری‌ها و چشم‌اندازهای طبیعی آن به شمار می‌رود؛ از این رو، شناخت ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ضروری است. ایران در بخش میانی کمربند چین‌خورده آلپ-همالیا قرار گرفته که یکی از مهم‌ترین کمربندهای کوهزایی جهان است. رشته‌کوه زاگرس با روند شمال‌غربی-جنوب‌شرقی، مهم‌ترین واحد چین‌خورده جنوب ایران را تشکیل می‌دهد و از شمال‌غرب کشور تا عراق و سوریه امتداد یافته و در جنوب به کرانه‌های خلیج فارس می‌رسد. این رشته‌کوه حدود یک‌پنجم مساحت ایران را دربر گرفته و استان‌های کردستان، کرمانشاه، لرستان، چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، خوزستان و بوشهر را شامل می‌شود (Asadi, 1994: 20).

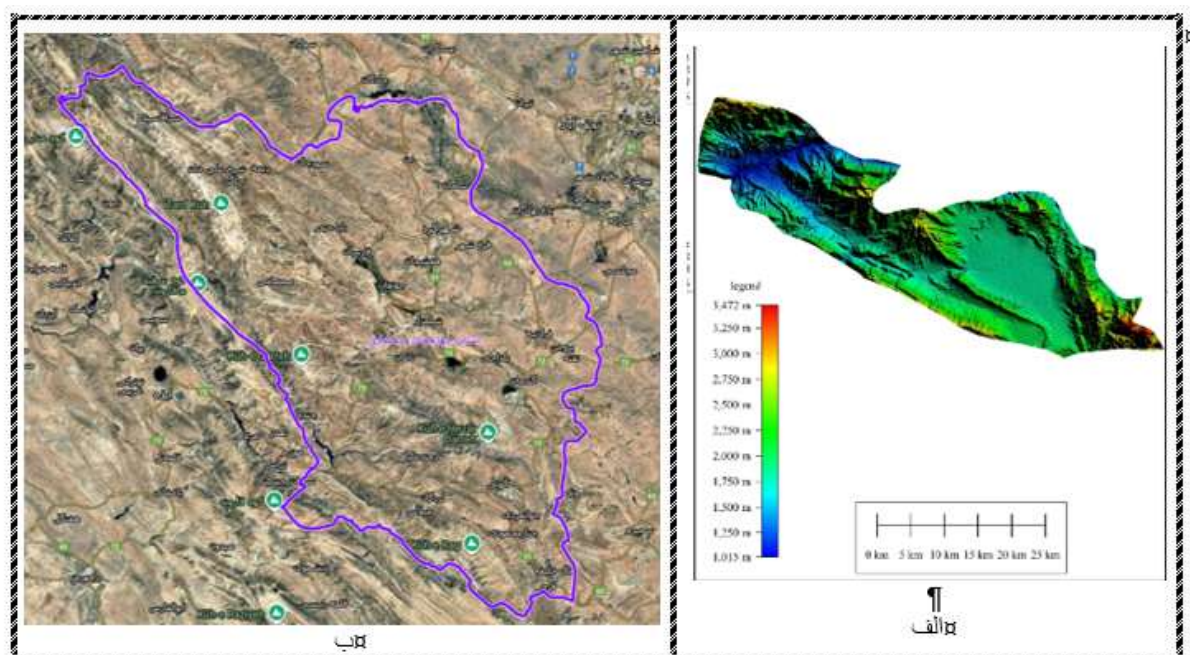
از نظر زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، جنوب استان چهارمحال و بختیاری در محدوده دو واحد ساختاری سندج-سیرجان و زاگرس چین‌خورده قرار دارد. بخش‌های شمالی منطقه، از جمله سبزه‌کوه و قارون، در پهنه زاگرس چین‌خورده و بخش‌های شرقی در زون سندج-سیرجان واقع شده‌اند. عمده



شکل ۱. نقشه پراکنش استقرارگاه‌های نوسنگی شهرستان خانمیرزا، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)



شکل ۲. الف) نقشه توپوگرافی شهرستان خانمیرزا؛ ب) نقشه توپوگرافی استان چهارمحال و بختیاری (گوگل ارث)، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)



شکل ۳. پراکنش استقرارگاه‌های نوستگی در ساختار زمین‌شناختی شهرستان خانمیرزا، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)

۳. یافته‌های پژوهش

بررسی و مطالعه متغیرهای محیطی

تعامل انسان و محیط همواره دوسویه بوده و انسان را نمی‌توان مستقل از محیط زیست بررسی کرد. شناخت عوامل محیطی در مطالعه استقرارگزینی و تغییرات زیست‌محیطی اهمیت دارد؛ زیرا نشان می‌دهد انسان چگونه متناسب با شرایط محیط،

شیوه‌های سازگار زیست و بهره‌برداری از منابع را ابداع کرده است (Motarjem & Almasi, 2013). با استفاده از طرح‌های متعددی می‌توان به طبقه‌بندی متغیرهای حاکم بر پدیده‌های بوم‌شناسی پرداخت. در واقع با نشان‌دادن چگونگی کنش متقابل این متغیرها در هر فرایند بوم‌شناسی از یک دید سیستم نگرانی قوی به جهان نگاه می‌کنیم. این طرز نگرش به

بررسی متغیر ارتفاع از سطح دریا نشان می‌دهد که از میان ۲۰ استقرار نوسنگی، ۱۱ محوطه (۵۵ درصد) در ارتفاع ۱۹۲۹ تا ۲۳۰۸ متر، ۶ محوطه (۳۰ درصد) در ارتفاع ۲۳۰۹ تا ۲۶۳۰ متر و ۳ محوطه (۱۵ درصد) در ارتفاع ۱۵۷۱ تا ۱۹۲۸ متر قرار دارند. بنابراین، استقرارها در سه طبقه ارتفاعی قابل تفکیک‌اند. با توجه به غلبه چشم‌اندازهای کوهستانی در منطقه، تمرکز بیشترین استقرارگاه‌ها در ارتفاع ۱۹۰۰ تا ۲۳۰۰ متر، بیش از آنکه ناشی از انتخاب آزادانه باشد، بازتاب ویژگی‌های توپوگرافی و محدودیت‌های محیطی منطقه است. با این حال، تراکم ۵۵ درصدی استقرارها در این محدوده ارتفاعی، بیانگر مطلوبیت نسبی آن برای استقرار جوامع نوسنگی نیز هست (شکل ۴). همچنین، استقرار بخش عمده روستاهای امروزی خانمیرزا در ارتفاعی نزدیک به ۲۰۰۰ متر از سطح دریا، اهمیت ارتفاع استقرارگاه در الگوی مکان‌گزینی و سازگاری انسان با شرایط محیطی این ناحیه را از دوره نوسنگی تاکنون نشان می‌دهد.

میزان شیب

شیب یکی از مهم‌ترین متغیرهای محیطی مؤثر بر مکان‌گزینی و پراکنش سکونتگاه‌های انسانی است و باید همراه با سایر عوامل محیطی به‌صورت یکپارچه تحلیل شود. این متغیر، علاوه بر تأثیر بر پایداری استقرارها، نقش تعیین‌کننده‌ای در کاربری اراضی، کشاورزی، معماری و بهره‌برداری از منابع دارد. به‌طور معمول، استقرار در شیب‌های ملایم و آفتاب‌گیر، به دلیل شرایط مناسب‌تر برای کشاورزی، سکونت و دسترسی به منابع، از مطلوبیت بیشتری برخوردار است (Farhoudi, 1991). همچنین، میان جهت و میزان شیب با قابلیت‌های کشاورزی دیم و آبی و الگوی استقرار انسانی رابطه مستقیمی وجود دارد. ازاین‌رو، تحلیل شیب در کنار متغیرهایی مانند ارتفاع از سطح دریا، نقش مهمی در تبیین الگوی پراکنش استقرارگاه‌های نوسنگی و شناخت عوامل مؤثر بر مکان‌گزینی آن‌ها ایفا می‌کند (Bahraminia et al., 2013: 27).

بر اساس طبقه‌بندی شیب در نرم‌افزار GIS، منطقه مورد مطالعه در ۱۰ طبقه شیب تقسیم شد که استقرارگاه‌های نوسنگی در ۷ طبقه آن پراکنده‌اند. از مجموع ۲۰ استقرار، ۶ محوطه (۳۰

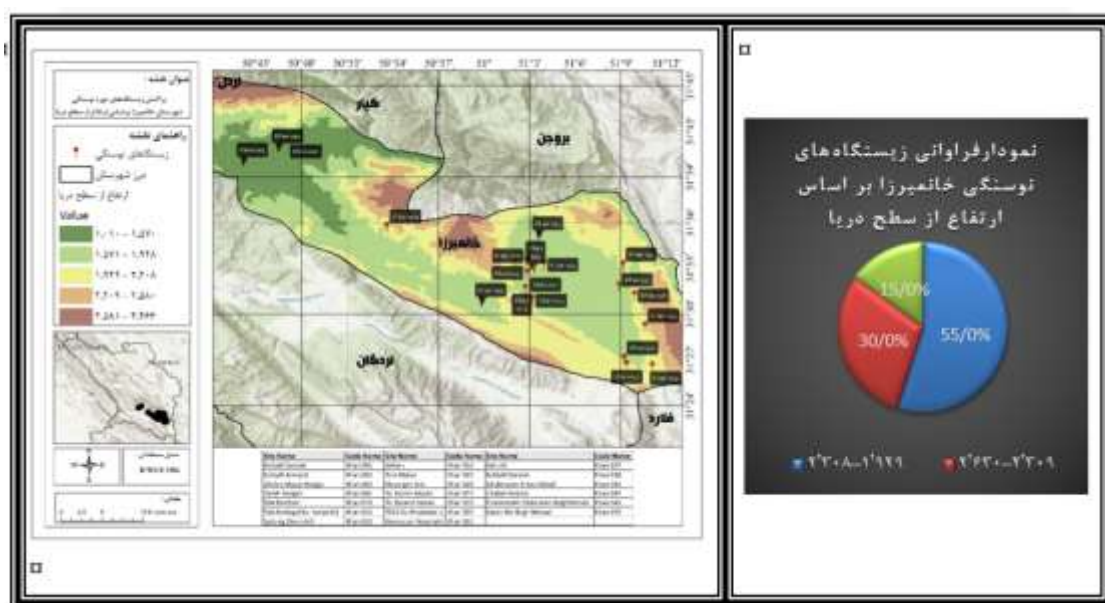
درک عمیقی از چگونگی عمل پدیده‌های پیچیده و همچنین اهمیت فرایند جز در فرایند کل می‌انجامد (وهاب زاده، ۱۳۸۶: ۶۰). سازگاری با شرایط محیطی در درجه نخست با هدف بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی و تأمین معیشت صورت می‌گیرد. منابع آب، خاک حاصلخیز، مواد معدنی و شرایط اقلیمی مناسب، مهم‌ترین عوامل شکل‌گیری استقرارگاه‌های انسانی هستند؛ ازاین‌رو، سکونتگاه‌ها معمولاً در مکان‌هایی پدید می‌آیند که دسترسی بیشتری به این منابع داشته باشند. همچنین، عواملی مانند تابش خورشید، بارندگی، نوع خاک، پوشش گیاهی و منابع معدنی، در شکل‌گیری الگوهای معیشتی و روند توسعه جوامع نقش اساسی دارند. این الگوها ضمن تأثیرپذیری از محیط، به‌طور متقابل بر آن نیز اثر می‌گذارند؛ به‌گونه‌ای که انسان با تغییر شیوه‌های معیشت خود با محیط سازگار می‌شود و هم‌زمان محیط نیز در اثر فعالیت‌های انسانی دگرگون می‌گردد. ازاین‌رو، بررسی رابطه میان مؤلفه‌های طبیعی و الگوهای فرهنگی، اقتصادی و فناورانه، امکان ارزیابی فرضیه‌های باستان‌شناختی و تبیین الگوهای استقرار را فراهم می‌کند. بر همین اساس، در ادامه نقش هر یک از متغیرهای محیطی در شکل‌گیری استقرارگاه‌های نوسنگی شهرستان خانمیرزا بررسی می‌شود.

ارتفاع از سطح دریا

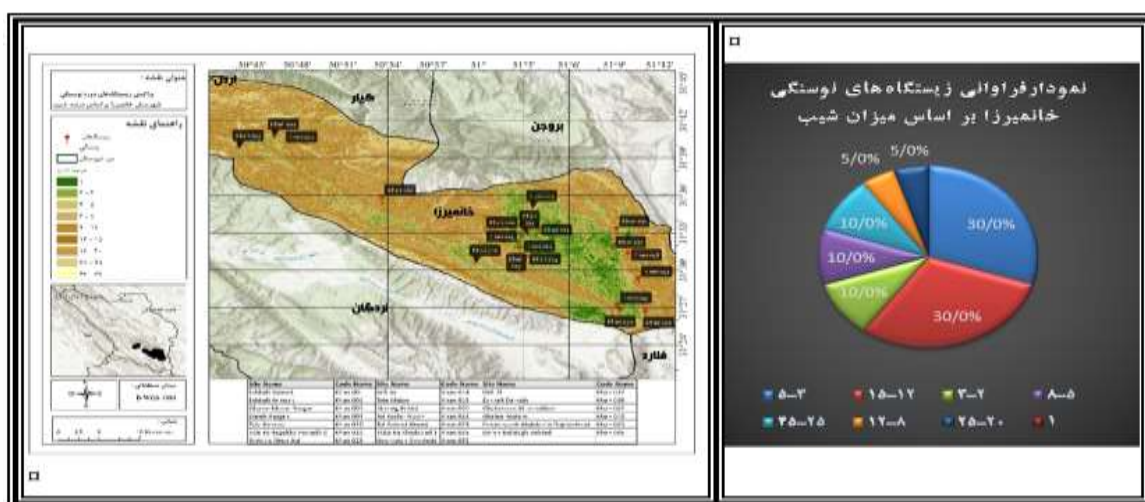
ارتفاع از سطح دریا یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر توپوگرافی، تنوع اقلیمی و الگوهای استقرار و معیشت انسان است. این متغیر، در کنار سایر عوامل محیطی، نقش تعیین‌کننده‌ای در مکان‌گزینی سکونتگاه‌ها و تبیین الگوهای استقرار در دوره‌های مختلف دارد. ارتفاع با متغیرهایی مانند میزان بارش، دما، پوشش گیاهی و جانوری و ویژگی‌های خاک ارتباط مستقیم دارد و بر شرایط زیست‌محیطی هر منطقه تأثیر می‌گذارد. همچنین، تغییرات ارتفاع از سطح دریا از طریق تأثیر بر اقلیم، توپوگرافی و فرایندهای خاک‌سازی، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک را نیز دگرگون می‌سازد و در نتیجه، بر قابلیت زیست‌پذیری و استقرار انسان اثرگذار است (Misaghi & Golchin, 2024: 556).

شیب‌ها بهره برده‌اند. از آنجا که بیشترین فراوانی تنها ۳۰ درصد از استقرارها را دربر می‌گیرد و از آستانه ۵۰ درصد کمتر است، می‌توان نتیجه گرفت که میزان شیب به‌تنهایی عامل تعیین‌کننده در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی نبوده و نقش آن در مقایسه با متغیرهایی مانند منابع آب، ارتفاع و کاربری اراضی کمتر بوده است. این الگو بیانگر آن است که انتخاب محل استقرار بیش از آنکه تابع شیب باشد، حاصل برهم‌کنش مجموعه‌ای از عوامل محیطی بوده است.

درصد در شیب ۳ تا ۵ درصد، ۶ محوطه (۳۰ درصد) در شیب ۱۲ تا ۱۵ درصد، ۲ محوطه (۱۰ درصد) در شیب‌های ۲ تا ۳، ۵ تا ۸ و ۲۵ تا ۴۵ درصد و یک محوطه (۵ درصد) در شیب‌های ۸ تا ۱۲ و ۲۰ تا ۲۵ درصد قرار دارند (شکل ۵). اگرچه شیب‌های ملایم (حدود ۵ تا ۱۰ درصد) معمولاً برای استقرار و فعالیت‌های کشاورزی مناسب‌ترند، پراکنش محوطه‌های خانمیرزا نشان می‌دهد جوامع نوسنگی، متناسب با اقتصاد ترکیبی کشاورزی و دامداری، از دامنه‌ای نسبتاً متنوع از



شکل ۴. نقشه و نمودار الگوی پراکنش استقرارگاه‌های انسانی دوره نوسنگی شهرستان خانمیرزا بر اساس ارتفاع از سطح دریا، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)



شکل ۵. نقشه و نمودار الگوی پراکنش استقرارگاه‌های انسانی دوره نوسنگی شهرستان خانمیرزا بر اساس میزان شیب، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)

جهت شیب

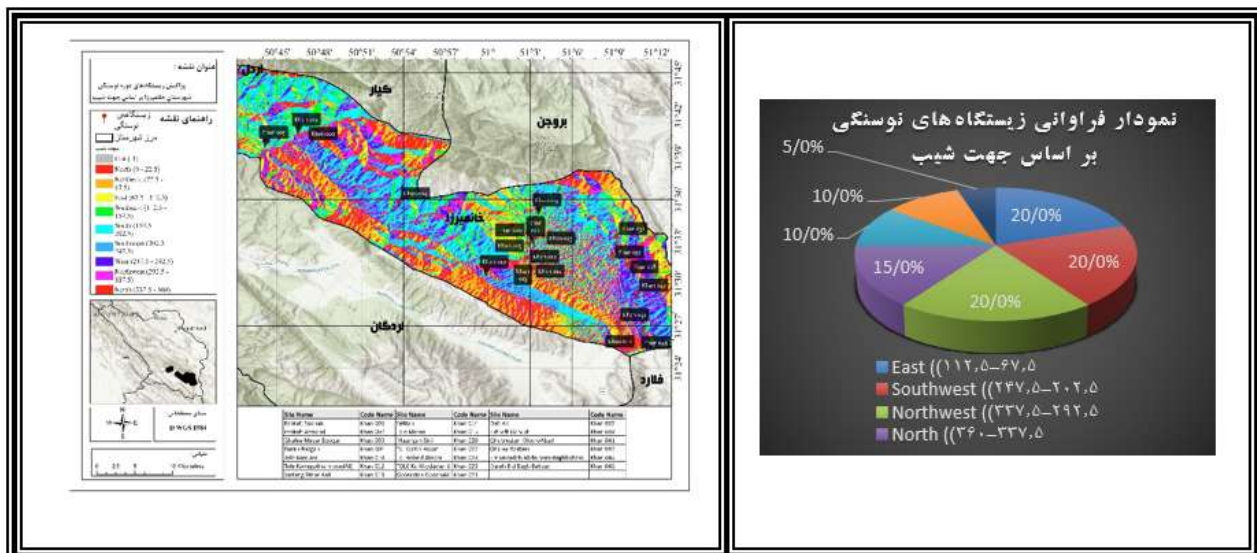
این مؤلفه بیانگر راستای بیشترین تغییرات شیب است و یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر شرایط محیطی به شمار می‌رود. این متغیر، از طریق کنترل میزان دریافت انرژی خورشیدی، بر دمای هوا، رطوبت، ویژگی‌های خاک و مقدار آب قابل‌دسترس تأثیر می‌گذارد (Sarshough et al., 2012: 78). در ژئومورفولوژی، جهت شیب یکی از ویژگی‌های اصلی ناهمواری‌هاست و نقش مهمی در شکل‌گیری چشم‌انداز و فرایندهای محیطی دارد (Ramesht, 2010: 117). دامنه‌های آفتاب‌گیر به دلیل دریافت بیشتر تابش خورشید، گرم‌تر و خشک‌تر بوده و معمولاً پوشش گیاهی تنک‌تر و فرسایش‌پذیری بیشتری دارند؛ در مقابل، دامنه‌های سایه‌گیر از رطوبت و پوشش گیاهی مناسب‌تری برخوردارند (Omidvar, 2010: 100). این تفاوت‌ها در کیفیت زیست‌بوم، بر الگوی استقرار انسان نیز اثرگذار است. در مطالعات ژئومورفولوژی، جهت شیب معمولاً بر اساس جهت‌های اصلی و فرعی در هشت گروه شامل شمال، شمال‌شرق، شرق، جنوب‌شرق، جنوب، جنوب‌غرب، غرب و شمال‌غرب طبقه‌بندی می‌شود؛ با این حال، بسته به ویژگی‌های توپوگرافی هر منطقه، همه این جهت‌ها الزاماً مشاهده نمی‌شوند.

بر اساس تحلیل GIS، استقرارگاه‌های نوسنگی خانمیرزا از نظر جهت شیب در هفت طبقه قرار می‌گیرند. از مجموع ۲۰ استقرار، بیشترین فراوانی با ۴ محوطه (۲۰ درصد) مربوط به جهت‌های شرقی، جنوب‌غربی و شمال‌غربی است. در رتبه بعد، ۳ محوطه (۱۵ درصد) در دامنه‌های شمالی، ۲ محوطه (۱۰ درصد) در جهت‌های جنوب‌شرقی و غربی و تنها یک محوطه (۵ درصد) در دامنه‌های جنوبی قرار دارند (شکل ۶). با توجه به اینکه هیچ‌یک از طبقات بیش از ۵۰ درصد استقرارها را دربر نمی‌گیرد، نمی‌توان جهت شیب را عامل غالب در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی دانست. این پراکندگی نشان می‌دهد

انتخاب محل استقرار بیش از آنکه تابع جهت شیب باشد، تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محیطی، به‌ویژه دسترسی به منابع آب، ارتفاع و قابلیت‌های معیشتی منطقه قرار داشته است. بنابراین، جهت شیب در مکان‌گزینی استقرارهای نوسنگی خانمیرزا نقشی فرعی و تکمیل‌کننده، در کنار سایر متغیرهای محیطی، ایفا کرده است.

فاصله از منابع آب

شکل‌گیری بخش عمده نخستین استقرارهای پایدار انسانی در مجاورت منابع آب، بیانگر نقش بنیادین این عامل در مکان‌گزینی سکونتگاه‌هاست. در فلات ایران نیز آب همواره یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در ایجاد و تداوم استقرارگاه‌های انسانی بوده است. با این حال، تحلیل علمی این متغیر، همانند سایر مؤلفه‌های محیطی، نیازمند بهره‌گیری از داده‌های میان‌رشته‌ای، از جمله هیدرولوژی، دیرین‌اقليم‌شناسی و گرده‌شناسی است. در بررسی منابع آب باید عواملی مانند دائمی یا فصلی بودن جریان‌ها، تغییر مسیر رودخانه‌ها، پیشروی و پسروی پهنه‌های آبی و رخداد‌های سیلابی در دوره‌های مختلف زمانی مدنظر قرار گیرد. هرچند بازسازی دقیق این تحولات در بسیاری از مناطق ایران با محدودیت داده‌ها روبه‌روست، در این پژوهش با استفاده از داده‌های باستان‌شناسی، نقشه‌های هیدروگرافی، منابع آب سطحی و زیرزمینی و تحلیل‌های GIS، منابع آبی مؤثر بر استقرارهای نوسنگی شناسایی شد. با توجه به کوهستانی بودن منطقه خانمیرزا و عبور آبراهه‌ها از دره‌های سنگی، به نظر می‌رسد مسیر بیشتر جریان‌های آبی در طول زمان تغییرات اندکی داشته و در مقایسه با دشت‌های آبرفتی، از پایداری بیشتری برخوردار بوده‌اند. بر اساس یافته‌های پژوهش، ۱۰ محوطه (۵۰ درصد) در فاصله ۸۶۲ تا ۱۸۱۷ متر، ۶ محوطه (۳۰ درصد) در فاصله ۱۸۱۸ تا ۲۹۳۳ متر و ۴ محوطه (۲۰ درصد) در فاصله ۲۹۳۴ تا ۴۷۱۸ متری از منابع آب سطحی قرار دارند.



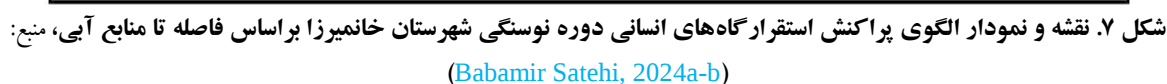
شکل ۶. نقشه و نمودار الگوی پراکنش استقرارگاه‌های انسانی دوره نوسنگی شهرستان خانمیرزا براساس جهت شیب، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)

خدماتی تقسیم می‌شود و نقش مهمی در تحلیل ظرفیت‌های محیطی دارد. بررسی کاربری اراضی می‌تواند در بازسازی شیوه معیشت و الگوی استقرار جوامع گذشته مؤثر باشد. تحلیل دقیق این متغیر مستلزم بهره‌گیری از مطالعات دیرین‌اقلیم‌شناسی، دیرین گیاه‌شناسی و سایر پژوهش‌های میان‌رشته‌ای است؛ باین حال، به دلیل محدودیت امکانات آزمایشگاهی، چنین مطالعاتی در بسیاری از مناطق ایران انجام نشده است (Abbasnejad Seresti et al., 2021: 255). از این رو، در مناطقی که شواهدی از تغییرات شدید اقلیمی و محیطی پس از دوره نوسنگی وجود ندارد، می‌توان با احتیاط فرض کرد که بخشی از اراضی با کاربری‌های کنونی، به‌ویژه زمین‌های کشاورزی و مراتع، در گذشته نیز قابلیت‌های مشابهی داشته‌اند. وجود خاک حاصلخیز، منابع آب کافی و شرایط مناسب برای کشاورزی دیم و آبی در منطقه خانمیرزا باعث گردید؛ که بسیاری از محوطه‌های باستانی دوره نوسنگی در بخش کاربری کشاورزی قرار بگیرند.

بدین ترتیب، ۸۰ درصد استقرارگاه‌های نوسنگی در فاصله کمتر از ۳۰۰۰ متر از منابع آب واقع شده‌اند که بیانگر نقش بنیادین آب در مکان‌گزینی این استقرارهاست (شکل ۷). با توجه به اقتصاد مبتنی بر کشاورزی و دامداری در دوره نوسنگی، دسترسی به منابع آب دائمی یکی از مهم‌ترین الزامات استقرار به شمار می‌رفته است. هرچند بازسازی دقیق شبکه آب‌های سطحی در هزاره‌های پیش از تاریخ ممکن نیست، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد جوامع نوسنگی خانمیرزا در انتخاب محل سکونت، نزدیکی به منابع آب را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین معیارهای محیطی مدنظر داشته‌اند. همچنین، استمرار بهره‌برداری از منابع آب در روستاهای امروزی منطقه، با وجود طی مسافت بیشتر در برخی موارد، نشان‌دهنده تداوم اهمیت این متغیر در نظام استقرار و معیشت ساکنان منطقه است.

کاربری زمین

کاربری اراضی یکی از مهم‌ترین متغیرهای محیطی مؤثر بر مکان‌گزینی و معیشت جوامع انسانی است. این متغیر در مطالعات جغرافیایی و آمایش سرزمین، بر اساس عواملی مانند نوع خاک، شیب، ارتفاع، اقلیم و توان محیطی، به کاربری‌هایی همچون کشاورزی، مرتع، مسکونی، صنعتی و



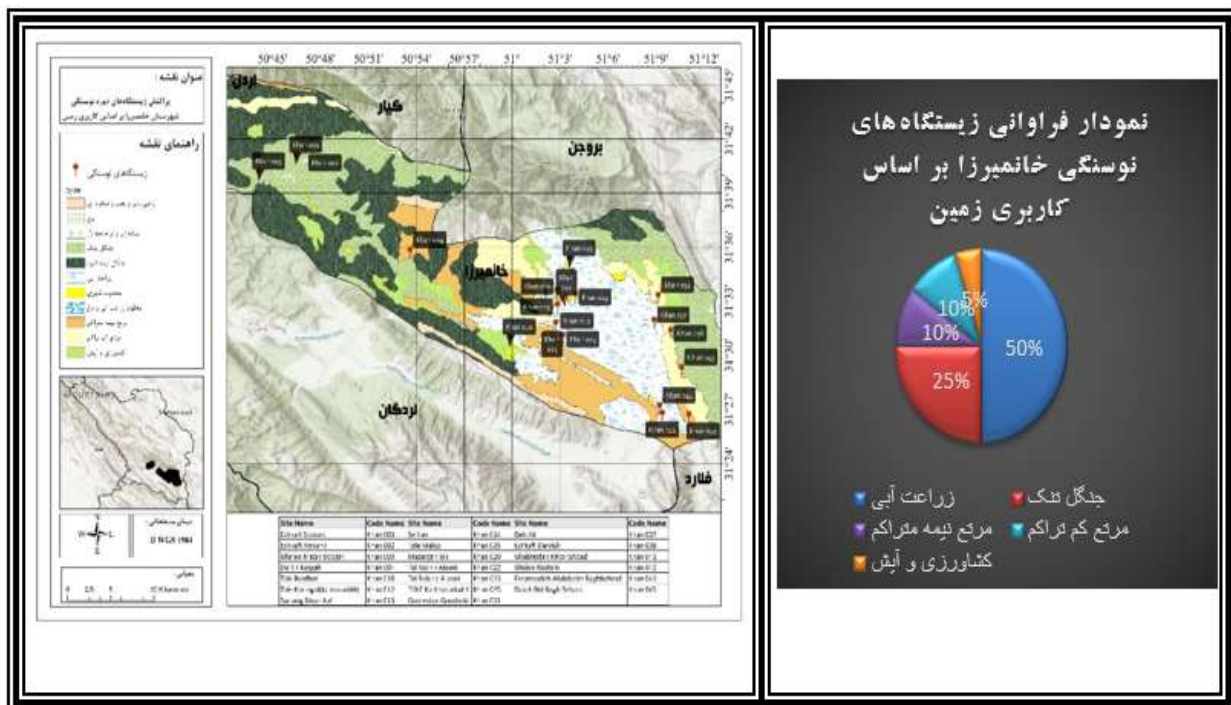
در مطالعات جغرافیایی، طبقه‌بندی کاربری اراضی متناسب با هدف و موضوع پژوهش انجام می‌شود. در این پژوهش، با توجه به ویژگی‌های محیطی منطقه، کاربری اراضی در پنج گروه طبقه‌بندی شد. بر اساس نتایج، از مجموع ۲۰ استقرارگاه نوسنگی خانمیرزا، ۱۰ محوطه (۵۰ درصد) در اراضی کشاورزی آبی، ۵ محوطه (۲۵ درصد) در محدوده جنگل‌های تنک، ۲ محوطه (۱۰ درصد) در مراتع نیمه‌متراکم، ۲ محوطه (۱۰ درصد) در مراتع کم‌تراکم و تنها یک محوطه (۵ درصد)

اقلیم، به‌ویژه بارش و دما، در کنار سایر متغیرهای محیطی، از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ویژگی‌های زیست‌محیطی و شکل‌گیری سکونتگاه‌های انسانی به‌شمار می‌روند. مطالعات جغرافیایی نشان می‌دهد که حتی تغییرات اندک اقلیمی نیز می‌تواند اجزای مختلف محیط طبیعی را دگرگون سازد (Naghipour Dehkordi et al., 2014: 1). شکل‌گیری

ΔΥ

استقرار بوده‌اند؛ زیرا تغییر در این متغیرها به‌طور مستقیم بر منابع آب، پوشش گیاهی و قابلیت اراضی، و در نتیجه بر الگوی استقرار جوامع انسانی تأثیر می‌گذاشته است.

شواهد محیطی و مطالعات مناطق مشابه استوار است. با توجه به وابستگی اقتصاد نوسنگی به کشاورزی و دامداری، میزان بارش و شرایط دمایی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انتخاب محل



شکل ۸. نقشه و نمودار الگوی پراکنش استقرارگاه‌های انسانی دوره نوسنگی شهرستان خانمیرزا براساس کاربری زمین، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)

استقرارگاه (۵ درصد) در محدوده ۷/۱۲ تا ۱۴ درجه سانتی‌گراد قرار دارند. از آنجا که در هیچ‌یک از دو متغیر بارش و دما، تمرکز استقرارها در یک طبقه به بیش از ۵۰ درصد نرسیده است، به نظر می‌رسد این دو عامل در مقایسه با متغیرهایی مانند فاصله از منابع آب، کاربری اراضی و ارتفاع از سطح دریا نقش کمتری در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی خانمیرزا داشته‌اند (شکل ۹). احتمالاً فراوانی منابع آب سطحی و شرایط مناسب محیطی منطقه، وابستگی جوامع نوسنگی به تغییرات بارش و دما را کاهش داده و از اهمیت نسبی این دو متغیر کاسته است.

مسیرهای ارتباطی

راه‌های ارتباطی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و توسعه استقرارهای انسانی هستند و میان شبکه‌های ارتباطی و

بر اساس نتایج به دست آمده، از مجموع ۲۰ استقرارگاه نوسنگی شناسایی شده، ۶ محوطه (۳۰ درصد) در محدوده بارندگی ۳/۵۹۰ تا ۲/۵۹۷ میلی‌متر، ۴ محوطه (۲۰ درصد) در هر یک از دامنه‌های ۶/۵۷۷ تا ۲/۵۹۰ و ۱ تا ۵/۵۷۷ میلی‌متر، و در دامنه‌های ۳/۵۹۷ تا ۹/۶۰۰، ۷/۶۰۱ تا ۹/۶۰۷ و ۶۰۸ تا ۱/۶۲۰ میلی‌متر نیز هر یک ۲ محوطه (۱۰ درصد) قرار دارند. این پراکنش نشان می‌دهد که هرچند بیشترین استقرارها در محدوده بارندگی ۳/۵۹۰ تا ۲/۵۹۷ میلی‌متر واقع شده‌اند، اما تمرکز آن‌ها به حدی نیست که نقش تعیین‌کننده بارش را در مکان‌گزینی استقرارگاه‌ها تأیید کند. بررسی متغیر دما نیز نشان می‌دهد ۶ استقرارگاه (۳۰ درصد) در دامنه دمایی ۲/۱۱ تا ۷/۱۱ درجه، ۶ استقرارگاه (۳۰ درصد) در دامنه ۸/۱۱ تا ۶/۱۲ درجه، ۴ استقرارگاه (۲۰ درصد) در محدوده ۵/۱۰ تا ۱/۱۱ درجه، ۳ استقرارگاه (۱۵ درصد) در دامنه ۹/۸ تا ۴/۱۰ درجه و تنها یک

سکونتگاه‌ها رابطه‌ای متقابل وجود دارد. این مسیرها امکان برقراری ارتباطات درون منطقه‌ای و برون منطقه‌ای، جابه‌جایی انسان، کالا و اندیشه را فراهم می‌کردند و از این رو، شناخت آن‌ها در مطالعات الگوی استقرار اهمیت ویژه‌ای دارد. با وجود دشواری شناسایی دقیق راه‌های باستانی، می‌توان با بهره‌گیری از شواهد جغرافیایی، مردم‌شناسی، قوم‌باستان‌شناسی و مطالعات میدانی، مسیرهای احتمالی آن‌ها را بازسازی کرد. در این پژوهش، راه‌های سنتی مورد استفاده روستاییان و عشایر، که احتمالاً استمرار مسیرهای ارتباطی گذشته هستند، از شبکه راه‌های جدید تفکیک و در نقشه‌ای مستقل تحلیل شدند تا اثر راه‌های معاصر بر نتایج کاهش یابد. با توجه به شرایط توپوگرافی منطقه، بسیاری از این مسیرها تنها راه‌های طبیعی عبور بوده و احتمالاً از گذشته تاکنون مورد استفاده قرار داشته‌اند. بنابراین، همانند سایر متغیرهای محیطی، دسترسی به راه‌های ارتباطی مناسب در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی خانمیرزا نقش قابل توجهی داشته است.

بر اساس تحلیل متغیر فاصله از مسیرهای ارتباطی سنتی و محلی، استقرارگاه‌های نوسنگی خانمیرزا در سه گروه طبقه‌بندی شدند. از مجموع ۲۰ محوطه، ۱۱ محوطه (۵۵ درصد) در فاصله ۸۰۱ تا ۲۰۰۰ متر، ۶ محوطه (۳۰ درصد) در فاصله ۲۰۰۱ تا ۴۰۰۰ متر و ۳ محوطه (۱۵ درصد) در فاصله ۴۰۰۱ تا ۶۰۰۰ متری از مسیرهای ارتباطی قرار دارند. تمرکز بیش از ۵۰ درصد استقرارها در نزدیک‌ترین محدوده فاصله، بیانگر اهمیت دسترسی به مسیرهای ارتباطی در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی منطقه است (شکل ۱۰). همچنین،

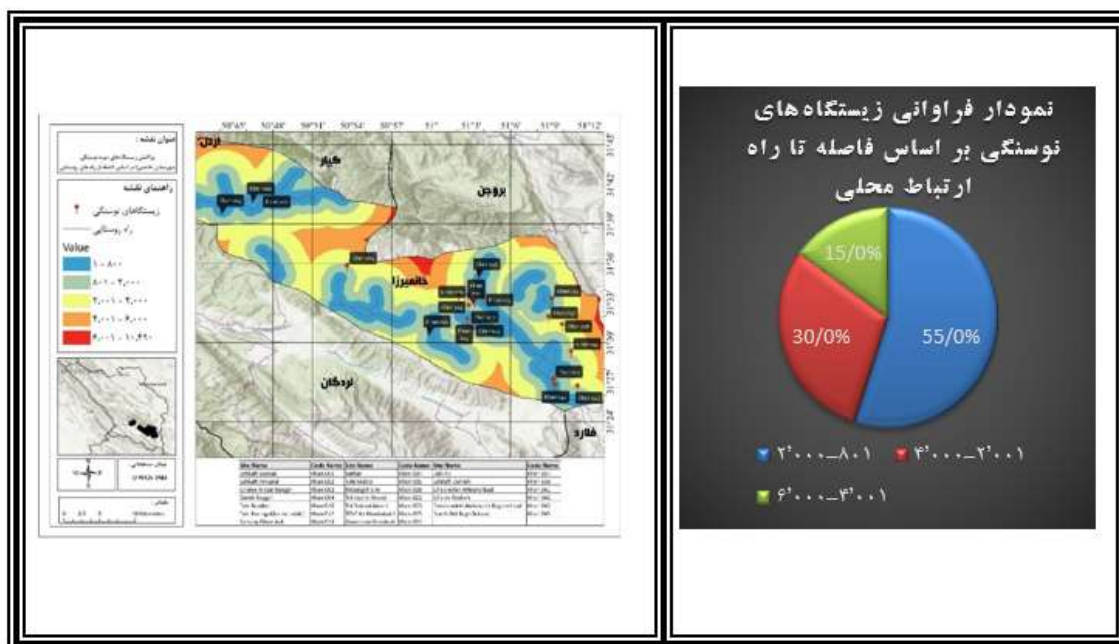
استقرار بسیاری از روستاهای کنونی در مجاورت همین مسیرها، از تداوم نقش راه‌های ارتباطی در سازمان فضایی سکونتگاه‌ها حکایت دارد. با توجه به محدودیت‌های توپوگرافی منطقه، به نظر می‌رسد بخشی از مسیرهای مورد استفاده امروزی، استمرار راه‌های ارتباطی کهن باشند؛ از این رو، نزدیکی به این مسیرها احتمالاً یکی از عوامل مؤثر در انتخاب محل استقرار جوامع نوسنگی خانمیرزا بوده است.

بررسی متغیر فاصله از راه‌های ارتباطی اصلی نشان می‌دهد که استقرارگاه‌های نوسنگی خانمیرزا در دو گروه قابل طبقه‌بندی هستند. از مجموع ۲۰ محوطه، ۱۵ محوطه (۷۵ درصد) در فاصله ۲۰۰۱ تا ۴۰۰۰ متر و ۵ محوطه (۲۵ درصد) در فاصله ۴۰۰۱ تا ۶۰۰۰ متری از راه‌های اصلی و امروزی قرار دارند. به‌منظور تفکیک اثر مسیرهای ارتباطی کهن از شبکه راه‌های جدید، راه‌های آسفالتی نیز به‌صورت مستقل تحلیل شدند. تمرکز ۷۵ درصد استقرارها در فاصله ۲۰۰۱ تا ۴۰۰۰ متری از راه‌های امروزی، بیش از آنکه بیانگر نقش این مسیرها در مکان‌گزینی جوامع نوسنگی باشد، احتمالاً بازتاب احداث راه‌های جدید در امتداد کریدورهای طبیعی و مسیرهای ارتباطی دیرینه منطقه است. این تفسیر با نتایج تحلیل راه‌های ارتباطی محلی نیز همخوانی دارد؛ به گونه‌ای که تنها ۳۰ درصد از محوطه‌ها در همین دامنه فاصله از مسیرهای محلی قرار گرفته‌اند، امری که تفاوت زمانی و کارکردی دو شبکه ارتباطی را نشان می‌دهد (شکل ۱۱).

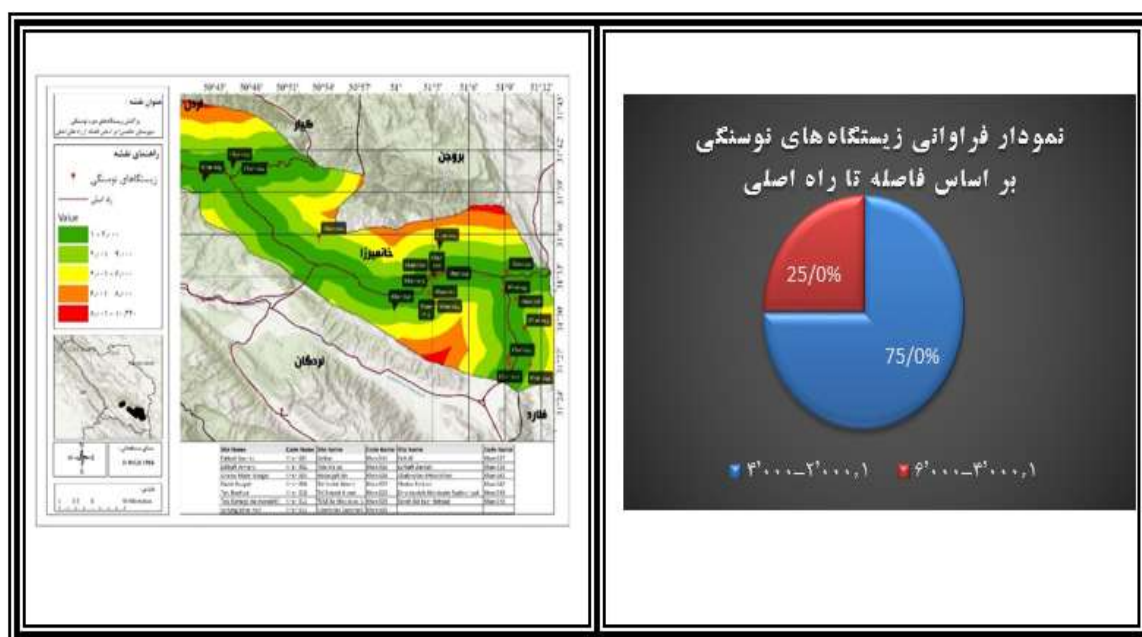


شکل ۹. نقشه و نمودار الگوی پراکنش استقرارگاه‌های انسانی دوره نوسنگی شهرستان خانمیرزا براساس بارش و دما، منبع:

(Babamir Satehi, 2024a-b)



شکل ۱۰. نقشه پراکنش استقرارگاه‌های نوسنگی شهرستان خانمیرزا بر اساس فاصله از راه‌های ارتباط محلی، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)



شکل ۱۱. نقشه و نمودار الکوی پراکنش استقرارگاه‌های نوسنگی شهرستان خانمیرزا بر اساس فاصله از راه‌های اصلی، منبع: (Babamir Satehi, 2024a-b)

۴. بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه الگوی استقرار جوامع انسانی، به‌ویژه در دوره‌های پیش از تاریخ، از مهم‌ترین زمینه‌های مشترک پژوهشی میان باستان‌شناسی و جغرافیاست؛ زیرا مکان‌گزینی سکونتگاه‌ها حاصل تعامل پیچیده عوامل طبیعی، محیطی، اقتصادی و

فرهنگی است. در جوامع نوسنگی، که سطح فناوری هنوز امکان غلبه گسترده بر محدودیت‌های محیطی را فراهم نکرده بود، شرایط طبیعی بیش از هر عامل دیگری در انتخاب محل استقرار نقش داشت. از این‌رو، تحلیل فضایی استقرارهای انسانی با بهره‌گیری از روش‌ها و ابزارهای جغرافیایی، امکان

آنها در دامنه‌های متفاوت بارندگی و دمایی نشان می‌دهد که این عوامل، دست‌کم در محدوده مورد مطالعه، نسبت به متغیرهایی مانند منابع آب و قابلیت‌های اقتصادی زمین، از اهمیت کمتری برخوردار بوده‌اند. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این پژوهش، تأکید بر ضرورت بهره‌گیری از رویکردهای میان‌رشته‌ای در مطالعات باستان‌شناسی است. تلفیق داده‌های حاصل از بررسی‌های میدانی باستان‌شناسی با روش‌های تحلیل فضایی و ابزارهای جغرافیایی، امکان شناخت دقیق‌تر روابط انسان و محیط را فراهم ساخته و نشان داده است که تحلیل الگوهای استقرار، بدون توجه هم‌زمان به مؤلفه‌های طبیعی و فرهنگی، نمی‌تواند تصویری جامع از فرایندهای استقرار انسانی ارائه دهد. از این منظر، پژوهش حاضر نمونه‌ای از کاربرد موفق سامانه اطلاعات جغرافیایی در تحلیل مسائل باستان‌شناسی و بازسازی چشم‌اندازهای فرهنگی پیش از تاریخ است.

در نهایت، باید توجه داشت که نتایج این پژوهش، با وجود ارائه تصویری نسبتاً روشن از عوامل مؤثر در مکان‌گزینی استقرارگاه‌های نوسنگی خانمیرزا، متأثر از محدودیت‌هایی همچون نبود مطالعات دیرین‌اقلیم‌شناسی، دیرین گیاه‌شناسی، ژئومورفولوژی دیرینه و داده‌های پالئوایدرولوژی است. انجام این مطالعات در آینده می‌تواند دقت بازسازی شرایط محیطی دوره نوسنگی را افزایش داده و امکان ارزیابی دقیق‌تر سهم هر یک از متغیرهای طبیعی را فراهم آورد. با این حال، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که در محیط کوهستانی زاگرس مرتفع، دسترسی به منابع آب، اراضی مستعد کشاورزی، مراتع مناسب، راه‌های ارتباطی و شرایط توپوگرافی مطلوب، مهم‌ترین عوامل شکل‌دهنده نظام استقرار جوامع نوسنگی بوده‌اند. این نتایج علاوه بر تبیین الگوی استقرار نخستین جوامع تولیدکننده غذا در جنوب زاگرس، می‌تواند مبنایی برای مطالعات تطبیقی در دیگر نواحی کوهستانی ایران و توسعه پژوهش‌های مشترک میان جغرافیا و باستان‌شناسی باشد.

این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول است که بر پایه نتایج دو فصل بررسی میدانی باستان‌شناسی در منطقه مورد مطالعه تدوین شده است. نگارندگان مراتب سپاس و قدردانی

بازسازی روابط انسان و محیط و شناخت سازوکارهای سازگاری جوامع نخستین با چشم‌اندازهای طبیعی را فراهم می‌کند.

نتایج این پژوهش نشان داد که زاگرس مرتفع، به ویژه شهرستان خانمیرزا، به دلیل برخورداری از منابع آب فراوان، اراضی حاصلخیز، مراتع مناسب، دره‌های قابل سکونت و مسیرهای ارتباطی طبیعی، از دوره پارینه‌سنگی تاکنون یکی از کانون‌های مهم استقرار جوامع انسانی بوده است. بررسی میدانی انجام‌شده در سال ۱۴۰۳ و شناسایی ۲۰ استقرارگاه نوسنگی، همراه با تحلیل فضایی داده‌ها در محیط GIS و ارزیابی آماری آنها در نرم‌افزار SPSS، امکان سنجش نقش متغیرهای محیطی در مکان‌گزینی این استقرارها را فراهم ساخت. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نزدیکی به منابع آب، نوع کاربری زمین، فاصله از راه‌های ارتباطی، ارتفاع از سطح دریا و تا حدودی میزان شیب، مهم‌ترین عوامل مؤثر در انتخاب محل استقرار جوامع نوسنگی بوده‌اند. تمرکز نیمی از محوطه‌ها در فاصله کمتر از دو کیلومتر از منابع آب و استقرار ۷۵ درصد آنها در محدوده‌های کشاورزی آبی و جنگل‌های تنک، بیانگر آن است که اقتصاد مبتنی بر کشاورزی و دامداری مهم‌ترین عامل سازمان‌دهنده الگوی استقرار در منطقه بوده است. همچنین، قرارگیری بیش از نیمی از محوطه‌ها در فاصله ۸۰۱ تا ۲۰۰۰ متری از راه‌های ارتباطی محلی، اهمیت دسترسی آسان به مسیرهای ارتباطی را در کنار منابع طبیعی نشان می‌دهد. این نتایج بیانگر آن است که جوامع نوسنگی، علاوه بر تأمین نیازهای معیشتی، به امکان برقراری ارتباط، جابه‌جایی و بهره‌برداری از منابع پیرامونی نیز توجه داشته‌اند.

بررسی متغیر ارتفاع از سطح دریا نیز نشان داد که بخش عمده استقرارگاه‌ها در ارتفاعات ۱۹۰۰ تا ۲۳۰۰ متر قرار دارند. هرچند این الگو تا حدی متأثر از ویژگی‌های توپوگرافی زاگرس مرتفع است، اما استمرار همین الگوی استقرار در روستاهای کنونی منطقه نشان می‌دهد که قابلیت‌های اکولوژیک این محدوده ارتفاعی، طی هزاران سال همچنان حفظ شده است. در مقابل، متغیرهای جهت شیب، بارش و دما تأثیر تعیین‌کننده‌ای در مکان‌گزینی استقرارگاه‌ها نداشته‌اند. پراکندگی محوطه‌ها در جهت‌های مختلف جغرافیایی و توزیع

باستان‌شناسی دانشگاه شهرکرد، و نیز احمدرضا حسنی، دانشجوی دکتری باستان‌شناسی دانشگاه هنر اصفهان، به سبب مشارکت ارزشمند در اجرای مطالعات میدانی، صمیمانه قدردانی می‌شود.

References:

- Abbasnejad Seresti, R., Babamir Satehi, S. & Heydari, N. (2021). Critique of Settlement Pattern Analysis in Iranian Archaeological Texts. *Critical Studies in Texts & Programs of Human Sciences* 21 (8): 241-263 [Doi: 10.30465/CRTLS.2021.33727.2050](https://doi.org/10.30465/CRTLS.2021.33727.2050)
- Anabestani, A. A. (2011). The role of natural factors in the stability of rural settlements (Case study: Sabzevar County). *Geography and Environmental Planning*, 40 (4): 89–104.
- Asadi, R. (1994). Study of geomorphological changes in the Borujen region (Master's thesis). Shahid Beheshti University.
- Babamir Satehi, S. (2024a). Reviewing the archaeological survey projects of prehistoric sites in the south of Chaharmahal and Bakhtiari Province based on settlement pattern analysis (Lordegan, Khanmirza & Felard), first season [Research report, in Persian]. Research Institute of Cultural Heritage and Tourism.
- Babamir Satehi, S. (2024b). Reviewing the archaeological survey projects of prehistoric sites in the south of Chaharmahal and Bakhtiari Province based on settlement pattern analysis (Lordegan, Khanmirza & Felard), second season [Research report, in Persian]. Research Institute of Cultural Heritage and Tourism.
- Bahraminia, M., Khosrowzadeh, A., & Esmaili Jellodar, M. I. (2013). Analysis of the role of natural factors in the spatial distribution of Neolithic and Chalcolithic sites in Ardal County, Chaharmahal and Bakhtiari. *Journal of Archaeological Studies*, 5 (2): 21–37. <https://doi.org/10.22059/jarcs.2014.50390>
- Daujat, J., Mashkour, M., Emery-Barbier, A., Neef, R., & Bernbeck, R. (2016). Qale Rostam: Reconsidering the rise of a highland way of life: An integrated bioarchaeological analysis. In *Studies in Early Near Eastern Production, Subsistence, and Environment (SENEPSE). ex oriente. environmental analysis of Neolithic to Bronze Age sites of Laran County. Journal of Archaeological Studies*, 9 (1): 75–92. <https://doi.org/10.22059/jarcs.2017.137361.142235>
- Farhoudi, R. (1991). Iranian slope atlas and its surveying results. *Journal of Geographical Research*, 27: 75–94.
- Heydari Dastenaie, M., Mortazavi, M., Shirazi, R., & Khosravi, M. (2017). Interaction between humans and environment: Spatial
- Hodder, I. (1992). *Theory and practice in archaeology*. Routledge.
- Hole, F. (1980). Archaeological survey in Southwest Asia. *Paléorient*, 6 (1): 21–44.
- Jafari, A. (1989). Iranian geology: Mountains and mountain encyclopedia of Iran (Vol. 1). Geographical and Cartographic Organization.
- Kantner, J. (2012). Settlement pattern analysis. In N. A. Silberman (Ed.), *The Oxford companion to archaeology* (2nd ed., pp. 108–112). Oxford University Press.
- Karimian, H., Sabri, H. & Bastani, M. (2012). Dinevar from formation to decline: Another reflection on the factors affecting the decline of cities. *Iranological Research* 2 (1): 105–124.
- Layard, A. H. (1887). *Early adventures in Persia, Susiana, and Babylonia: Including a residence among the Bakhtiyari and other wild tribes before the discovery of Nineveh* (Vols. 1–2). John Murray.
- Misaghi, M., & Golchin, A. (2024). The impact of altitude on climatic parameters and the characteristics of forest soils. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 55 (4): 553–568. <https://doi.org/10.22059/ijswr.2024.370307.669632>

- Motarjem, A., & Almasi, T. (2013). Investigation of cultural changes in the Kangavar Plain from the Chalcolithic to the end of the Bronze Age based on settlement models. *Iranian Archaeological Research Quarterly*, 3 (5): 51–62.
- Naghipour Dehkordi, P., Khorramdel, S., & Bijandi, A. (2014). Investigating the factors affecting climate change with emphasis on the water crisis and mitigation strategies. In *Proceedings of the Second National Conference on Water Crisis: Climate Change, Water and Environment*. Shahrekord, Iran.
- Niknami, K., Khatib Shahidi, H., & Saeedi Harsini, M. R. (2007). Theories and modeling techniques for predicting the location and distribution of prehistoric sites in archaeological landscapes using GIS and logistic regression: A case study of the Gamasiyab River Basin, Central Zagros. *Journal of the Faculty of Literature and Humanities, University of Tehran*, 57 (5): 193–212.
- Omidvar, K. (2010). *An introduction to soil conservation and watershed management*. Yazd University Press.
- Ramesht, M. H. (2010). Space in geomorphology. *Spatial Planning*, 4 (14): 111–136.
- Rezvani, H. (2009). *Archaeological survey of Lordegan County: First season* (Unpublished report).
- Rezvani, H. (2010). *Archaeological survey of Lordegan County: Second season* (Unpublished report).
- Rezvani, H. (2011). *Archaeological survey of Lordegan County: Third season* (Unpublished report).
- Riyahi, V. and Javan, F. (2018). Surveying and analyzing the role of geographical factors in the spatial distribution of rural Zanjan County. *Journal of Geography and Planning*, 22(65), 183–203.
- Sadri Khanloo, Shohre (2020). *Protecting the Zagros Mountains; Fears and Hopes, Growth of Earth Science Education - Volume 3 - Issue 9 - Spring 2011*.
- Saeedi Harsini, M. R., Niknami, K., & Tahmasbi, A. (2012). Culture and Environment Interactions: A Geographic Perspective and Archaeological Analysis on the Settlement Pattern of the Chalcolithic Period of the Central Zagros. *Iranian Archaeological Research Journal*, 2 (2): 25–36.
- Sarshough, M., Salehi, M. H., & Beigi, H. (2012). The effect of slope direction and slope position on soil particle-size distribution in the Chelgerd region of Chaharmahal and Bakhtiari Province. *Journal of Soil and Water Conservation Research*, 19 (3): 77–98.
- Siart, Christoph, Bernhard Eitel, and Diamantis Panagiotopoulos (2008). Investigation of past archaeological landscapes using remote sensing and GIS: a multi-method case study from Mount Ida, Crete. *Journal of Archaeological Science* 35 (2): 2926–918.
- Vahabzadeh, Abdulhossein (2005). *Principles of environmental science*. Watt, Kenneth E.F.
- Warren, R. E., & Asch, D. L. (2000). A predictive model of archaeological site location in the eastern Prairie Peninsula. In K. L. Wescott & R. J. Brandon (Eds.), *Practical applications of GIS for archaeologists: A predictive modeling kit* (pp. 5–25). Taylor & Francis.
- Wilkinson, T. J. (2003). *Archaeological landscapes of the Near East*. University of Arizona Press.
- Yousefi Zoshk, R., & Baghizadeh, S. (2012). Application of Geographical Information Systems (GIS) in Analysis of Settlement Pattern; Case Study of Dargaz Plain's Sites From Neolithic Period Until the End of Iron Age IV. *Iranian Archaeological Research*, 2 (2): 7–24.