



Niche Construction and Settlement Pattern Analysis of Ancient Sites in the Northwestern Part of the Central Iranian Plateau (Qazvin sub-basin) During the Neolithic, Transitional Chalcolithic and Chalcolithic Periods, In Relation to Natural Factors

Mohammad Mohsen Zonoubi¹, Hassan Fazeli Nashli², Hassan Derakhshi³

1. Ph.D Candidate in Archaeology, Department of Archaeology, SR.C, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Email: mohammadmohsen.zenobi@iau.ac.ir

2. Professor, Department of Archeology, Faculty of Literature and Human Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding Author). **Email:** hfazelin@ut.ac.ir

3. Assistant Professor, Department of Archaeology, Sh.C, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran. **Email:** derakhshi_h@iau.ac.ir

Article Info	Abstract
Pp: 5 - 36	Throughout ancient periods, geographical conditions and natural factors have had a significant impact on the formation, prosperity, decline, and settlement patterns of ancient sites. This article examines the settlement of human groups in the northwestern part of the Central Plateau (Qazvin) and their settlement patterns from the beginning of the Late Neolithic period to the end of the Chalcolithic period, in light of geomorphological and altitudinal characteristics, drainage networks, and climatic changes. The results show that natural conditions have had a significant impact on the settlement pattern of ancient sites in the Qazvin sub-basin, as well as settlement discontinuities and continuities.
Article Type: Research Article	
Article History:	
Received: 28 November 2024	
Revised form: 20 December 2024	
Accepted: 21 December 2024	
Published online: 22 May 2025	
Keywords: Niche Construction, Settlement Pattern, Central Iranian Plateau, Qazvin sub-basin.	

Cite this The Author(s): Zonoubi, M. M., Fazeli Nashli, H. & Derakhshi, H., (2025). "Niche Construction and Settlement Pattern Analysis of Ancient Sites in the Northwestern Part of the Central Iranian Plateau (Qazvin sub-basin) During the Neolithic, Transitional Chalcolithic and Chalcolithic Periods, In Relation to Natural Factors". *Journal of Archaeological Studies*, 17(1: 36)" 5-36.

<https://doi.org/10.22059/jarcs.2024.386117.143319>



Published by: University of Tehran Press.

Homepage of this Article: https://jarcs.ut.ac.ir/article_100488.html?lang=en

1. Introduction

The relationship between culture and the natural environment has been one of the oldest debates in archaeology and anthropology, consistently providing a source of discussion (Meggers, 1954). By observing the relationship between humans and the environment from the past to the present, it can be seen that this relationship has always been two-way. Although in the past, due to less knowledge and a more primitive level of technology, this influence was much greater than it is today, people have always been influenced by the environment and, in turn, have changed the environment (Haggett, translated by Shapour Goudarzinejad, 1384: 401).

This article examines the niche construction of human groups in the northwestern part of the Central Plateau (the Qazvin watershed sub-basin) and the displacement of settlements in relation to geomorphological, altitudinal, drainage network, and climatic changes during the Late Neolithic, Transitional Chalcolithic, and Chalcolithic periods. Niche construction refers to the activities, choices, and processes through which organisms define, select, modify, to some extent create their environments (Odling-Smee *et al.*, 1996; Laland & O'Brien, 2012 & 2015; Laland *et al.*, 2016). The shifting of settlements and the selection of new habitats throughout ancient periods in response to environmental and climatic changes can also be considered a form of niche construction, wherein humans shape the environment according to their needs and lifestyle. In their search for new habitats, communities were compelled to alter the environment around them. Early architecture and the beginning of agriculture are examples of such human interventions in the environment. While the relocation to new areas was a strategy for adapting to environmental changes, it was also itself a significant factor in causing environmental change.

2. Methodology

The study area of this research is the Qazvin sub-basin (Fig. 1). This sub-basin is itself a small part of the larger Namak Lake sub-basin. In terms of geomorphology, the Qazvin sub-basin is divided into three units: the northern unit (Alborz sub-unit), the interior basins and plains unit, and the central Iranian mountains unit (Alaei Taleghani, 1388). The most important landforms in the study area include mountains, alluvial fans, and alluvial plains.

The research began by delineating the Qazvin sub-basin using a 30-meter Digital Elevation Model (DEM) and ArcGIS. Based on the topography of the study area, the drainage network and all potential streams within the Qazvin sub-basin were extracted from the DEM. Subsequently, using ArcGIS, maps of distance from rivers and stream order were created, and analyzed in relation to the distribution, frequency, and density of sites. Afterward, geomorphological zones within the study area were identified and mapped using Google Earth satellite imagery, along with 1:50000 topographic maps and 1:100000 geological maps of the region. Subsequently, the location of ancient settlements was examined in relation to elevation, as well as the distribution of ancient sites across various geomorphological zones. In the next phase, the impacts of Holocene climate change on the settlement patterns of ancient sites over three specified periods were studied and analyzed.

3. Discussion

Analysis of settlement locations in relation to geomorphological features revealed that alluvial fans were the most densely occupied geomorphological landforms in this sub-basin during all three periods. Due to favorable geographic conditions such as gentle slopes, easy access to water resources, and the presence of fine-grained sediments, alluvial fans have historically been among the most preferred geomorphic landforms for settlement on the Iranian Plateau in general. The study of settlements in relation to altitude revealed that the highest density and percentage frequency of sites during the three periods under consideration were found in the 1000 to 1500-meter altitude range. During the Neolithic period, all ancient sites were located within this range, but during the Transitional Chalcolithic and Chalcolithic periods, in addition to this range, the distribution of sites extended to higher altitudes as well. A study of ancient sites in relation to their distance from rivers revealed that in the Qazvin sub-basin, the 0-500-meter range from the rivers was the most densely populated in all three studied periods. On the other hand, examining the location of these sites in relation to the stream order showed that in this sub-basin during the Neolithic period, most of the sites were located near third-order streams. In the Transitional Chalcolithic period, the concentration of sites was near to the first and second-order streams, while in the Chalcolithic period, first and third-order streams had the highest frequency of site concentration in their vicinity.

The relationship between settlement patterns and climate change was also examined. During the Neolithic period, most humans likely settled in low-lying areas with favorable environmental conditions for agricultural activities. During this period, all ancient sites were located in alluvial plains and alluvial fans. Most of the Neolithic archaeological sites in this study belong to the Late Neolithic period with an absolute and relative chronology ranging from 6000 to 5200 BCE (Fazeli Nashli *et al.*, 1398: 48). Comparing this time frame with the climatic events of 9200 and 8200 BP indicates that the beginning of the cultural flourishing of the Neolithic period occurred after these two climatic events and coincided with more favorable climatic conditions.

Research conducted on the Transitional Chalcolithic period indicates an increase in aridity and dust during a portion of this timeframe. According to findings compiled by Sheikh Biklou Islam and colleagues (2023), this period is divided into three climatic phases: (a) 7300-7000 BP, the climate was temperate and humid; (b) 7000-6700 BPE, when humidity decreased; and (c) 6700-6300 BP, when the climate was relatively warm and humid, tending toward aridity towards the end. Our results show that settlement continuity persisted at several ancient sites, while settlement was disrupted at others. All settlements that continued to be occupied during the Neolithic and Transitional Chalcolithic periods were situated on alluvial fans at altitudes ranging between 1000 and 1500 meters. The increase in the frequency of settlements during the Transitional Chalcolithic period compared to the Neolithic period may be attributed to the favorable climatic conditions. Many climate proxies in the Middle East indicate dry climatic conditions during the Chalcolithic period ca. 6400-6000 BP. More than 30% of Chalcolithic sites are located in mountainous areas, and the aridity may have led to a change in subsistence patterns to pastoralism, towards higher

altitudes. This indicates a type of ecological continuity and adaptation. On the other hand, a number of ancient sites were abandoned during the Chalcolithic period, mostly located between 500 and 1000 meters from watercourses, and often adjacent to lower-stream orders. As mentioned, during dry periods, due to less rainfall, the probability of watercourses drying up increased, and lower-order streams were often devoid of water flow during these periods. This could have been an aggravating factor in the difficult conditions for continued settlement during the Chalcolithic period in these sites.

4. Conclusion

The results of the study showed that natural conditions including geomorphology, altitude, drainage networks, and paleoclimate have had a significant impact on the pattern and the discontinuities and continuities of the settlement.

Acknowledgments

The authors would like to thank Dr. Afsaneh Ehdaei for preparing the maps and analyzing the data.

Observation Contribution

Considering that article is extracted from the thesis of the first author, the collection of materials was carried out by him, under the supervision and guidance of the second and third authors.

Conflict of Interest

The authors, while observing publication ethics in referencing, declare the absence of conflict of interest.

تحلیل کنام‌سازی و الگوی استقرار محوطه‌های باستانی در شمال غرب فلات مرکزی (زیرحوضه آبخیز قزوین) طی دوره‌های نوسنگی، مس‌وسنگ انتقالی و مس‌وسنگ، در ارتباط با عوامل طبیعی

محمد محسن ذنوبی^۱، حسن فاضلی‌نشلی^۲، حسن درخشی^۳

۱. دانشجوی دکتری باستان‌شناسی، گروه باستان‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

رایانامه: mohammadmohsen.zenobi@iaui.ac.ir

۲. استاد گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول). رایانامه: hfazelin@ut.ac.ir

۳. استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

رایانامه: derakhshi_h@iaui.ac.ir

چکیده	تاریخچه مقاله
طی دوره‌های باستانی، شرایط جغرافیایی و عوامل طبیعی، تأثیر بسزایی در شکل‌گیری محوطه‌های باستانی، رونق و افول آن‌ها و همچنین الگوی استقرار محوطه‌ها داشته است. آنچه در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد، کنام‌سازی گروه‌های انسانی در بخش شمال غربی فلات مرکزی (زیرحوضه آبخیز قزوین) و الگوی استقرارگاه‌ها از آغاز دوره نوسنگی جدید تا پایان دوره مس‌وسنگ، با توجه به ویژگی‌های ژئومورفولوژیک و ارتفاعی، شبکه‌های زهکشی و تحولات اقلیمی می‌باشد. بدین جهت، در ابتدا، با استفاده از مدل ارتفاع رقومی ۳۰ متر و نرم‌افزار Arc GIS، زیرحوضه آبخیز قزوین مشخص گردید و با استفاده از همین نرم‌افزار، نقشه‌های ژئومورفولوژی، ارتفاع، فاصله از آبراهه و رده‌بندی آبراهه‌ها (شبکه زهکشی) تهیه شد؛ سپس موقعیت محوطه‌های باستانی این سه دوره در ارتباط با این عوامل ذکر شده، مورد بررسی و سنجش قرار گرفت. در ادامه به منظور افزایش معنای اطلاعات به دست آمده از بررسی ارتباط نقاط باستانی با عوامل موردنظر، این نتایج در ارتباط با ویژگی‌هایی اقلیمی و تحولات آن طی سه دوره نوسنگی، مس‌وسنگ انتقالی و مس‌وسنگ نیز، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که عوامل طبیعی مورد بررسی در این پژوهش، در ایجاد الگوی استقرار محوطه‌های باستانی زیرحوضه آبخیز قزوین و همچنین گسست‌ها و پیوست‌های استقراری، بسیار تأثیرگذار بوده‌اند.	صص: ۳۶-۵ نوع مقاله: پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۸ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱ کلیدواژگان: فلات مرکزی ایران، زیرحوضه آبخیز قزوین، دوره نوسنگی، دوره مس‌وسنگ انتقالی، دوره مس‌وسنگ، الگوی استقرار.

ارجاع به مقاله: ذنوبی، محمد محسن؛ فاضلی‌نشلی، حسن؛ و درخشی، حسن، (۱۴۰۴). «تحلیل کنام‌سازی و الگوی استقرار محوطه‌های باستانی در شمال غرب فلات مرکزی (زیرحوضه آبخیز قزوین) طی دوره‌های نوسنگی، مس‌وسنگ انتقالی و مس‌وسنگ، در ارتباط با عوامل طبیعی». مطالعات باستان‌شناسی، ۳۶(۳۶): ۵-۳۶.

<https://doi.org/10.22059/jarcs.2024.386117.143319>



Published by: University of Tehran Press.

صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: https://jarcs.ut.ac.ir/article_100488.html

۱. مقدمه

رابطه بین فرهنگ و محیط طبیعی، یکی از قدیمی‌ترین مباحث مطرح شده در علوم باستان‌شناسی و انسان‌شناسی بوده که همواره منبع مهمی را برای بحث و جدال فراهم کرده است (مگز، ۱۹۵۴). جبرگرایی محیطی^۲ ازجمله مباحثی می‌باشد که در مطالعات و پژوهش‌های باستان‌شناختی، بسیار از آن یاد شده (بیکو و کاسکالریا^۳، ۲۰۱۸) و به‌ویژه طی سال‌های اخیر، با پیشرفت در تکنولوژی و ورود روش‌هایی ازجمله بررسی‌های محیط‌زیست دیرینه، DNAهای باستانی و تحلیل ایزوتوپی، بیش از پیش موردتوجه قرار گرفته است (کریستینسن^۴، ۲۰۱۴؛ آرپونن و همکاران^۵، ۲۰۱۹).

«چارلز داروین» بریتانیایی در سال ۱۸۹۵م. نظریه تکامل را قاعده‌مند و تنظیم کرد. نظریه او جبرگرایانه بوده و پایه‌ای را برای جبرگرایی محیطی در نیمه دوم قرن ۱۹م. مطرح نمود. در این زمان بود که افکار طبیعت‌شناسی مبتنی بر الهیات، به مفاهیم زیست‌شناسی تکاملی تغییر پیدا کرد. در خلال نیمه اول قرن ۲۰م. بسیاری پیرو دکتربین جبرگرایی طبیعت شدند. به اعتقاد این دسته از دانشمندان، محیط طبیعی، به‌ویژه آب و هوا و ناهمواری‌ها، نیروی فعالی در شکل‌دهی فرهنگ به حساب می‌آیند. به این ترتیب، انسان در اصل در برابر محیط طبیعی خود منفعل است. بر طبق منطق جبرگرایان طبیعی، انسان در حکم گل رس است که می‌تواند به‌وسیله طبیعت شکل داده شود. «فردریک راتزل» بسیار تحت تأثیر نظریه جبرگرایانه داروین قرار داشت. او، زندگی موجودات و قیاس ارگانیکی را در راستای ژئوپولیتیک مکانی در نظر می‌گیرد. به اعتقاد او، هر موجود زنده‌ای برای زندگی و معاش به یک مکان خاص و فضای زندگی نیاز دارد. افزایش جمعیت باعث افزایش مخاطرات برای معاش و زندگی، و در نتیجه فضا می‌شود. با زیاد شدن بیش از حد جمعیت و در نتیجه احتیاج به زمین زیاد، مبارزه برای بقا و هستی آغاز می‌شود. او دیدگاه خود مبنی بر تأثیر محیط طبیعی در شکل‌گیری و مراحل تحول و تکامل تمدن و تاریخ انسانی را، در کتاب مبانی کاربرد جغرافیا در تاریخ، بیان می‌کند. همچنین «ویلیام موریس دیویس»، ژئومورفولوژیست به نام قرن ۲۰م. معتقد بود که انسان‌ها در یک رابطه علت و معلولی مجبور به انطباق خود با شرایط محیطی هستند (پورا احمد، ۱۳۸۵: ۱۲۲ و ۱۲۵).

دهه ۱۹۳۰م؛ مکتب امکان‌گرایی^۶ یا اختیار، با تأکید بر آن که انسان به عنوان یک عامل فعال و مختار می‌تواند محیط را از طریق برقراری سازگاری‌های خود با آن مورد بهره‌برداری قرار دهد، تأسیس و ارائه شد. اختیارگرایان، محیط طبیعی را به عنوان عرضه‌کننده فرصت‌ها و محدودیت‌ها در نظر می‌گیرند و انسان‌ها از میان این فرصت‌ها و محدودیت‌ها، به منظور رفع نیازهای خود، انتخاب می‌کنند. بیشتر پیروان مکتب اختیار معتقدند که هر قدر سطح فناوری و فرهنگ یک جامعه بالاتر باشد، امکانات بیشتر و در مقابل، آثار محیط طبیعی ضعیف‌تر است. به این ترتیب جوامع پیشرفته، تسلط بیشتری بر محیط طبیعی اطراف خود دارند (پورا احمد، ۱۳۸۵: ۱۳۴).

با مشاهده رابطه انسان با محیط از گذشته‌های دور تا کنون می‌توان دید که این رابطه همواره دوطرفه بوده است؛ هرچند که در هزاران سال پیش به واسطه آگاهی کمتر (نسبت به زمان حال) و بدوی بودن سطح فناوری، این تأثیرپذیری بسیار بیشتر از زمان حال بوده است، اما همواره مردم تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و به نوبه خود، محیط را تغییر می‌دهند (هاگت^۷، ۱۳۸۴: ۴۰۱). بحث‌های بسیار زیادی در رابطه با این نظرات توسط برخی از دانشمندان مطرح شده است (کاسا آیچو^۸، ۲۰۱۴). همان‌طور که «رلف»^۹ (۱۹۸۷) بیان می‌کند: «مناظر و مکان‌هایی که ما در آن‌ها زندگی می‌کنیم دارای اهمیت هستند. چه ما آن‌ها را شکل دهیم و چه آن‌ها به ما شکل دهند، آن‌ها تجلی همان چیزی هستند که ما هستیم! زندگی ما دقیقاً به همان حدی فقیر شده است که ما آن‌ها را نادیده گرفته‌ایم».

آن‌چه در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد، کنام‌سازی^{۱۰} گروه‌های انسانی در بخش شمال غربی فلات مرکزی (زیرحوضه آبخیز قزوین و جابه‌جایی استقرارگاه‌ها باتوجه به ویژگی‌های ژئومورفولوژیک، ارتفاعی، شبکه‌هایی زهکشی و تحولات اقلیمی می‌باشد. کنام‌سازی به فعالیت‌ها، انتخاب‌ها و فرآیندهایی اشاره دارد

که از طریق آن، موجودات، جایگاه‌های خود را تعریف، انتخاب، اصلاح و تا حدی ایجاد می‌کنند (الدینگ اسمی و همکاران^{۱۳}، ۱۹۹۶؛ لالند و ابرین^{۱۴}، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵؛ لالند و همکاران، ۲۰۱۶). کنام‌سازی شامل همان فرآیندهایی است که «جونز» و همکارانش^{۱۵} (۱۹۹۷) «مهندسی اکوسیستم» نامیده‌اند؛ به عنوان مثال، موجودات مختلف، زیستگاه‌ها، جفت‌ها و منابع خود را انتخاب می‌کنند و سپس اجزای مهم محیط محلی خود مانند: لانه‌ها، گودال‌ها، مسیرها، شبکه‌ها، سدها و محیط‌های شیمیایی را می‌سازند؛ همچنین بسیاری از موجودات از طریق نابود کردن منابع ارزشمند، تا حد زیادی زیستگاه‌های خود را از بین می‌برند که به این فرآیند کنام‌سازی منفی گفته می‌شود (لالند و همکاران^{۱۶}، ۲۰۰۰).

تغییر و جابه‌جایی محل استقرارگاه‌ها و انتخاب زیستگاه‌های جدید طی دوره‌های باستانی در پاسخ به تغییرات محیطی و اقلیمی نیز نوعی کنام‌سازی محسوب می‌شود که در آن انسان محیط را باتوجه به نیازها و شیوه زندگی خود، شکل می‌دهد. جوامع در جست‌وجوی زیستگاه‌های جدید، به ناچار اقدام به دگرگون‌سازی محیط پیرامون خود می‌نمودند. ساخت و سازهای اولیه و آغاز کشاورزی از این دست دخالت‌های انسانی در محیط‌زیست هستند. جابه‌جایی و استقرار در نواحی جدید، علاوه بر این که راهکاری برای سازگاری با تغییرات محیطی بوده، خود عاملی مؤثر در تغییرات محیط زیست محسوب می‌شود.

این پژوهش از نظر زمانی، سه دوره نوسنگی جدید، مس‌وسنگ انتقالی و مس‌وسنگ را دربر می‌گیرد. دوره نوسنگی جدید و یا فلات قدیم A که همه لایه‌های دوره سیلک I را دربر می‌گیرد (مجیدزاده، ۱۳۸۹: ۷۳) توسط «حسن فاضلی‌نشی» به دو مرحله تقسیم می‌شود. مرحله نخست آن یا نوسنگی جدید ۱، محدوده زمانی ۶۰۰۰ تا ۵۶۰۰ پ.م. را دربر می‌گیرد (فاضلی‌نشی و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۵) که تقریباً هم‌زمان با لایه‌های اول و دوم سیلک I و بخش تحتانی محوطه‌هایی نظیر چهاربنه و مای قزوین است (همان: ۶۳ و ۶۹) و باتوجه به وقفه‌ای که احتمالاً بین لایه‌ها دوم و سوم سیلک I (همان: ۵۳) وجود دارد و با درنظر گرفتن رویداد اقلیمی ۷۵۰۰ (شیخ‌بیگلوا سلام و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۵۸) که احتمالاً سبب این پسخوراند مثبت و عدم تعادل (چورلی و همکاران^{۱۷}، ۱۳۷۵: ۲۸) و به تبع آن تشدید رگزیستازی (و عدم تعادل شرایط محیطی) شده بود. ازسوی دیگر، ظهور تحولاتی در لایه سوم سیلک I مانند: تزئین سفال از دو طرف ظرف و یا استفاده از نقوش خطی و نردبانی، ممکن است؛ متأثر از تکامل فرهنگی در منطقه و همچنین نمادی از سبب بافی (گیرشمن^{۱۸}، ۱۳۷۹: ۲۶). احتمالاً با استفاده از گیاهانی باشد که در نتیجه بهبود اوضاع اقلیمی از حدود ۵۴۰۰ پ.م. در پیرامون آبگیرها می‌رویدند. همچنین گسترش محوطه‌ها که شاید نشانگر رشد جمعیت و پدیده ^{14}C یا گذر جمعیتی نوسنگی (فاضلی‌نشی، ۱۴۰۳: ۳) و ضرورت بهره‌برداری از نیروی کار اضافی (چایلد^{۱۹}، ۱۹۴۳: ۴۲) و در اثرگذار از کوچ‌نشینی و نیمه‌کوچ‌نشینی به جوامع کشاورز دامدار و یکجانشین باشد (گیرشمن، ۱۳۷۹: ۸۰).

در دوره نوسنگی جدید ۲ (۵۶۰۰ الی ۵۲۰۰ پ.م.) شاهد شکل‌گیری و گسترش فرهنگ همگون و یکسان برای سنت سفالگری در فلات مرکزی هستیم که شاخصه اصلی آن، سفال کلاسیک نخودی رنگ است که در فازهای ۴ و ۵ سیلک I و محوطه‌هایی نظیر ابراهیم‌آباد و چهاربنه آشکار می‌شود (فاضلی‌نشی و همکاران، ۱۳۹۸: ۶۳ و ۶۶)؛ هرچند از دوره مس‌وسنگ انتقالی که محدوده زمانی ۵۲۰۰ الی ۴۳۰۰ پ.م. را دربر می‌گیرد تحت عنوان «فلات قدیم B» نیز یاد می‌شود (مجیدزاده، ۱۳۷۹: ۷۳)؛ ولی شاید بهترین چارچوب برای معرفی این دوره، لایه IA فوقانی چشمه‌علی در گاهنگاری مک‌کان^{۲۰} است که وی آن را شامل دوره سیلک II و وقفه زمانی می‌داند که بین دوره دوم و سوم سیلک وجود دارد (مک‌کان، ۱۹۵۷). مضافاً این که اصطلاح دوره چشمه‌علی که معمولاً به دوره انتقالی مس‌وسنگ اطلاق می‌شود، توسط وی معرفی شده است (فاضلی‌نشی و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۱). از سوی دیگر از آنجا که در مطالعات جدید، با تکیه بر تاریخ نگاری مطلق، محوطه زاغه تقریباً در محدوده زمانی دوره انتقالی مس‌وسنگ قرار می‌گیرد (همان: ۹۱). پس بحث توالی زمانی قزوین در گاهنگاری «دایسون» و «ویت» هرچند که مطالب ارزشمندی را ارائه می‌دهد (ویت و دایسون^{۲۱}، ۱۳۸۲: ۱۳۷ و ۱۳۸)، ولی احتیاج به بازنگری دارد. تقسیم دوره مس‌وسنگ انتقالی به دو مرحله قدیم و جدید احتمالاً تحت تأثیر شرایط

اقلیمی بوده است. از مرحله قدیم این دوره که ۴۶۰۰ پ.م. به پایان می‌رسد اطلاعات بیشتری موجود است (فاضلی‌نشی و همکاران، ۱۳۹۸: ۸۲)؛ ولی در برخی از محوطه‌ها در هر دو مرحله سکونت تداوم داشته است. از دیدگاه «فاضلی‌نشی»، دوره مس‌وسنگ محدوده زمانی ۴۳۰۰ الی ۳۴۰۰ پ.م. را دربر می‌گیرد و به سه مرحله قدیم، میانه و جدید تقسیم می‌شود (همان: ۴۵) ولی از دیدگاه «مجیدزاده» شامل: مراحل فلات میانه و مرحله A فلات جدید است (مجیدزاده، ۱۳۸۹: ۷۳). از دیدگاه او، فلات میانه با ظهور سفال آلویی شروع شده، هم‌زمان با سیلک III5 و قبرستان II (لایه نهم) خاتمه می‌یابد و پس از وقفه قبرستان II با مشخصه سفال خاکستری دوره فلات جدید آغاز می‌شود که پایان مرحله A آن هم‌زمان با خاتمه سیلک III7b و پایان مرحله مس‌وسنگ جدید می‌باشد (مجیدزاده، ۱۹۸۱: ۱۴۲)؛ هرچند که «ملک‌شهمیرزادی» دوره فلات جدید را تنها شامل لایه‌های سیلک III6-7b می‌داند و از توالی فرهنگی فلات میانه و جدید تحت عنوان «دوره آغاز شهرنشینی» یاد می‌کند (ملک‌شهمیرزادی، ۱۳۹۶: ۴۶).

۲. اهداف پژوهش

- تحلیل الگوی استقرار محوطه‌های باستانی شمال غرب فلات مرکزی ایران (زیرحوضه آبخیز قزوین) طی سه دوره نوسنگی، مس‌وسنگ انتقالی و مس‌وسنگ، نسبت به لندفرم‌های ژئومورفولوژیک، عامل ارتفاع و شبکه‌های زهکشی.
- تحلیل الگوی استقرار محوطه‌های باستانی محدوده مورد مطالعه نسبت به لندفرم‌های ژئومورفولوژیک، عامل ارتفاع و شبکه‌های زهکشی، در ارتباط با ویژگی‌های اقلیمی طی سه دوره مورد مطالعه.
- بررسی گسست‌ها و پیوست‌های محوطه‌های باستانی محدوده مورد مطالعه در ارتباط با تغییرات اقلیمی.

۳. مواد و روش‌ها

۳-۱. محدوده مورد مطالعه

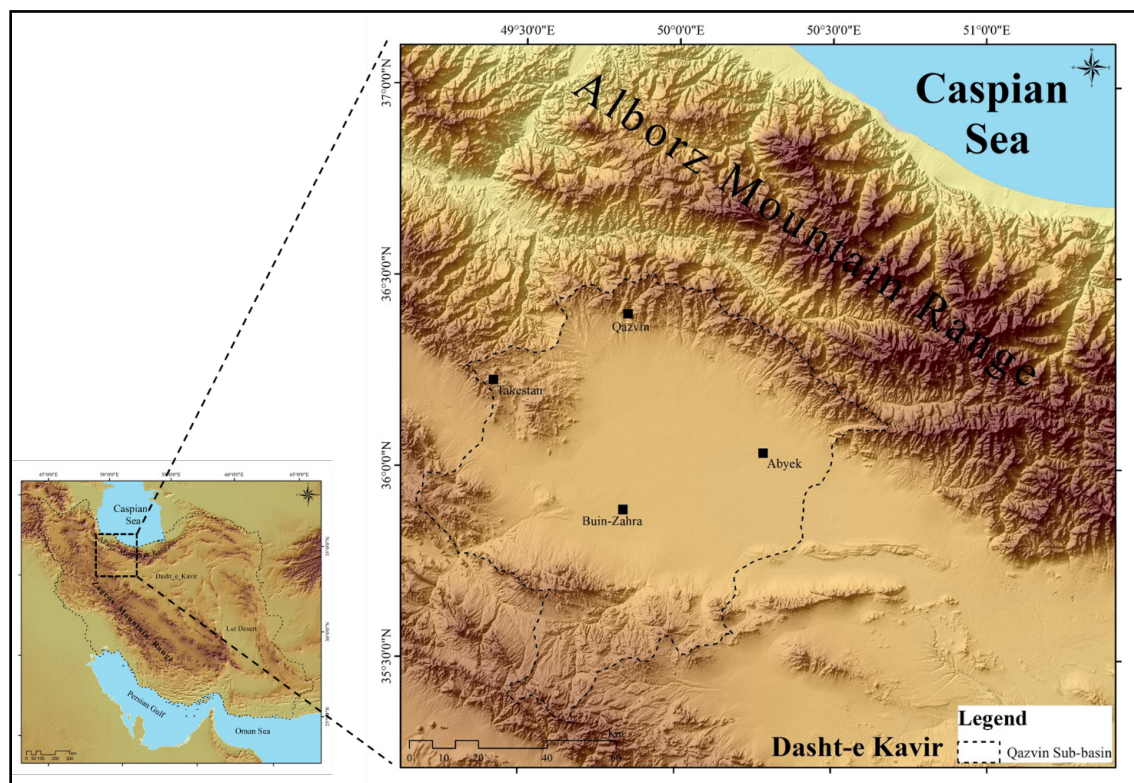
محدوده مورد مطالعه در این پژوهش، زیرحوضه آبخیز قزوین است (شکل ۱). این زیرحوضه، خود قسمت کوچکی از زیرحوضه آبخیز دریاچه نمک می‌باشد. زیرحوضه آبخیز دریاچه نمک در قسمت شمال غرب حوضه آبریز ایران مرکزی واقع شده است (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۳). زیرحوضه آبخیز قزوین، از نظر ژئومورفولوژی، در سه واحد قرار گرفته است؛ واحد شمالی (زیر واحد البرز)، واحد چاله‌ها و دشت‌های داخلی و واحد کوه‌های ایران میانی (علایی‌طالقانی، ۱۳۸۸). از جمله مهم‌ترین اشکال ناهمواری موجود در محدوده مورد مطالعه، می‌توان به لندفرم‌های کوهستانی، مخروط افکنه‌ها و دشت‌های آبرفتی اشاره کرد که در ادامه درباره آن‌ها توضیحاتی خواهد آمد.

۳-۱-۱. رشته‌کوه البرز

زمین‌شناسان، ارتفاعات البرز در فاصله قزوین تا سمنان را «البرز مرکزی» نامیده‌اند. البرز مرکزی در شمال با گسل البرز و در جنوب با گسل سمنان محدود شده است. در دامنه‌های شمالی، راندگی‌هایی دیده می‌شود که شیب آن‌ها به سوی شمال است. برعکس در جنوب، شیب راندگی‌ها جهت جنوبی دارد. از نظر ساختمانی، البرز مرکزی را یک تاقدیس مرکب مشخص کرده‌اند که محور آن در محل خط‌الرأس فعلی البرز قرار دارد. شدت چین خوردگی به سوی دریای شمال، کم می‌شود.

«گانتز هوبر»^{۲۲} البرز مرکزی را به پنج بخش تقسیم کرده که به ترتیب از شمال به جنوب عبارت‌اند از (جداری عیوضی، ۱۳۸۹):

- بخش شمالی یا ساحلی که عمدتاً از سازندهای مزوزوئیک می‌باشد.
- بخش میانی که از سازندهای مزوزوئیک و پالئوزوئیک بوده و حجم عمده البرز را تشکیل می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 1: Geographical location of the study area (Authors, 2023).

- در بخش سوم، سازندهای دوران اول، دوم و سوم قرار دارد. قسمت عمده این بخش را سازند کرج (سنگ‌های آتشفشانی رسوبی ائوسن) تشکیل می‌دهد.
- فرو رفتگی طرف جنوبی که از نظر ویژگی‌های زمین‌شناسی به دو بخش شرقی و غربی تقسیم می‌شود.
- آنتی البرز یا ارتفاعات سپاهیه و بی‌بی شهربانو در جنوب شرق تهران که به صورت تاقدیس‌هایی از دوران دوم و قدیمی‌تر قرار دارد؛ این بخش را «ریویر»^{۲۳}، «آنتی البرز» نامیده است.

۳-۱-۲. مخروط افکنه‌ها

در پای ارتفاعات محدوده مورد مطالعه، مخروط‌های افکنه‌ها^{۲۴} که از دیرباز از مناسب‌ترین لندفرم‌ها جهت سکونت انسان بوده‌اند، شکل گرفته‌اند. مخروط‌افکنه آبرفتی، یک لندفرم تراکمی با هندسه تقریباً مخروطی شکل است که در محل تقطیع انشعابات رودخانه‌ای در پای کوه‌ها ایجاد می‌شود (گوتیرز^{۲۵}، ۱۳۹۹). اگر شبکه آب‌های جاری، به چاله‌های بسته و خشک داخلی ختم شوند، عارضه به وجود آمده از تراکم آبرفت‌های رودخانه‌ای، «مخروط‌افکنه» نام دارد. جریان آب‌ها در داخل کوهستان، به علت شیب نسبتاً زیاد بستر و مقاومت سنگ‌ها، در بستری تنگ و گود جریان دارند؛ بنابراین شرایط مناسب ته‌نشینی آبرفت‌ها به ندرت فراهم می‌شود، اما به محض ورود شبکه آب به دشت، نیروی اولیه آب به سرعت کاهش پیدا می‌کند و جریان آب برای ادامه مسیر ناچار است بخشی از بار جامد را بر زمین بنهد. از لحظه ورود به دشت، نیروی آب به صورت واگرا سبب پخش آبرفت‌ها بر سطح دشت می‌شود. هراندازه از کوهستان دور شویم، با افزایش واگرایی جریان، بر گسترش رسوب‌ها افزوده می‌شود و نهایتاً تراکم آبرفت‌ها شکل مخروطی به خود می‌گیرد (محمودی، ۱۴۰۲). ازجمله مهم‌ترین این مخروط‌افکنه‌ها می‌توان به مخروط‌افکنه رودخانه حاجی عرب اشاره کرد. این مخروط‌افکنه بر روی دشت قزوین گسترده شده است (مقصودی و همکاران،

۱۳۹۱ الف). رأس این مخروط‌افکنه که در محل خروج رودخانه حاجی عرب از کوهستان تشکیل شده، در محدوده بین شمال روستای رودک و جنوب شهر تازه تأسیس سگزآباد قرار گرفته است. همچنین از نظر تقسیمات کشوری، این عارضه در شهرستان بوئین‌زهره و چندین روستای منطقه به همراه زمین‌های کشاورزی خود و همین‌طور قسمتی از راه ارتباطی و ترانزیتی تهران-همدان، بر روی این مخروط‌افکنه جای‌گرفته‌اند. وسعت این مخروط‌افکنه ۱۴۹ کیلومتر مربع بوده و ارتفاع متوسط آن در حدود ۱۲۸۵ متر از سطح آب دریا است (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۱ ب).

۳-۱-۳. دشت‌های آبرفتی

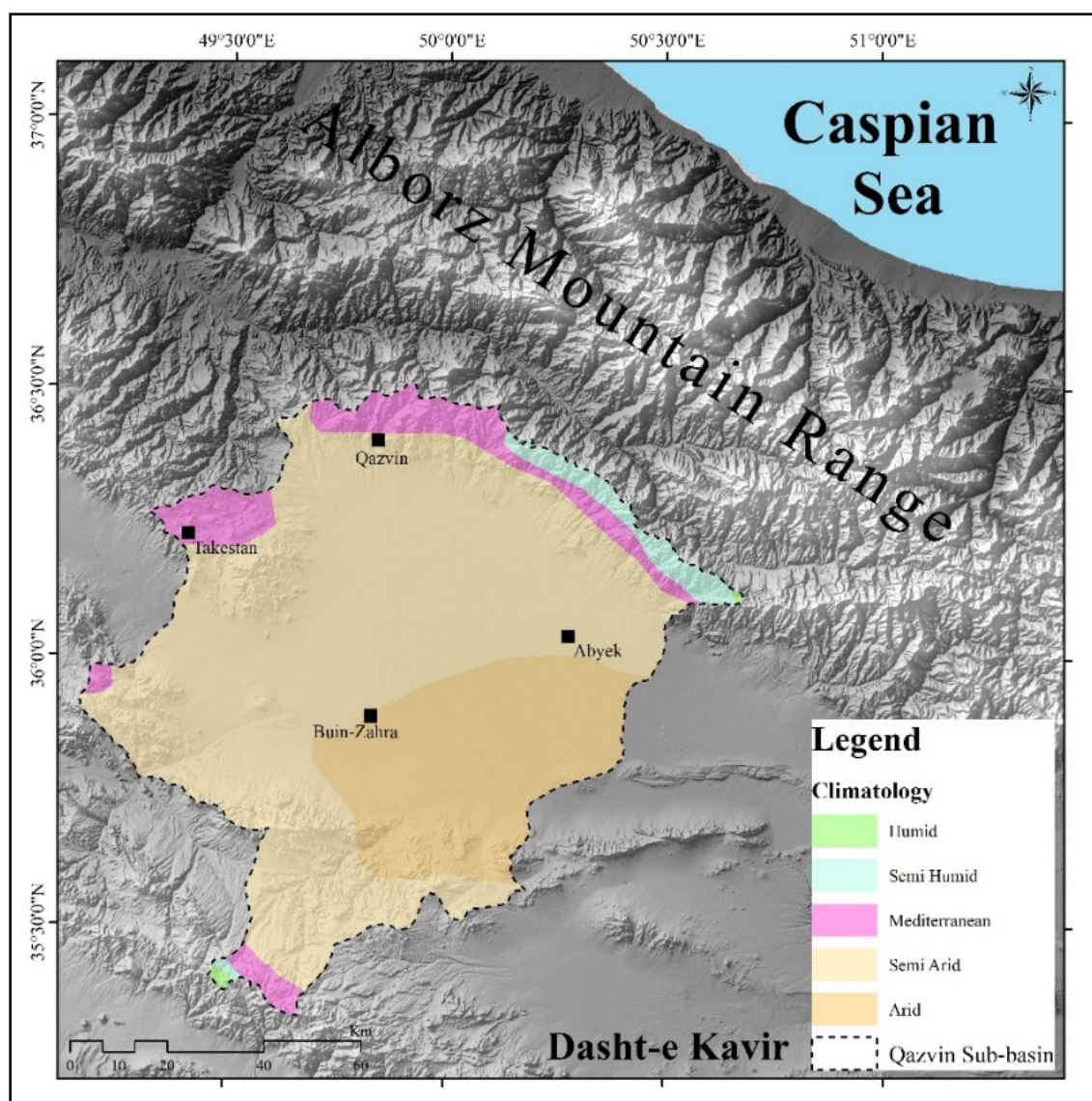
هرچند پیدایش تمام چاله‌های داخلی ساختمانی است، ولی سیستم‌های فرسایشی هم در توسعه و تکوین این عارضه نقش داشته‌اند و پیدایش برخی از دشت‌ها مستقیماً در ارتباط با عوامل فرسایشی و تخریبی می‌باشد (علایی‌طالقانی، ۱۳۸۸: ۲۵۱). دشت‌های آبرفتی^{۲۶} در قاعده مخروط‌افکنه‌ها و در جنوب محدوده مورد مطالعه واقع شده‌اند. توپوگرافی این بخش بسیار هموار بوده و شیب بسیار کمی دارد (عموماً کمتر از ۱ درجه). غالب رسوبات سطحی این واحد، ریزدانه (رس، سیلت و ماسه) می‌باشد. در دشت قزوین و اشتهارد از نظر ساختمانی، قسمت اعظمی از حوضه به صورت چاله است. این چاله با شکافی که در تاق‌دیس جنوبی آن با نام ارتفاعات حلقه در وجود دارد به چاله مجاور شهر اشتهارد راه پیدا می‌کند. رودخانه‌ای که در این چاله جریان دارد و باعث بریدگی ارتفاعات حلقه در شده است با نام رودخانه شور بعد از گذر از جنوب مخروط‌افکنه ماهدشت به دریاچه قم می‌ریزد. دورتادور چاله در پای کوه را مخروط‌افکنه‌ها فراگرفته است و حتی به نظر می‌رسد تا وسط دشت نیز پیش‌روی کرده باشد، اما کف چاله از رسوبات رسی و تبخیری شور پوشیده شده است (نایب‌زاده و همکاران، ۱۳۹۶).

۳-۱-۴. آب و هوای محدوده مورد مطالعه

همان‌گونه که در شکل ۲، مشاهده می‌کنید، براساس طبقه‌بندی «دومارتن»^{۲۷}، ویژگی‌های اقلیمی محدوده مورد مطالعه رابطه مستقیمی با میزان ارتفاع دارد. به گونه‌ای که مرطوب‌ترین نواحی در بالادست حوضه آبخیز قزوین قرار گرفته و هرچه از ارتفاعات فاصله می‌گیریم، بر خشکی هوا افزوده می‌شود (شکل ۲). محدوده مورد مطالعه به دلیل داشتن رشته‌کوه‌های البرز در شمال استان و گسترش آن در جهات شمال شرقی و شمال غربی، از تنوع اقلیمی ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (جناب و نظری، ۱۳۹۵). تنوع ویژگی‌های جغرافیایی به گونه‌ای است که موجب ایجاد اقلیم مختلف در آن گشته و به تبع آن پوشش گیاهی و کشت‌های زراعی متفاوتی مشاهده می‌شود. این تنوع تابعی از ارتفاع بوده و با افزایش ارتفاع ضمن کاهش دما و افزایش بارش، اقلیم مختلفی مشاهده می‌گردد. پرباران‌ترین نقاط در ارتفاعات بوده که دارای کمترین میانگین دمای سالانه نیز می‌باشد. خشک‌ترین مناطق نیز از بخش‌های جنوبی شهرستان تاکستان شروع و به سمت جنوب شرق و منطقه بوئین‌زهره امتداد می‌یابد (هدایتی‌دزفولی و کاکاوند، ۱۳۹۱). در ارتفاعات شمالی میزان نزولات جوی بیش از ۶۰۰ میلی‌متر، در شهر قزوین که در دامنه ارتفاعات قرار گرفته حدود ۳۲۰ میلی‌متر و با نزدیک شدن به حاشیه دشت‌های جنوبی منطقه، میزان ریزش‌های جوی تا ۲۵۰ میلی‌متر تنزل پیدا می‌کند (غلامی و همکاران، ۱۳۹۵).

۳-۲. روش پژوهش

ابتدا، با استفاده از مدل ارتفاع رقومی (DEM) ۳۰ متر (SRTM) و نرم‌افزار Arc GIS، زیرحوضه آبخیز قزوین شناسایی گردید و باتوجه به توپوگرافی محدوده مورد مطالعه، شبکه زهکشی و کلیه آبراهه‌های احتمالی (سطوحی که در هنگام بارش، باتوجه به ویژگی‌های توپوگرافیک، احتمال جریان آب در آن‌ها



شکل ۲: نقشه پهنه بندی اقلیمی محدوده مورد مطالعه براساس طبقه بندی دومارتن (سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری، ۱۳۹۰). این طبقه بندی براساس مقدار متوسط بارش سالانه (میلی متر) و میانگین سالانه دما (درجه سلسیوس) به دست آمده است. (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 2: De Martonne climatic zoning map of the study area (Forest, Range, and Watershed Management Organization, 2011). Based on annual precipitation (mm) and mean annual temperature ($^{\circ}\text{C}$). (Authors, 2023).

وجود دارد) زیرحوضه آبخیز قزوین استخراج گردید؛ سپس با استفاده از نرم افزار Arc GIS، نقشه فاصله از آبراهه و رتبه بندی آبراهه ها ترسیم و پراکندگی، فراوانی و تراکم محوطه ها در ارتباط با این عوامل، مورد تحلیل قرار گرفت.

در ادامه، با استفاده از مدل ارتفاع رقومی ۳۰ متر SRTM، نقشه ارتفاع به دست آمده و طبقه بندی شد. در مرحله بعد، با استفاده از تصاویر ماهواره ای Google Earth و نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه، پهنه های ژئومورفولوژیک محدوده مورد مطالعه شناسایی شده و نقشه آن تهیه گردید؛ سپس مکان گزینی سکونتگاه های باستانی نسبت به عامل ارتفاع و همچنین، پراکندگی نقاط باستانی در پهنه های گوناگون ژئومورفولوژیک، مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن به صورت جداول آماری تهیه و مورد تحلیل قرار گرفت. همچنین به دلیل آن که مساحت طبقات مختلف ارتفاعی و همچنین پهنه دربرگیرنده لندفرم های

مختلف در محدوده مورد مطالعه، متفاوت بوده است؛ بدین جهت، مساحت هرکدام از طبقات ارتفاعی و پهنه‌های ژئومورفیک محاسبه شد تا از این طریق، متراکم‌ترین نواحی شناسایی شوند. در مرحله بعد، در جهت بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی دوره هولوسن بر الگوی استقرار محوطه‌های باستانی، پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه مطالعه شده و در ارتباط با موقعیت جغرافیایی و اطلاعات آماری به دست آمده از ویژگی‌های نقاط باستانی، مورد تحلیل قرار گرفت تا از این طریق، پیامدهای تغییرات اقلیمی بر محوطه‌های باستانی طی سه دوره مورد نظر، مطالعه و بررسی شود.

۴. بحث و نتایج

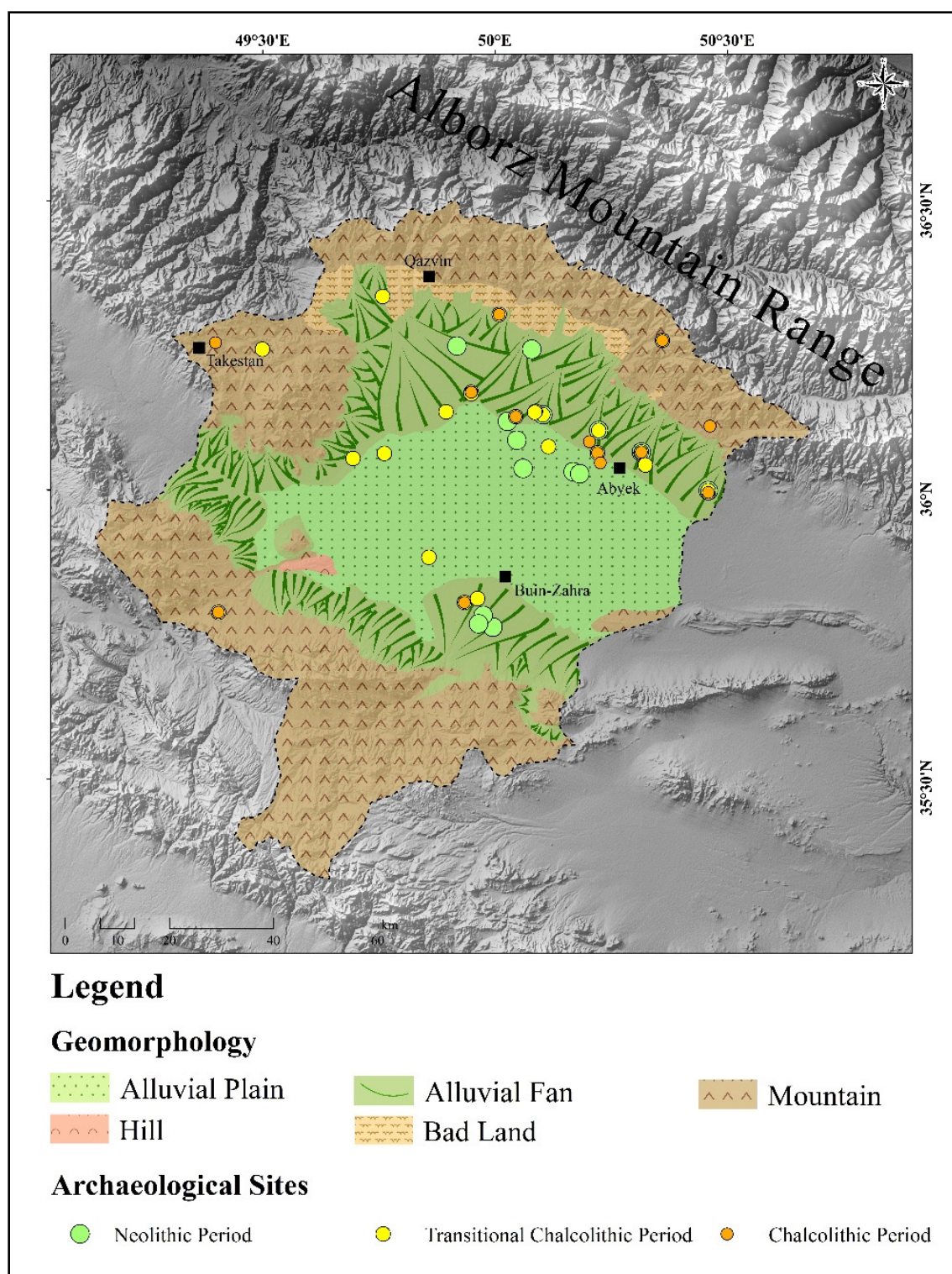
۴-۱. بررسی تراکم و درصد فراوانی ادوار استقرار در پهنه‌های ژئومورفیک

بررسی موقعیت محوطه‌های باستانی در ارتباط با لندفرم‌های ژئومورفولوژیک در پژوهش‌های مختلف نشان‌دهنده اهمیت این موضوع و تأثیر بسزای ویژگی‌های ژئومورفولوژیک بر مکان‌گزینی محوطه‌های باستانی می‌باشد؛ زیرا چگونگی لندفرم‌ها می‌تواند بر دسترسی سکونتگاه‌ها به منابع گوناگون از جمله آب‌های سطحی و زیرزمینی، خاک حاصلخیز و مناسب جهت کشاورزی و سفالگری، منابع غذایی و معدنی و همچنین قابلیت‌های دفاعی استقرارگاه‌ها تأثیر بگذارد.

«لندفرم»^{۲۸} به معنای شکل و ماهیت انواع ناهمواری‌های سطح زمین است که بر اثر فرآیندهای تخریب، حمل و نقل و رسوب‌گذاری و یا فرآیندهای تکتونیکی حاصل شده باشد (شایان، ۱۳۸۸: ۲۱۰). لندفرم‌های ژئومورفولوژیک موجود در محدوده مورد مطالعه شناسایی شده و نقشه ژئومورفولوژی، ترسیم گردید؛ سپس پراکندگی و تراکم محوطه‌های باستانی در لندفرم‌های گوناگون، مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت تا چگونگی گذار از دوره نوسنگی به دوره مس‌وسنگ، با توجه به چگونگی جابه‌جایی محوطه‌ها، شناسایی شود (شکل ۳ و ۴؛ جدول ۱).

در زیرحوضه قزوین، مخروط‌افکنه‌ها متراکم‌ترین لندفرم‌ها هستند. همچنین دشت‌های آبرفتی درصد بالایی از فراوانی سکونتگاه‌های باستانی را به خود اختصاص داده‌اند. مخروط‌افکنه‌ها و دشت‌های آبرفتی به دلیل شرایط جغرافیایی مناسب از جمله شیب کم، دسترسی مطلوب به منابع آب و وجود رسوبات ریزدانه، از گذشته تا کنون از بهترین لندفرم‌ها ژئومورفیک جهت ایجاد استقرارگاه می‌باشند. وجود رسوبات ریزدانه و غنی، مواد و مصالح خوبی را برای کشاورزی، سفالگری و دیگر فعالیت‌های اقتصادی و شرایط خوبی را برای ایجاد استقرارگاه‌ها در بخش‌هایی از مخروط‌افکنه فراهم می‌آورد. بسیاری از محوطه‌های باستانی و تاریخی موجود در ایران، در جایی از مخروط‌افکنه واقع شده‌اند که رسوبات سیلتی و رسی در آن به وفور یافت می‌شود. در واقع رسوبات رس با کمی سیلت برای سفال‌سازی بسیار مناسب هستند. فاصله اکثر محوطه‌های باستانی از رأس مخروط به نسبت زیاد بوده و نشان‌دهنده انتخاب هوشمندانه این محوطه‌هاست؛ زیرا در این مناطق، اندازه و ضخامت رسوبات موجود برای کشاورزی و سفال‌سازی بسیار مناسب است (مقصودی و محمدنژادآروق، ۱۳۹۱: ۱۸۵).

طی دوره نوسنگی، مخروط‌افکنه‌ها متراکم‌ترین لندفرم‌های ژئومورفولوژیک به شمار می‌آیند. کاهش ارتفاع محوطه‌های باستانی و تراکم بیشتر آن‌ها در نواحی پست‌تر طی این دوره، احتمالاً ناشی از تغییر سبک زندگی از کوچ‌روی به یکجانشینی و از دامپروری و شکارگری به کشاورزی می‌باشد. با وجود آن‌که مخروط‌افکنه‌ها مستعد خطر بروز سیلاب هستند، به علت شیب کم، ارتفاع پست‌تر و در نتیجه شرایط دمایی مساعدتر، وجود خاک مناسب جهت کشاورزی و سفالگری و همچنین دسترسی به منابع آب، موقعیت مناسبی را جهت یکجانشینی به وجود می‌آوردند. طی دوره مس‌وسنگ انتقالی و مس‌وسنگ نیز، همانند دوره نوسنگی، مخروط‌افکنه‌ها متراکم‌ترین لندفرم می‌باشند.



شکل ۳: نقشه پهنه‌های ژئومورفیک زیرحوضه آبخیز قزوین و پراکندگی نقاط باستانی (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 3: Map of the geomorphic zones of the Qazvin sub-basin and the distribution of ancient sites (Authors, 2023).

۲-۴. بررسی تراکم و درصد فراوانی ادوار استقرار در طبقات ارتفاعی

نقشه ارتفاع محدوده مورد مطالعه به دست آمد و زیرحوضه آبخیز قزوین از نظر ارتفاعی به چهار بازه ۱۰۰۰ تا

جدول ۱: تراکم و درصد فراوانی ادوار استقرارگاهی زیرحوضه آبخیز قزوین در پهنه‌های گوناگون ژئومورفیک (نگارندگان، ۱۴۰۲).
Table 1: Table of Density and percentage frequency of settlements in the Qazvin sub-basin in various geomorphological zones (Authors, 2023).

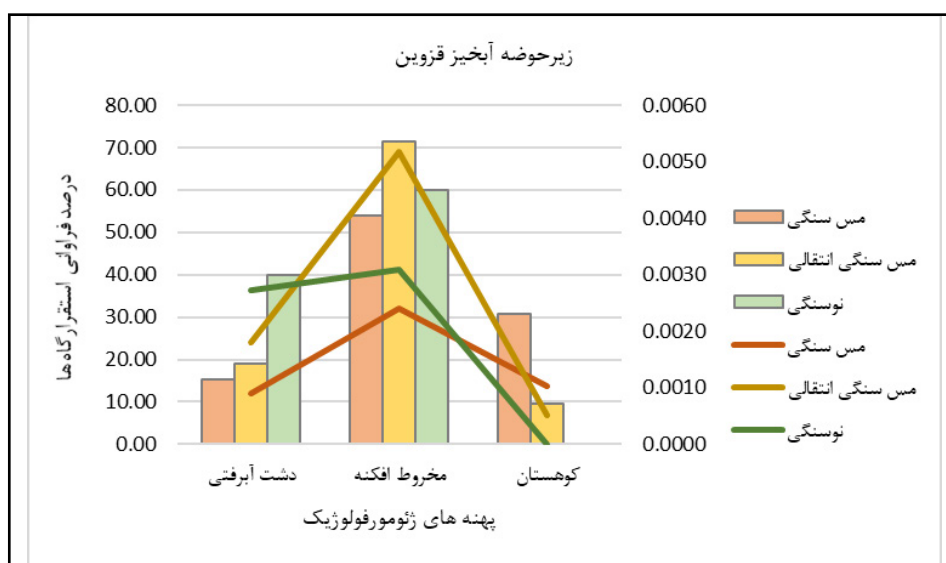
نام زیرحوضه آبخیز	دوره	پارامترها	پهنه‌های ژئومورفولوژیک		
			دشت آبرفتی	مخروط افکنه	کوهستان
زیرحوضه قزوین	مس سنگی	فراوانی	2	7	4
		درصد فراوانی	15.38	53.85	30.77
		تراکم	0.0009	0.0024	0.0010
	مس سنگی انتقالی	فراوانی	5	17	3
		درصد فراوانی	20	68	12
		تراکم	0.0023	0.0059	0.0008
	نوسنگی	فراوانی	6	11	0
		درصد فراوانی	35.29	64.71	0
		تراکم	0.0027	0.0038	0
	کل دوره‌ها	فراوانی	13	35	7
		درصد فراوانی	23.64	63.64	12.73
		مساحت	2210.4851	2903.40496	3868.124
		تراکم	0.0059	0.0121	0.0018

۱۵۰۰، ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰، ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ و ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر تقسیم گردید؛ سپس پراکندگی محوطه‌های باستانی در هریک از این بازه‌ها مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت (شکل ۵ و ۶؛ جدول ۲).

نتایج پراکندگی محوطه‌های باستانی در این زیرحوضه نشان می‌دهد که بیشترین میزان تراکم و درصد فراوانی محوطه‌ها طی تمامی دوره‌ها در بازه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متری قرار گرفته‌اند. طی دوره نوسنگی، تمام نقاط باستانی در این بازه قرار گرفته، اما طی دوره مس و سنگ انتقالی و مس و سنگ، علاوه بر این بازه، گسترش محوطه‌ها به مناطق مرتفع‌تر نیز کشیده می‌شود (محوطه‌های شیرز، قلامحله، قلات، قلعه ملک قلات). فراوانی محوطه‌های باستانی متعلق به بازه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر طی مس و سنگ بیشتر از دوره مس و سنگ انتقالی بوده و به نظر می‌رسد که این امر تحت تأثیر شرایط اقلیمی خاص آن دوره باشد.

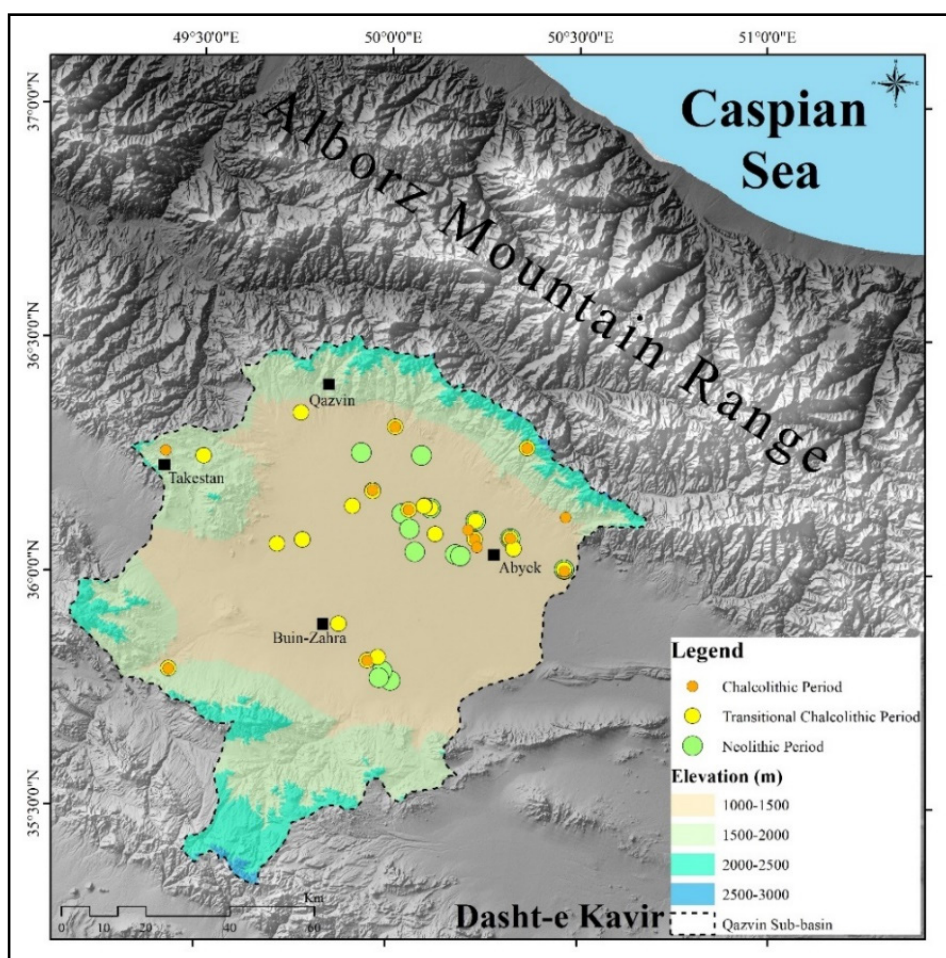
۳-۴. بررسی تراکم و درصد فراوانی ادوار استقرار در فواصل گوناگون از آبراهه‌ها

رودخانه‌ها، شریان‌های حیاتی روی سطح زمین هستند که با عملکرد خود، چشم‌اندازهای بدیعی را در نواحی مختلف به وجود می‌آورند (حسین‌زاده و اسماعیلی، ۱۳۹۴). از گذشته تاکنون، آب از اصلی‌ترین نیازهای بشر بوده و طی دوره‌های باستانی، فاصله استقرارگاه‌ها از منابع آب از جمله رودخانه‌ها از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر مکان‌گزینی جهت ایجاد استقرارگاه‌ها می‌باشد. قرارگرفتن استقرارگاه‌ها در کنار رودخانه‌ها، علاوه بر تأمین آب شرب، آبیاری محصولات کشاورزی و رفع نیازهای روزمره مانند پخت و پز، بستری جهت تأمین مواد غذایی بوده (به‌وسیله صید



شکل ۴: تراکم (سمت راست) و درصد فراوانی (سمت چپ) استقرارگاه‌های زیرحوضه آبخیز قزوین در پهنه‌های ژئومورفولوژیک گوناگون (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 4: Density (right side) and percentage frequency (left side) of settlements in the Qazvin sub-basin in various geomorphological zones (Authors, 2023).



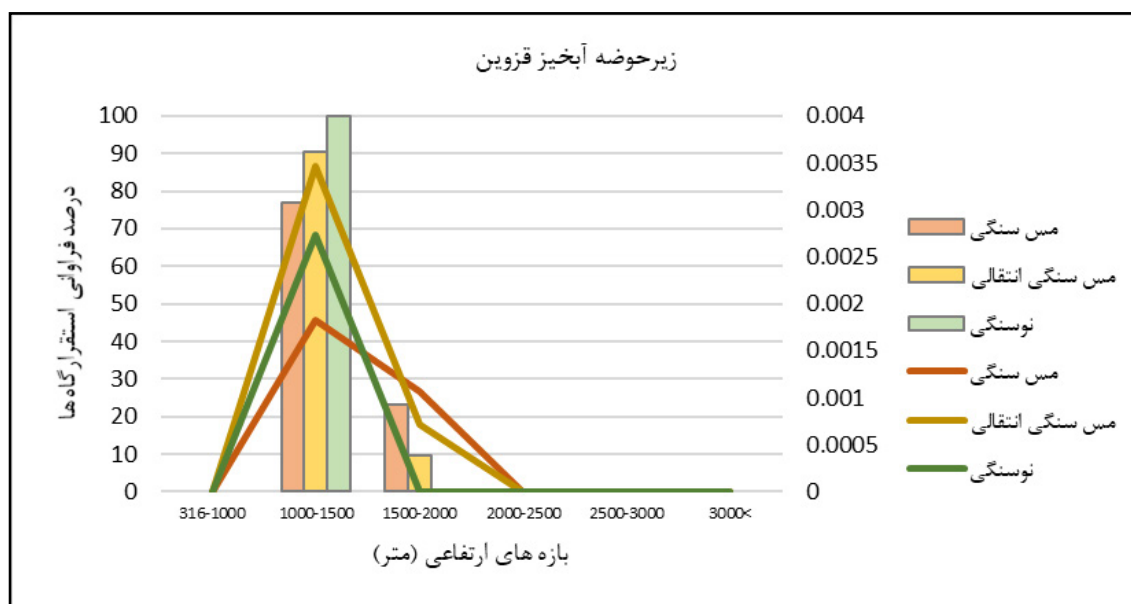
شکل ۵: طبقات ارتفاعی زیرحوضه آبخیز قزوین و پراکندگی نقاط باستانی (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 5: Altitude classes of the Qazvin sub-basin and distribution of ancient sites (Authors, 2023).

جدول ۲: تراکم و درصد فراوانی ادوار استقرار زیرحوضه آبخیز قزوین در بازه‌های ارتفاعی مختلف (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Table 2: Table of Density and percentage frequency of settlements in the Qazvin sub-basin at different elevation ranges (Authors, 2023).

نام زیرحوضه آبخیز	دوره	پارامترها	ارتفاع (متر)			
			1000-1500	1500-2000	2000-2500	2500-3000
زیرحوضه قزوین	مس سنگی	فراوانی	10	3	0	0
		درصد فراوانی	76.92	23.08	0	0
		تراکم	0.0018	0.0011	0	0
	مس سنگی انتقالی	فراوانی	19	2	0	0
		درصد فراوانی	90.48	9.52	0	0
		تراکم	0.0035	0.0007	0	0
	نوسنگی	فراوانی	15	0	0	0
		درصد فراوانی	100	0	0	0
		تراکم	0.0027	0	0	0
	کل دوره‌ها	فراوانی	44	5	0	0
		درصد فراوانی	89.80	10.20	0	0
		مساحت (کیلومتر مربع)	5476.50	2803.38	945.78	45.74
		تراکم	0.0080	0.0018	0	0



شکل ۶: تراکم (سمت راست) و درصد فراوانی (سمت چپ) استقرارگاه‌های زیرحوضه آبخیز قزوین در بازه‌های ارتفاعی گوناگون به متر (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 6: Density (right side) and percentage frequency (left side) of settlements in the Qazvin sub-basin at different elevation ranges in meters (Authors, 2023).

آبزیان) و راه ارتباطی مورد توجه ای را جهت حمل و نقل مهیا می ساخته است. همچنین رودخانه ها از نظر افزایش امنیت مورد توجه بوده اند؛ زیرا سدی طبیعی را در مقابل حملات احتمالی فراهم می نموده اند. پس از استخراج آبراهه ها با استفاده از مدل ارتفاع رقومی ۳۰ متر و نرم افزار Arc GIS، تمامی آبراهه های زیرحوضه آبخیز مورد مطالعه به دست آمد. مناطق مجاور آبراهه ها در چهار بازه جای گرفتند: صفر تا ۵۰۰ متر، ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر، ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر و مناطقی در فاصله بیش از ۲۰۰۰ متر نسبت به آبراهه ها؛ سپس موقعیت هر یک از نقاط باستانی در ارتباط با فاصله از آبراهه مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت (شکل ۷ و ۸؛ جدول ۳). نتایج نشان داد که در زیرحوضه قزوین، بازه صفر تا ۵۰۰ متری از آبراهه ها طی هر سه دوره مورد مطالعه متراکم ترین بازه بوده و بالاترین درصد فراوانی محوطه های باستانی نیز در این فاصله قرار گرفته اند. در بازه ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری از آبراهه ها طی دوره های نوسنگی و مس و سنگ انتقالی، درصد فراوانی نقاط باستانی تقریباً یکسان بوده، اما تراکم آن ها طی دوره مس و سنگ انتقالی نسبت به دوره نوسنگی، افزایش یافته است. نکته آن است که طی دوره مس و سنگ، هیچ محوطه باستانی در این بازه قرار نگرفته است. فراوانی نقاط باستانی در بازه ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از آبراهه ها طی هر سه دوره یکسان می باشد.

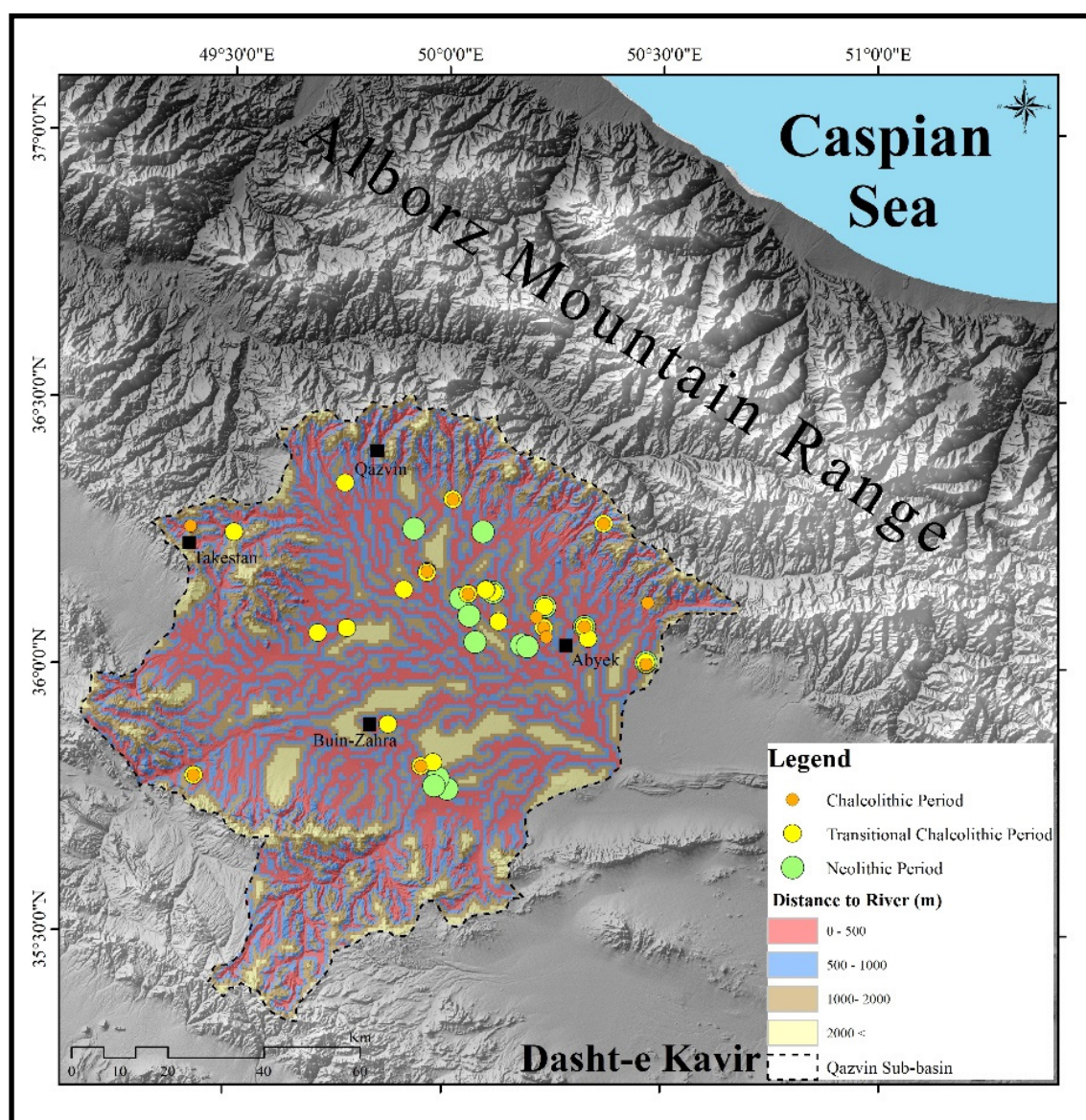
۴-۴. بررسی فراوانی ادوار استقرار در ارتباط با رده آبراهه ها

رودها بر حسب مداومت در جریان آب آن در طول سال به رودهای دائم، فصلی و موقت طبقه بندی می شوند. رودهای دائم در تمام طول سال و یا حداقل در ۹۰٪ از طول سال دارای آب می باشند. رودهای فصلی، در فصل بارندگی و زمان ذوب برف ها و یخ ها جریان داشته و بستر آن ها در بقیه سال خشک است. رودهای موقت فقط چند ساعت یا چند روز پس از هر بارش آب داشته و سپس از بین می روند. در یک شبکه رودخانه ای بزرگ معمولاً هر سه نوع آن دیده می شود. شاخه های کوچک عموماً موقتی، شاخه های فرعی بزرگ تر، فصلی و شاخه اصلی، دائمی است (جداری عیوضی، ۱۳۸۶: ۱۳۱). پس از بازسازی آبراهه ها و ارزیابی رده آن ها، موقعیت استقرارگاه ها در ارتباط با رده نزدیک ترین آبراهه ای که در مجاورت آن قرار گرفته اند، مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۹ و ۱۰؛ جدول ۴). آبراهه های رده پایین غالباً جریان های اتفاقی هستند که پس از هر بارش، امکان جریان یافتن آب به صورت موقت در آن ها وجود دارند، اما در مقابل، افزایش رده آبراهه ها مساوی است با افزایش دبی رودخانه و استمرار جریان آب در طی سال.

نتایج نشان داد که در زیرحوضه آبخیز قزوین طی دوره نوسنگی، غالب محوطه ها (بیش از ۳۳٪) در مجاورت آبراهه های رده سه قرار گرفته اند. همچنین بیشترین فراوانی محوطه های مجاور آبراهه های رده شش، تعداد دو محوطه (کوچار و رضی آباد ۱) متعلق به دوره نوسنگی می باشد. در دوره مس و سنگ انتقالی تجمع محوطه ها در کنار آبراهه های رده یک و دو نزدیک به هم بوده، اما فراوانی محوطه ها در مجاورت آبراهه های رده دو، کمی بیشتر است و در دوره مس و سنگ، آبراهه های رده یک و سه با فراوانی بیش از ۳۸٪ محوطه ها در مجاورت خود، رتبه یک را به خود اختصاص داده اند. پیش از این نیز در مطالعه ای دیگر که در رابطه با الگوی استقرار محوطه های باستانی و رده آبراهه ها در نواحی جنوب شرقی دریای خزر انجام شده، نتایج نشان داده که اکثریت محوطه ها در کنار آبراهه های رده پایین قرار گرفته اند و با افزایش رده آبراهه ها، از تعداد محوطه های باستانی کنار جریان آب کاسه می شود (اهدائی و همکاران، ۲۰۲۳).

۴-۵. بررسی محوطه های باستانی از منظر ویژگی های ژئومورفولوژیک، ارتفاعی و هیدروگرافی، در ارتباط با تغییرات اقلیمی دوره هولوسن

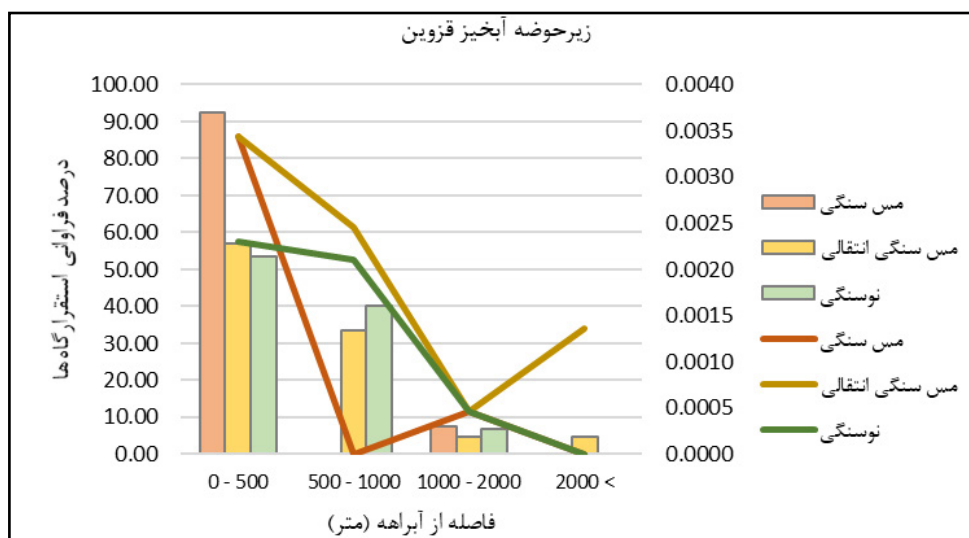
هولوسن، که از نظر زمانی حدود ۱۱۰۰۰ سال گذشته را دربر می گیرد، به طور کلی، دوره ای با شرایط اقلیمی نسبتاً گرم و پایدار در نظر گرفته می شود. تحقیقات انجام شده در سال های اخیر نشان می دهد اقلیم هولوسن نسبتاً ناپایدار است و با چندین نوسان اقلیمی کوتاه مدت مشخص می شود (فوردین و همکاران، ۲۰۰۸؛ الی و



شکل ۷: پراکندگی نقاط باستانی در فواصل گوناگون از آبراهه‌ها (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 7: The spatial distribution of ancient sites at different distances from rivers (Authors, 2023).

همکاران^{۳۰}، ۱۹۹۷؛ بوند و همکاران^{۳۱}، ۱۹۹۷؛ به نقل از: عزیزی و داوودی، ۱۳۹۸). ازجمله می‌توان به رخدادهای اقلیمی ۹۲۰۰ و ۸۲۰۰ پیش از زمان حال اشاره نمود که طی دوره نوسنگی رخ داده‌اند (الی و همکاران، ۱۹۹۷؛ الی و آگستدوتیر^{۳۲}، ۲۰۰۵؛ فلایتمن و همکاران^{۳۳}، ۲۰۰۸). این دو رویداد سرد و خشک بر آب‌هوای نیمکره شمالی تأثیر گذاشته و منجر به خشکی و خشکی هوا در نواحی جنوب غرب آسیا شده است (فلور و همکاران^{۳۴}، ۲۰۱۶). از آنجا که هر دوی این رخدادهای اقلیمی در زمان کوتاهی اتفاق افتاده‌اند، تأثیر زیادی بر جوامع داشته‌اند؛ زیرا در تغییرات تدریجی و بلند مدت، امکان سازگاری با تغییرات وجود دارد (فلور و همکاران، ۲۰۱۵). در ایران، شواهد مربوط به رخداد اقلیمی ۹۲۰۰ پیش از زمان حال در نتایج حاصل از پژوهش‌های کنارسندل (صفری‌راد و همکاران، ۲۰۲۰) و دریاچه ارومیه (شریفی و همکاران، ۲۰۲۳) به دست آمده است. همچنین شواهد افزایش خشکی ناشی از رخداد سرد اقلیمی ۸۲۰۰ که نسبت به ۹۲۰۰ گسترش بیشتری داشته، در ایران در دریاچه نئور (شریفی و همکاران، ۲۰۱۵)، دریاچه هامون (حمزه و همکاران، ۲۰۱۶)، پلایای جازموریان (واعضی و همکاران،



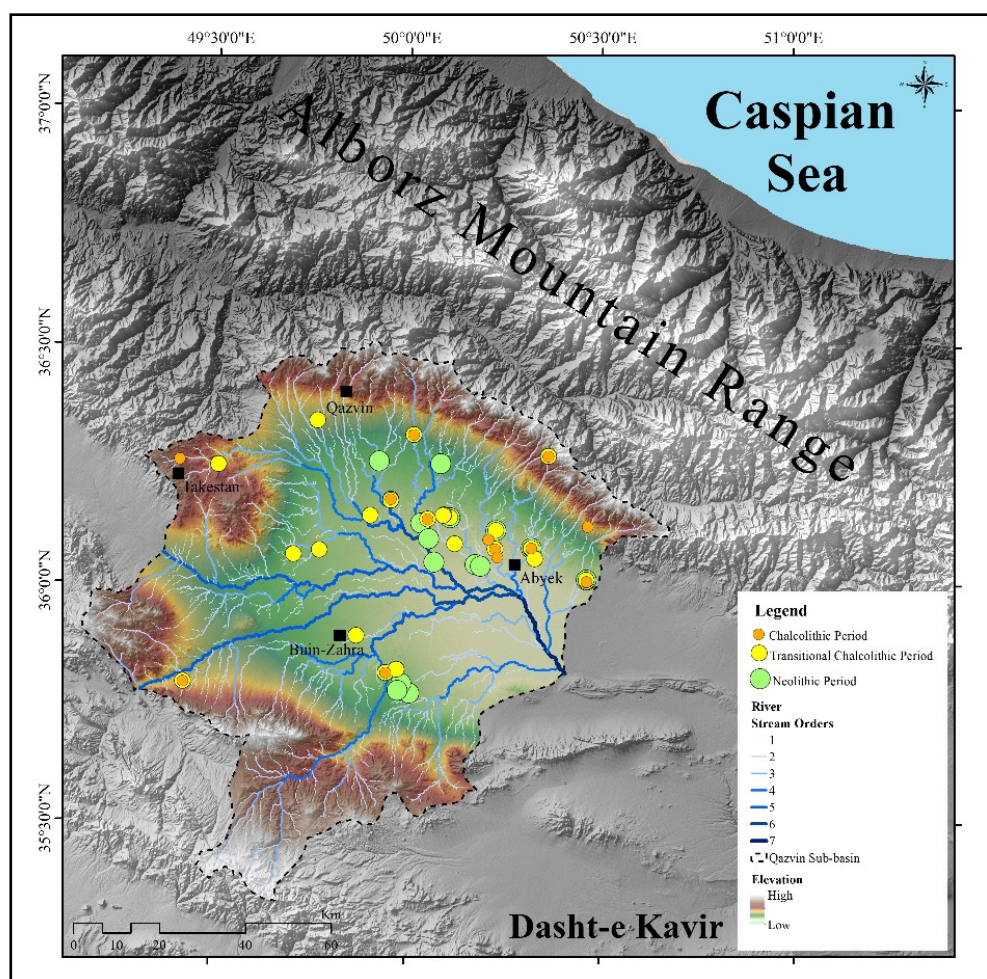
شکل ۸: تراکم (سمت راست) و درصد فراوانی (سمت چپ) استقرارگاه‌های زیرحوضه آبخیز قزوین، نسبت به عامل فاصله از آبراهه (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 8: Density (right side) and percentage frequency (left side) of settlements in the Qazvin sub-basin, in relation to the distance from the rivers (Authors, 2023).

جدول ۳: جدول تراکم و درصد فراوانی ادوار استقراری در زیرحوضه آبخیز قزوین، نسبت به عامل فاصله از آبراهه (نگارندگان، ۱۴۰۲).

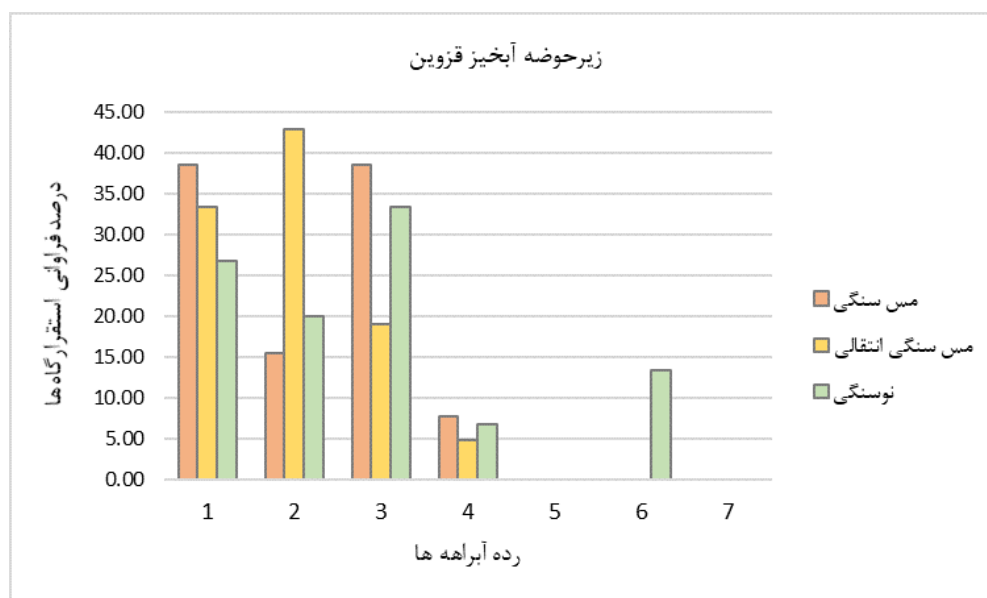
Table 3: Table of Density and percentage frequency of settlements in the Qazvin sub-basin, in relation to the distance from the rivers (Authors, 2023).

نام زیرحوضه آبخیز	دوره	پارامترها	فاصله از آبراهه (متر)			
			0 - 500	500 - 1000	1000 - 2000	2000 <
زیرحوضه قزوین	مس سنگی	فراوانی	12	0	1	0
		درصد فراوانی	92.31	0	7.69	0
		تراکم	0.0034	0	0.0005	0
	مس سنگی انتقالی	فراوانی	14	9	1	1
		درصد فراوانی	56	36	4	4
		تراکم	0.0040	0.0031	0.0005	0.0014
	نوسنگی	فراوانی	9	6	1	1
		درصد فراوانی	52.94	35.29	5.88	5.88
		تراکم	0.0026	0.0021	0.0005	0.0014
	کل دوره‌ها	فراوانی	35	15	3	2
		درصد فراوانی	63.64	27.27	5.45	3.64
		مساحت	3485.850	2857.542	2178.883	736.161
		تراکم	0.0100	0.0052	0.0014	0.0027



شکل ۹: پراکندگی نقاط باستانی در زیرحوضه آبخیز قزوین نسبت به رتبه آبراهه‌ها (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 9: Spatial distribution of archaeological sites in the Qazvin sub-basin in relation to stream order (Authors, 2023).



شکل ۱۰: درصد فراوانی استقرارگاه‌های زیرحوضه آبخیز قزوین، نسبت به رتبه آبراهه‌ها (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Fig. 10: Percentage frequency of settlements in the Qazvin watershed sub-basin in relation to stream order (Authors, 2023).

جدول ۴: جدول درصد فراوانی ادوار استقراری در زیرحوضه آبخیز قزوین، نسبت به رتبه آبراهه ها (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Table 4: Frequency Percentage Table of archaeological sites in the Qazvin sub-basin in relation to stream order (Authors, 2023).

نام زیرحوضه آبخیز	دوره	پارامترها	رده آبراهه ها						
			1	2	3	4	5	6	7
زیرحوضه قزوین	مس سنگی	فراوانی	5	2	5	1	0	0	0
		درصد فراوانی	38.46	15.38	38.46	7.69	0	0	0
	مس سنگی انتقالی	فراوانی	9	9	5	2	0	0	0
		درصد فراوانی	36	36	20	8	0	0	0
	نوسنگی	فراوانی	4	3	6	2	0	2	0
		درصد فراوانی	23.53	17.65	35.29	11.76	0	11.76	0

۲۰۱۸)، غار کتله خور (آندرز و همکاران^{۳۵}، ۲۰۲۰)، محوطه کنارصندل (صفری راد و همکاران، ۲۰۲۰)، تالاب هشیلان (صفری راد و همکاران، ۲۰۲۳) و دریاچه ارومیه (شریفی و همکاران، ۲۰۲۳) یافت می شود.

طی دوره نوسنگی و پس از آغاز فعالیت کشاورزی و جایگزینی سبک زندگی یکجانشینی به سبک زندگی کوچ روی، احتمالاً غالب انسان ها در نواحی پست که شرایط محیطی را برای فعالیت کشاورزی مساعد می نمود، استقرار یافتند. داده های به دست آمده در این پژوهش نیز نشان دهنده آن است که طی دوره نوسنگی، تمام محوطه های باستانی از نظر ژئومورفولوژیک، در دشت های آبرفتی و مخروط افکنه ها قرار گرفته اند. بیشتر محوطه های باستانی دوره نوسنگی در این پژوهش، متعلق به دوره نوسنگی جدید هستند. این دوره، نخستین دوره فرهنگی در مرکز فلات ایران است که گاهنگاری آن به صورت مطلق و نسبی، بازه زمانی ۶۰۰۰ تا ۵۲۰۰ پیش از میلاد را دربر می گیرد (فاضلی نشلی و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۸). مقایسه این بازه زمانی با رخداد های اقلیمی ۹۲۰۰ و ۸۲۰۰ پیش از زمان حال نشان دهنده آن است که آغاز شکوفایی فرهنگی دوره نوسنگی، پس از این دو رخداد اقلیمی و هم زمان با مساعدتر شدن شرایط اقلیمی می باشد.

پس از دوره نوسنگی، دوره گذار یا دوره مس و سنگ انتقالی آغاز شده که بازه زمانی آن، ۵۲۰۰ تا ۴۳۰۰ پیش از میلاد می باشد (فاضلی نشلی و همکاران، ۱۳۹۸: ۷۷). اوایل این دوره هم زمان با یک شکوفایی فرهنگی می باشد. از ویژگی های این دوره می توان به افزایش گله داری گاو و گوسفند و بز، کشت جو و گندم با استفاده از سیستم های آبیاری، توسعه مبادلات و تجارت با مسافت های دور، فعالیت های آئینی پیچیده، استفاده از مکان های مجزا جهت تولید صنایع دستی و استفاده از تکنیک های نوین تولید سفال اشاره کرد (متیو و فاضلی نشلی، ۲۰۲۲: ۱۱۸). نتایج پژوهشگران نشان می دهد که بین بازه ۷۵۰۰ الی ۷۰۰۰ پیش از زمان حال، آنومالی های اقلیمی وجود داشته که منجر به ضعیف تر شدن جریان های موسمی تابستان در آسیا و در مقابل، قدرت یافتن آن در آمریکای جنوبی شده است. همچنین طی این دوره، شمال مرکزی اروپا و شمال غربی آمریکا، خنک تر و مرطوب تر شده، اما در آفریقا، خشکی گسترش یافته است (بوند و همکاران^{۳۶}، ۲۰۰۱؛ گوپتا و همکاران^{۳۷}، ۲۰۰۵؛ رول و همکاران^{۳۸}، ۲۰۱۰؛ لیو و همکاران^{۳۹}، ۲۰۱۵؛ پدزویسکا و همکاران^{۴۰}، ۲۰۱۵؛ بنیتو و همکاران^{۴۱}، ۲۰۱۵؛ برنال و همکاران^{۴۲}، ۲۰۱۶؛ زیلهوفر و همکاران^{۴۳}، ۲۰۱۷). همچنین در ایران نیز نتایج نشان دهنده افزایش میزان خشکی و گرد و غبار طی قسمتی از این بازه زمانی در دریاچه های نئور (شریفی و همکاران، ۲۰۱۵)، هامون (حمزه و همکاران، ۲۰۱۶) و پلایای جازموریان (واضعی و همکاران، ۲۰۱۸) می باشد. از طرف دیگر، براساس نتایج گردآوری شده توسط شیخ بیکلوا سلام و همکاران (۱۴۰۲)، دوره گذار از نوسنگی به مس و سنگ به سه مرحله اقلیمی تقسیم می شود:

الف) از ۷۳۰۰ تا ۷۰۰۰ سال پیش، شرایط اقلیمی معتدل و مرطوبی حاکم بوده است.

(ب) از ۷۰۰۰ تا ۶۷۰۰ سال پیش، رطوبت کاهش یافته است.
(ج) از ۶۷۰۰ تا ۶۳۰۰ سال پیش، شرایط اقلیمی نسبتاً گرم و مرطوبی وجود داشته که در اواخر آن به خشکی گراییده است.

گذار از دوره نوسنگی به مس‌وسنگ انتقالی در زیرحوضه قزوین نشان‌دهنده پیوست استقرار در تعدادی از سکونتگاه‌های باستانی، و گسست استقرار در تعدادی دیگر است. محوطه‌های باستانی ابراهیم‌آباد، محمودیان، حسن‌آباد کلج و قشلاق یک، محوطه‌هایی هستند که سکونت در آن‌ها طی دوره‌های نوسنگی و مس‌وسنگ انتقالی، تداوم داشته است. کلیه این استقرارگاه‌های باستانی برروی مخروط افکنه‌ها و در بازه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متری قرار گرفته‌اند؛ از طرف دیگر، بلبل تپه، تپه چهاربنه، رضی‌آباد ۱ و ۲، روباه تپه، سلطان‌آباد، تولکی تپه، کوچار، کوچار ۳، مای قزوین و ورتپه، محوطه‌هایی هستند که در دوره نوسنگی دارای استقرار بوده؛ اما طی دوره گذار از نوسنگی به مس‌وسنگ (مس‌وسنگ انتقالی)، استقرار در آن‌ها تداوم نمی‌یابد. از منظر ژئومورفولوژی، پراکندگی این استقرارگاه‌ها در لندفرم‌هایی دشت آبرفتی و مخروط افکنه‌ها بوده و از منظر ارتفاعی، تمامی آن‌ها در بازه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر قرار گرفته‌اند. این‌گونه به نظر می‌رسد که در زیرحوضه آبخیز قزوین، مخروط افکنه‌ها شرایط بهتری را جهت ایجاد و تداوم استقرارگاه‌های انسانی فراهم می‌کرده‌اند.

اما مسئله‌ای که در این زیرحوضه به چشم می‌خورد، افزایش تعداد استقرارگاه‌ها طی دوره مس‌وسنگ انتقالی نسبت به دوره نوسنگی می‌باشد. محوطه‌های آجربند، تپه ارشت، حسین‌آباد، ظهیرآباد، زاغه، قدیم‌آباد، خوله کوه، دیال‌آباد، زفران تپه، زلک تپه، علی تپه نصرت‌آباد، قشلاق ۲، قلامحله، قلات، قلعه ملک قلات، کمال‌آباد ۱ و ۲، و قره قباد، محوطه‌هایی هستند که تاریخ شکل‌گیری آن‌ها، دوره مس‌وسنگ انتقالی می‌باشد. غالب این محوطه‌ها در مخروط افکنه‌ها قرار گرفته و تعدادی از آن‌ها نیز در دشت‌های آبرفتی و نواحی کوهستانی پراکنده هستند.

این افزایش در فراوانی استقرارگاه‌های دوره مس‌وسنگ انتقالی می‌تواند ناشی از شرایط مساعد اقلیمی طی این دوره باشد. همان‌گونه که در پیش گفته شد (شیخ‌بیگلوا سلام و همکاران، ۱۴۰۳)، در دوره مس‌وسنگ انتقالی طی ۷۳۰۰ تا ۷۰۰۰ سال پیش و ۶۷۰۰ تا ۶۳۰۰ سال پیش، شرایط مرطوبی حاکم بوده است و این امر ممکن است منجر به افزایش تعداد محوطه‌های باستانی شده باشد؛ از طرف دیگر، از ۷۰۰۰ تا ۶۷۰۰ سال پیش و همچنین اواخر دوره مس‌وسنگ انتقالی، رطوبت کاهش یافته و اقلیم رو به خشکی می‌گراید. در این زیرحوضه طی این دوره، سه محوطه باستانی در نواحی کوهستانی قرار گرفته‌اند (قلامحله، قلات، قلعه ملک قلات) و ممکن است زمان شکل‌گیری آن‌ها به دوره‌های خشک اقلیمی مربوط باشد؛ زیرا افزایش خشکی منجر به از سرگیری کوچ‌روی و اسقرار در نواحی کوهستانی می‌شده است. از طرف دیگر، بررسی شرایط هیدروگرافی حوضه آبخیز و فواصل محوطه‌های باستانی نسبت به آبراهه‌ها نشان می‌دهد که تعدادی از محوطه‌هایی که طی دوره مس‌وسنگ انتقالی متروک گشته‌اند و فاقد آثار زیستی می‌باشند، در فواصل نسبتاً زیادی با آبراهه‌ها قرار گرفته‌اند؛ از جمله می‌توان به بلبل تپه، تپه چهاربنه، تولکی تپه، کوچار، روباه تپه و ورتپه اشاره کرد. شرایط خشک اقلیمی منجر به کاهش بارش و خشک شدن آبراهه‌ها، به‌ویژه آبراهه‌های رده پایین شده و عدم دسترسی به منابع آب جهت فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی، می‌تواند منجر به از بین رفتن محوطه‌های باستانی و یا کاهش رونق آن‌ها گردد.

بسیاری از پروکسی‌های اقلیمی منطقه خاورمیانه نشان‌دهنده شرایط خشک اقلیمی در بازه زمانی حدود ۴۴۰۰ تا ۴۰۰۰ پ.م. هستند. این دوره طولانی مدت عمده خشک در مطالعات دریاچه زریبار، دریاچه نئور، دریاچه هامون، پلایای جازموریان، غار کتله خور، غار سوزق، دریاچه زازاری، غار جعیتا و صحرای شمال آفریقا گزارش شده است. طبق تاریخ‌گذاری‌های کربن ۱۴، افول فرهنگ چشمه‌علی ری در حدود ۴۳۰۰ پ.م. رخ داده و پس از آن فرهنگ سیلک III در حال شکوفایی ظهور نکرده، بلکه به دلیل فقدان یا کمبود بقایای معماری از

لایه‌هایی فرهنگی سیلک 2-III، به نظر می‌رسد که تا حدود ۳۹۰۰/۴۰۰۰ پ.م. زندگی یکجانشینی کشاورزی در این منطقه دچار ضعف یا اختلال بوده است (شیخ‌بیگلوا سلام، ۱۴۰۲: ۱۶۰).

بررسی محوطه‌های باستانی زیرحوضه آبخیز قزوین طی دوره مس‌وسنگ نشان می‌دهد که در این زیرحوضه طی این دوره، گسست استقرار در بسیاری از محوطه‌ها (تعداد ۱۶ محوطه باستانی) به‌وقوع می‌پیوندد. محوطه‌های باستانی ابراهیم‌آباد، آجربند، تپه ارشت، قدیم‌آباد، حسن‌آباد کلج، خوله کوه، دیال‌آباد، زفران‌تپه، زلک‌تپه، علی‌تپه نصرت‌آباد، قشلاق ۱، قلات، قلعه ملک غلات، کمال‌آباد ۱ و ۲ و محوطه قره‌قباد، محوطه‌های باستانی بوده که طی دوره مس‌وسنگ انتقالی (و بعضاً نوسنگی و مس‌وسنگ انتقالی) دارای سکونت بوده و طی دوره مس‌وسنگ، رها شده‌اند. البته تعدادی از این محوطه‌ها مثل محوطه ابراهیم‌آباد، تمام دوره مس‌وسنگ انتقالی را پوشش نداده و طی همان دوره خالی از استقرار می‌شوند. گسست استقرار طی دوره مس‌وسنگ در این زیرحوضه می‌تواند نتیجه خشکی هوا طی بازه‌ای از این دوره باشد. همچنین بیش از ۳۰٪ محوطه‌های دوره مس‌وسنگ در زیرحوضه قزوین، در محدوده کوهستانی جای‌گرفته است؛ زیرا خشکی هوا می‌تواند با تغییر در نظام معیشتی از یکجانشینی و کشاورزی به کوچ‌روی، منجر به جابه‌جایی مردمان باستانی محدوده مورد مطالعه به مناطق مرتفع‌تر شده باشد. در نتیجه این نشان‌دهنده یک نوع پیوستگی و سازگاری اکوسیستمی است؛ از طرف دیگر، تعداد هشت مورد از محوطه‌ها باستانی دوره مس‌وسنگ انتقالی که طی دوره مس‌وسنگ پیوستگی استقرار را از دست داده و خالی از سکنه شده‌اند، در فاصله بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری از آبراهه‌ها می‌باشند. در دوره‌های خشک به دلیل بارش کمتر، احتمال خشک شدن آبراهه‌ها بیشتر شده و آبراهه‌های رده‌های پایین‌تر در این دوره‌ها غالباً خالی از جریان آب بودند. از آنجا که این هشت محوطه مذکور علاوه بر فاصله زیاد از آبراهه‌ها، غالباً در کنار آبراهه‌های رده پایین قرار گرفته‌اند، این امر می‌تواند عاملی دیگر در جهت گسست استقرار طی دوره مس‌وسنگ در این محوطه‌ها باشد.

جدول ۵: گاهنگاری محوطه‌های باستانی زیرحوضه آبخیز قزوین همراه با ویژگی‌های طبیعی آن‌ها (نگارندگان، ۱۴۰۲).

Table 5: Chronology of ancient sites in the Qazvin sub-basin along with their natural characteristics (Authors, 2023).

نام محوطه	دوره			نزدیک‌ترین ردهٔ آبراهه	فاصله از آبراهه (متر)	ارتفاع (متر)	پهنهٔ ژئومورفولوژیک
	نوسنگی	مس‌سنگی انتقالی	مس‌سنگی				
	6000-5200 BC	5200-4300 BC	4300-3400 BC				
ابراهیم‌آباد	*	*	—	2	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
اتانک	—	—	*	1	0-500	1000-1500	کوهستان
اسماعیل‌آباد قزوین	—	—	*	3	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
آجربند	—	*	—	1	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
بلبل تپه	*	—	—	3	500-1000	1000-1500	مخروط افکنه
تپه ارشت	—	*	—	1	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
تپه چهارپنه	*	—	—	1	1000-2000	1000-1500	مخروط افکنه

۵. نتیجه‌گیری

به‌منظور تحلیل کنام‌سازی و الگوی استقرار محوطه‌های باستانی در شمال غرب فلات مرکزی (زیرحوضه آبخیز قزوین) عواملی از جمله ویژگی‌های ژئومورفولوژیک، ارتفاع، فاصله از آبراهه، رده آبراهه‌ها و همچنین ویژگی‌های اقلیمی دیرینه، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. بررسی موقعیت استقرارگاه‌ها نسبت به ویژگی‌های ژئومورفولوژیک نشان داد که در این زیرحوضه طی هر سه دوره نوسنگی، مس‌وسنگ انتقالی و

تپه حسین آباد	—	*	*	1	0-500	1000-1500	دشت آبرفتی
تپه ظهیرآباد یا ظهیرتپه	—	*	*	3	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
تپه قبرستان	—	—	*	4	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
تپه قدیم آباد	—	*	—	3	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
تپه محمودیان	*	*	*	3	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
تپه منصورآباد	—	—	*	3	0-500	1000-1500	دشت آبرفتی
تولکی تپه	*	—	—	3	500-1000	1000-1500	دشت آبرفتی
حسن آباد کلج	*	*	—	2	500-1000	1000-1500	مخروط افکنه
خوله کوه	—	*	—	2	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
دیال آباد	—	*	—	2	500-1000	1000-1500	دشت آبرفتی
رضی آباد دو	*	—	—	3	0-500	1000-1500	دشت آبرفتی
رضی آباد یک	*	—	—	6	0-500	1000-1500	دشت آبرفتی
روپاتپه	*	—	—	3	500-1000	1000-1500	دشت آبرفتی
زاغه	—	*	—	4	2000 <	1000-1500	مخروط افکنه
زفران تپه	—	*	—	2	500-1000	1000-1500	دشت آبرفتی
زلکتپه	—	*	—	3	500-1000	1000-1500	دشت آبرفتی
سلطان آباد	*	—	—	2	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
شیزر	—	—	*	1	0-500	1500-2000	کوهستان
علی تپه نصرت آباد	—	*	—	2	500-1000	1000-1500	مخروط افکنه
قشلاق دو	—	*	*	1	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
قشلاق یک	*	*	—	1	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
قلا محله	—	*	*	1	0-500	1500-2000	کوهستان
قلات	—	*	—	2	0-500	1500-2000	کوهستان
قلعه ملک قلات	—	*	—	1	0-500	1500-2000	کوهستان
کمال آباد ۱	—	*	—	2	500-1000	1000-1500	مخروط افکنه
کمال آباد ۲	—	*	*	2	1000-2000	1000-1500	مخروط افکنه
کوچار	*	—	—	6	500-1000	1000-1500	دشت آبرفتی
کوچار سه	*	—	—	4	0-500	1000-1500	دشت آبرفتی
مای قزوین	*	—	—	1	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
محوطه قره قباد	—	*	—	3	500-1000	1000-1500	مخروط افکنه
میان بالان	—	—	*	3	0-500	1000-1500	مخروط افکنه
ورتپه	*	—	—	1	500-1000	1000-1500	مخروط افکنه

مس و سنگ، مخروط افکنه ها متراکم ترین لندفرم ژئومورفولوژیک محسوب می شوند. مخروط افکنه ها به دلیل شرایط جغرافیایی مناسب، از جمله: شیب کم، دسترسی مطلوب به منابع آب و وجود رسوبات ریزدانه، از گذشته تا کنون از بهترین لندفرم ها ژئومورفیک جهت ایجاد استقرارگاه می باشند. فاصله اکثر محوطه های باستانی از رأس مخروط به نسبت زیاد بوده و نشان دهنده انتخاب هوشمندانه این محوطه هاست؛ زیرا در این مناطق، اندازه و ضخامت رسوبات موجود برای کشاورزی و سفال سازی بسیار مناسب است (مقصودی و محمدنژاد آروق، ۱۳۹۱: ۱۸۵). بررسی استقرارگاه ها نسبت به عامل ارتفاع نشان داد که بیشترین میزان تراکم و درصد فراوانی محوطه ها طی سه دوره مورد نظر در بازه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متری قرار گرفته اند. طی دوره نوسنگی، تمام نقاط باستانی در این بازه قرار گرفته، اما طی دوره مس و سنگ انتقالی و مس و سنگ، علاوه بر این بازه، گسترش محوطه ها به مناطق مرتفع تر نیز کشیده می شود و به ویژه فراوانی محوطه های باستانی متعلق به بازه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر طی مس و سنگ بیشتر از سایر دوره ها می باشد. مطالعه نقاط باستانی در رابطه با فاصله از آبراهه ها نشان داد که در زیرحوضه قزوین، بازه صفر تا ۵۰۰ متری از آبراهه ها طی هر سه دوره مورد مطالعه متراکم ترین بازه بوده و بالاترین درصد فراوانی محوطه های باستانی نیز در این فاصله قرار گرفته اند که این امر اهمیت و ضرورت دسترسی به آب طی دوره های گوناگون را بازگو می کند. از طرف دیگر، بررسی موقعیت این نقاط در ارتباط با رده آبراهه ها نشان داد که در این زیرحوضه طی دوره نوسنگی، غالب محوطه ها نزدیک به آبراهه های رده سه قرار گرفته و همچنین بیشترین فراوانی محوطه های مجاور آبراهه های رده شش طی این سه دوره، متعلق به دوره نوسنگی می باشد. در دوره مس و سنگ انتقالی تجمع محوطه ها در کنار آبراهه های رده یک و دو نزدیک به هم بوده و در دوره مس و سنگ، آبراهه های رده یک و سه بیشترین فراوانی تجمع محوطه ها را در مجاورت خود داشته اند.

به منظور افزایش معنای نتایج به دست آمده از بررسی ارتباط نقاط باستانی با عوامل مورد نظر، این نتایج در ارتباط با ویژگی هایی اقلیمی سه دوره نوسنگی، مس و سنگ انتقالی و مس و سنگ نیز، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند. بیشتر محوطه های باستانی دوره نوسنگی در این پژوهش، متعلق به دوره نوسنگی جدید بوده که این دوره، نخستین دوره فرهنگی در مرکز فلات ایران است (فاضلی نشلی و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۸) و آغاز شکوفایی فرهنگی این دوره، پس از این دو رخداد اقلیمی و هم زمان با مساعدتر شدن شرایط اقلیمی می باشد. طی این دوره، با جایگزینی سبک زندگی یکجانشینی به سبک زندگی کوچ روی، احتمالاً غالب انسان ها در نواحی پست تر که شرایط محیطی را برای فعالیت کشاورزی فراهم می نمود، استقرار یافتند. نتایج به دست آمده نیز نشان دهنده آن است که طی دوره نوسنگی، تمام محوطه های باستانی از نظر ژئومورفولوژیک، در دشت های آبرفتی و مخروط افکنه ها مکان گزینی شده اند.

پس از دوره نوسنگی، دوره گذار یا دوره مس و سنگ انتقالی آغاز شده که بازه زمانی آن، ۵۲۰۰ تا ۴۳۰۰ پ.م. می باشد (فاضلی نشلی و همکاران، ۱۳۹۸: ۷۷). اوایل این دوره هم زمان با یک شکوفایی فرهنگی می باشد. در ایران نتایج پژوهش ها نشان دهنده افزایش میزان خشکی و گرد و غبار طی قسمتی از این بازه زمانی در دریاچه های نئور (شریفی و همکاران، ۲۰۱۵)، هامون (حمزه و همکاران، ۱۳۹۶) و پلایای جازموریان (واضعی و همکاران، ۲۰۱۹) می باشد. از طرف دیگر، براساس نتایج گردآوری شده توسط شیخ بیگلر اسلام و همکاران (۱۴۰۲)، دوره گذار از نوسنگی به مس و سنگ به سه مرحله اقلیمی تقسیم می شود: الف) از ۷۳۰۰ تا ۷۰۰۰ سال پیش، شرایط اقلیمی معتدل و مرطوبی حاکم بوده است. ب) از ۷۰۰۰ تا ۶۷۰۰ سال پیش، رطوبت کاهش یافته است. ج) از ۶۷۰۰ تا ۶۳۰۰ سال پیش، شرایط اقلیمی نسبتاً گرم و مرطوبی وجود داشته که در اواخر آن به خشکی گراییده است. گذار از دوره نوسنگی به مس و سنگ انتقالی در زیرحوضه قزوین نشان دهنده پیوست استقرار در تعدادی از سکونتگاه های باستانی (از جمله محوطه های ابراهیم آباد، محمودیان، حسن آباد کلج و قشلاق ۱)، و گسست استقرار در تعدادی دیگر است (از جمله محوطه های بلبل تپه، تپه چهاربنه، رضی آباد ۱ و ۲، روباه تپه، سلطان آباد، تولکی تپه، کوچار، کوچار ۳، مای قزوین و ورتپه). کلیه استقرارگاه هایی که در دوره های نوسنگی و مس و سنگ

انتقالی تداوم استقرار داشتند، بر روی مخروط افکنه‌ها و در بازه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متری قرار گرفته‌اند. این گونه به نظر می‌رسد که در زیرحوضه آبخیز قزوین، مخروط افکنه‌ها شرایط مساعدتری را جهت تداوم استقرارگاه‌ها به وجود آورده‌اند. افزایش در فراوانی استقرارگاه‌ها طی دوره مس‌وسنگ انتقالی نسبت به دوره نوسنگی می‌تواند ناشی از شرایط مساعد اقلیمی این دوره باشد؛ از طرف دیگر، از ۷۰۰۰ تا ۶۷۰۰ سال پیش و اواخر دوره مس‌وسنگ انتقالی، اقلیم رو به خشکی می‌گراید. قرارگیری سه محوطه باستانی در نواحی کوهستانی طی این دوره (قلامحله، قلات، قلعه ملک قلات) ممکن است هم‌زمان با دوره‌های خشک اقلیمی باشد؛ زیرا افزایش خشکی به از سرگیری زندگی کوچ‌روی و استقرار در نواحی کوهستانی منجر می‌گشته است. بررسی شرایط هیدروگرافی نشان می‌دهد که تعدادی از محوطه‌هایی که طی دوره مس‌وسنگ انتقالی متروک گشته‌اند، در فواصل نسبتاً زیادی نسبت به آبراهه‌ها قرار گرفته‌اند. شرایط خشک اقلیمی طی دوره مس‌وسنگ انتقالی در این زیرحوضه ممکن است به خشک شدن آبراهه‌ها، به‌ویژه آبراهه‌های رده پایین‌تر و در نتیجه، عدم دسترسی به منابع آب و از بین رفتن محوطه‌های باستانی و یا کاهش رونق آن‌ها منجر گشته باشد.

بررسی محوطه‌های باستانی زیرحوضه آبخیز قزوین طی دوره مس‌وسنگ نشان می‌دهد که طی این دوره، گسست استقرار در بسیاری از محوطه‌ها به وقوع می‌پیوندد. بسیاری از پروکسی‌های اقلیمی منطقه خاورمیانه نشان‌دهنده شرایط خشک اقلیمی در بازه زمانی حدود ۶۴۰۰ تا ۶۰۰۰ سال پیش هستند. این دوره طولانی مدت عمدتاً خشک در مطالعات دریاچه زرببار، دریاچه نئور، دریاچه هامون، پلایای جازموریان، غار کتله خور، غار سوزق، دریاچه زازاری، غار جعیتا و صحرای شمال آفریقا گزارش شده است. شرایط خشک اقلیمی می‌تواند از عوامل ایجاد گسست استقرار طی دوره مس‌وسنگ در این زیرحوضه باشد. علاوه بر آن، بیش از ۳۰٪ محوطه‌های دوره مس‌وسنگ در زیرحوضه قزوین، در محدوده کوهستانی قرار گرفته است و همان‌گونه که در پیش گفته شد، ممکن است خشکی هوا با تغییر در نظام معیشتی از یکجانشینی و کشاورزی به کوچ‌روی، به سمت مناطق مرتفع‌تر منجر شده باشد. در نتیجه، این نشان‌دهنده یک نوع پیوستگی و سازگاری اکوسیستمی است؛ از طرف دیگر، تعدادی از محوطه‌ها باستانی که طی دوره مس‌وسنگ پیوستگی استقرار را از دست داده و خالی از سکنه شده‌اند، در فاصله بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری از آبراهه‌ها می‌باشند. همان‌گونه که گفته شد، در دوره‌های خشک به دلیل بارش کمتر، احتمال خشک شدن آبراهه‌ها بیشتر شده و آبراهه‌های رده‌های پایین‌تر در این دوره‌ها غالباً خالی از جریان آب بودند. از آنجا که این محوطه‌ها علاوه بر فاصله زیاد از آبراهه‌ها، غالباً در کنار آبراهه‌های ردل پایین قرار گرفته‌اند، این امر می‌تواند عامل تشدید کننده شرایط دشوار جهت استمرار استقرار طی دوره مس‌وسنگ در این محوطه‌ها باشد.

نتایج بررسی الگوی استقرار محوطه‌های باستانی در زیرحوضه آبخیز قزوین در ارتباط با عوامل طبیعی و بررسی گسست‌ها و پیوست‌های استقرار در این محوطه‌ها، نشان داد که شرایط طبیعی از جمله عامل ژئومورفولوژی، ارتفاع، شبکه‌های زهکشی و همچنین اقلیم دیرینه، در ایجاد این الگو و همچنین گسست‌ها و پیوست‌های استقرار، بسیار تأثیرگذار بوده است.

سپاسگزاری

با تشکر از سرکار خانم دکتر افسانه اهدائی که در این مقاله جهت ترسیم نقشه‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات، ما را یاری رسان بودند.

درصد مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از رساله نویسنده اول به راهنمایی نویسنده دوم (در مقام استاد راهنمای اول) و نویسنده سوم (در مقام استاد مشاور) بوده است؛ بر همین اساس گردآوری مطالب توسط نویسنده اول و نگارش آن تحت نظارت سایر نویسندگان بوده است.

تضاد منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

پی‌نوشت

1. Meggers
2. Environmental Determinism
3. Bicho & Cascalheira
4. Kristiansen
5. Arponen *et al.*
6. Charles Darwin
7. Possibilism
8. Haaggett
9. Fekadu Kassa Ayichew
10. Relph
11. Niche Construction
12. Odling-Smee *et al.*
13. Laland & O'Brien
14. Jones *et al.*
15. Laland *et al.*
16. Chorley *et al.*
17. Roman Ghirshman
18. Neolithic Demographic Transition
19. Gordon Childe
20. Mc Cann
21. Voigt & Dyson
22. Gunter Huber
23. Riviere
24. Alluvial Fan
25. Gutierrez
26. Alluvial Plain
27. De Martonne
28. Land form
29. Feurdean *et al.*
30. Alley *et al.*
31. Bond *et al.*
32. Alley and Agustsdottir
33. Fleitmann *et al.*
34. Flohr *et al.*
35. Andrews *et al.*
36. Bond *et al.*
37. Gupta *et al.*
38. Revel *et al.*
39. Liu *et al.*
40. Pedziszewska *et al.*
41. Benito *et al.*
42. Bernal *et al.*
43. Zielhofer *et al.*

کتابنامه

- پوراحمد، احمد، (۱۳۸۵)، قلمرو و فلسفه جغرافیا. انتشارات دانشگاه تهران.
- جداری عیوضی، جمشید، (۱۳۸۶)، جغرافیای آبها. انتشارات دانشگاه تهران.
- جناب، مهنوش؛ و نظری، بیژن، (۱۳۹۵)، «مقایسه پهنه بندی اقلیمی استان قزوین با استفاده از روش‌های مختلف اقلیمی و نرم افزاری GIS». سومین کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار، راهکارها و چالش‌ها با محوریت کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری.
- چشمی، اکبر؛ فاخر، علی؛ و خامه‌چیان، ماشاءالله، (۱۳۸۷)، «زمین‌شناسی آبرفت‌های تهران و ارزیابی طبقه‌بندی ربین جهت مطالعات زمین‌شناسی مهندسی». علوم دانشگاه تهران، ۳۴ (۲): ۱۵-۱. https://journals.ut.ac.ir/article_27989.html

- چورلی، ریچارد؛ شوم، استنلی؛ و سودن، دیوید، (۱۳۷۵)، ژئومورفولوژی، دیدگاه‌ها. ترجمه احمد معتمد، انتشارات سمت.
- حسین‌زاده، محمد مهدی؛ و اسماعیلی، رضا، (۱۳۹۴)، ژئومورفولوژی رودخانه‌ای، مفاهیم، فرم‌ها و فرآیندها. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- شایان، سیاوش، (۱۳۸۸)، فرهنگ اصطلاحات جغرافیای طبیعی. انتشارات مدرسه.
- شیخ‌بیکلواسلام، بابک؛ چایچی‌امیرخیز، احمد؛ و سعیدی، محمدرضا، (۱۴۰۲)، پژوهش‌های دیرین اقلیم در مطالعات باستان‌شناسی. انتشارات سمت.
- گیرشمن، رومن، (۱۳۷۹)، سیلک کاشان. جلد اول، ترجمه اصغر کریمی، سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی
- مجیدزاده، یوسف، (۱۳۸۹)، کاوش‌های محوطه باستانی ازبکی. جلد دوم، تهران، اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان تهران.
- عزیزی، قاسم؛ و داوودی، محمود، (۱۳۹۸)، «تغییرات اقلیمی ایران در دوره هولوسن». کواترنری ایران، ۵ (۱): ۲۵-۱. <https://doi.org/10.22034/irqua.2019.702214>
- علایی‌طالقانی، محمود، (۱۳۸۸)، ژئومورفولوژی ایران. نشر قومس.
- فاضلی‌نشلی، حسن؛ داوودی، حسین؛ و اسلامی، فروزان، (۱۳۹۸)، گاهنگاری مرکز فلات ایران از دوره نوسنگی جدید تا پایان عصر آهن، تهران. بنیاد ایران‌شناسی.
- فاضلی‌نشلی، حسن، (۱۴۰۳)، «سیلک کاشان در پهنه پیش‌ازتاریخ ۶۰۰۰ تا ۳۰۰۰ پیش‌ازمیلاد». (چاپ نشده).
- گوتیرز، فرانسیسکو؛ و گوتیرز، مائو، (۱۳۹۹)، لندفرم‌های سطح زمین. ترجمه: مجتبی یمانی و زهرا حاجی کریمی، نشر انتخاب.
- ملک‌شهمیرزادی، صادق، (۱۳۹۶)، گفتارهایی در باستان‌شناسی (مجموعه مقالات پژوهشی و تخصصی)، انتشارات سمت.
- محمودی، فرج‌الله، (۱۴۰۲)، ژئومورفولوژی دینامیک. انتشارات دانشگاه پیام نور.
- مقصودی، مهران؛ ابراهیم‌خانی، نرگس؛ یمانی، مجتبی (۱۳۹۱ ب) تأثیر نئوتکتونیک بر مخروط افکنه رود حاجی عرب (دشت قزوین) با بررسی داده‌های مورفومتری و رسوب‌شناسی، فصلنامه انجمن جغرافیای ایران، دوره جدید، سال دهم، شماره ۳۳، ۸۷-۱۰۶
- مقصودی، مهران؛ و محمدنژادآروق، وحید، (۱۳۹۱)، ژئومورفولوژی مخروط افکنه‌ها. انتشارات دانشگاه تهران.
- مقصودی، مهران؛ فاضلی‌نشلی، حسن؛ عزیزی، قاسم؛ گیل‌مور؛ گوین؛ و اشمیت، آرمین، (۱۳۹۱ الف)، «نقش مخروط افکنه‌ها در توزیع سکونتگاه‌های پیش‌ازتاریخ از دیدگاه زمین‌باستان‌شناسی، مطالعه موردی: مخروط افکنه جاجرود و حاجی عرب». پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۴۴ (۴): ۲۲-۱. <https://doi.org/10.22059/jphgr.2012.30239>
- نایب‌زاده، فرین؛ مددی، عقیل؛ و عزیزی، قاسم، (۱۳۹۶)، «شواهد ژئومورفولوژی کواترنری دشت قزوین و اشتهاارد». فصلنامه کواترنری ایران، ۳ (۴): ۳۴۶-۳۳۱. <https://doi.org/10.22034/irqua.2018.701919>
- ویت، مری؛ و دایسون، رابرت، (۱۳۸۲)، گاهنگاری ایران از هفت هزار سال تا دو هزار سال پیش از میلاد. ترجمه فرج اکبرپور، احمد چایچی‌امیرخیز، انتشارات نسل باران.
- هاگت، پیتر، (۱۳۸۴)، جغرافیا ترکیبی نو (جلد اول)، ترجمه کتاب: شاپور گودرزی نژاد.
- هدایتی‌دزفولی، اکرم؛ و کاکاوند، رضا، (۱۳۹۱)، «پهنه‌بندی اقلیمی استان قزوین». مجله علمی و فنی نیوار، ۷۶-۷۷: ۵۹-۶۶. https://nivar.irimo.ir/article_13201.html

- Alaei Taleghani, M., (2010). *Geomorphology of Iran*. Qommes Press. (in Persian)
- Alley, R. B., Mayewski, P. A. & Sowers, T., (1997). "Holocene climatic instability: A prominent, widespread event 8200 yr ago". *Geology*, 25: 483–486. [https://doi.org/10.1130/0091-7613\(1997\)025<0483:HCIAPW>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1997)025<0483:HCIAPW>2.3.CO;2)
- Alley, R. B., Agústsðóttir, A. M. & Otter, A. M., (2005). "The 8k event: Cause and consequences of a major Holocene abrupt climate change". *Quaternary Science Reviews*, 24: 1123–1149. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2004.12.004>
- Andrews, J. E., Carolin, S. A., Peckover, E. N., Marca, A., Al-Omari, S. & Rowe, P. J. (2020). "Holocene stable isotope record of insolation and rapid climate change in a stalagmite from the Zagros of Iran". *Quaternary Science Reviews*, 241: 106433, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106433>
- Arponen, V. P. J., Dörfler, W., Feeser, I., Grimm, S., Groß, D., Hinz, M., Knitter, D., Müller-Scheeßel, N., Ott, K. & Ribeiro, A., (2019). "Environmental determinism and archaeology: Understanding and evaluating determinism in research design". *Archaeological Dialogues*, 26: 1–9. <https://doi.org/10.1017/S1380203819000059>
- Azizi, G. & Davoudi, M., (2019). "Iran's climatic change in the Holocene". *Quaternary Journal of Iran*, 5(1): 1–25. (in Persian)
- Bernal, J. P., Cruz, F. W., Strikis, N. M., Wang, X., Deininger, M., Catunda, M. C. A., Ortega-Obregón, C., Cheng, H., Edwards, R. L. & Auler, A. S. (2016). "High-resolution Holocene South American monsoon history recorded by speleothem from Botuverá Cave, Brazil". *Earth and Planetary Science Letters*, 450: 186–196. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2016.06.008>
- Bicho, N. & Cascalheira, J., (2018). "Global perspectives on the impact of drastic environmental changes in hunter-gatherer technologies". *Journal of Quaternary Science*, 33(3): 255–367. <https://doi.org/10.1002/jqs.3003>
- Bond, G., Showers, W., Chesesby, M., Lotti, R., Almasi, P., deMenocal, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I. & Bonani, G., (1997). "A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates". *Science*, 278: 1257–1266. <https://doi.org/10.1126/science.278.5341.1257>
- Bond, G., Kromer, B., Beer, J., Muscheler, R., Evans, M. N., Showers, W., Hoffmann, S., Lotti-Bond, R., Hajdas, I. & Bonani, G., (2001). "Persistent solar influence on North Atlantic climate during the Holocene". *Science*, 294(5549): 2130–2136. <https://doi.org/10.1126/science.1065680>
- Cheshmi, A., Fakhar, A. & Khamechian, M., (2007). "Geology of Tehran Alluvium and Evaluation of Riban Classification for Engineering Geological Studies". *Journal of Sciences, University of Tehran*, 34(2): 1–15. (in Persian)
- Childe, V. G., (1943). *New light on the most ancient east: the oriental prelude to European prehistory*".
- Chorley, R. J., Schumm, S. A. & Sugden, D. E., (1996). *Geomorphology*. Motamed, A., Trans. SAMT Publication. (in Persian)
- Ehdaei, A., Maghsoudi, M., Zamanzadeh, S. M., Yamani, M., (2023). "The Settlement Pattern of Ancient Sites in the Southeastern Sub-Basins of the Caspian Sea, from the Hydro Geomorphological Perspective". *Journal of Archaeological Studies*, 2 (15): 17-41.

- Fazli Nashli, H., (1403). *Silk of Kashan in the Pre-Historic Period of 6000 to 3000 BC*, Unpublished (in Persian)
- Fazeli Nashli, H., Davoudi, H., Eslami, F., (2019). *Chronology of the central plateau of Iran, from late Neolithic to the end of Iron age*. Iranology Foundation. (in Persian)
- Feurdean, A., Klotz, S., Mosbrugger, V. & Wohlfarth, B., (2008). "Pollen-based quantitative reconstructions of Holocene climate variability in NW Romania, Palaeogeography, Palaeoclimatology". *Palaeoecology*, 260: 494-504. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2007.12.014>
- Fleitmann, D., Mudelsee, M., Burns, S. J., Bradley, R. S., Kramers, J. & Matter, A. (2008). "Evidence for a widespread climatic anomaly at around 9.2 ka before present". *Paleoceanography*, 23: 1–23. <https://doi.org/10.1029/2007PA001519>
- Flohr, P., Fleitmann, D., Matthews, R., Matthews, W. & Black, S. (2016). "Evidence of resilience to past climate change in Southwest Asia: Early farming communities and the 9.2 and 8.2 ka events". *Quaternary Science Reviews*: 23–39. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.06.022>
- Ghirshman, R., (1990). *Sialk, Kashan* (A. Karimi, Trans.) (Vol. 1). Cultural Heritage, Handcrafts and Tourism Organization. (in Persian)
- Gupta, A. K., Das, M. & Anderson, D. M. (2005). "Solar influence on the Indian summer monsoon during the Holocene". *Geophysical Research Letters*, 32: L17703. <https://doi.org/10.1029/2005GL022685>
- Gutiérrez, F. & Gutiérrez, M., (2021). *Landforms of the Earth* (M. Yamani & Z. Haji Karimi, Trans.). Nashr-e Entkhab. (in Persian)
- Hagget, P., (2004). *Geography, a modern synthesis* (Shapour Gudarzinejad, Trans.). SAMT Publication. (in Persian)
- Hamzeh, M. A., Mahmudy-Gharaei, M. H., Alizadeh-Lahijani, H., Mossavi-Harami, R., Djamali, M. & Naderi Beni, A. (2016). "Paleo limnology of lake Hamoun (E Iran): Implication for past climate changes and possible impacts on human settlements". *PALAIOS*, 31: 616–629. <https://doi.org/10.2110/palo.2016.055>
- Hedayati, A. & Kakavand, R. (2012). "Climatic zoning of Qazvin Province". *Nivar*, 36(76-77): 59-66. https://nivar.irimo.ir/article_13201.html. (in Persian)
- Hoseinzadeh, M. M. & Esmacili, R. (2015). *Fluvial geomorphology: Concepts, forms, and processes*. Shahid Beheshti University Press. (in Persian)
- Jedari Eyvazi, J., (2007). *Geography of Waters*. University of Tehran Press. (in Persian)
- Jenab, M. & Nazari, B., (2016). "Comparison of Climate Zoning in Qazvin Province Using Various Climatic Methods and GIS Software". In: *The 3rd International Conference on Sustainable Development: Solutions and Challenges with a Focus on Agriculture, Natural Resources, Environment, and Tourism*. (in Persian)
- Jones, C. G., Lawton, J. H. & Shachak, M., (1997). "Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers". *Ecology*, 78(1): 46–57. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1997\)078\[1946:PANEOO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1997)078[1946:PANEOO]2.0.CO;2)
- Kassa Ayichew, F., (2014). "The paradox in environmental determinism and possibilism: A literature review". *Journal of Geography and Regional Planning*, 7(7): 132–139. <https://doi.org/10.5897/JGRP2013.0406>

- Kristiansen, K., (2014). "Towards a new paradigm? The third science revolution and its possible consequences in archaeology". *Current Swedish Archaeology*, 22: 11–34. <https://doi.org/10.37718/CSA.2014.01>
- Laland, K. N. & O'Brien, M. J. (2012). *Cultural niche construction: An introduction*. Biological Theory, Konrad Lorenz Institute for Evolution and Cognition Research.
- Laland, K. N. & O'Brien, M. J. (2015). *Niche construction: Implications for human sciences*. Emerging Trends in the Social and Behavioral Sciences. <https://doi.org/10.1002/9781118900772.etrds0242>
- Laland, K. N., Blake Matthews, & Feldman, M. W., (2016). "An introduction to niche construction theory". *Evolutionary Ecology*, 30: 191–202. <https://doi.org/10.1007/s10682-016-9821-z>
- Laland, K. N., Odling-Smee, J. & Feldman, M., (2000). "Niche construction: A pervasive force in evolution?". *Behavioral and Brain Sciences*, 23: 131–175. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00002417>
- Liu, D., Wang, Y., Cheng, H., Edwards, R. L. & Kong, X., (2015). "Cyclic changes of Asian monsoon intensity during the early mid-Holocene from annually-laminated stalagmites, central China". *Quaternary Science Reviews*, 121: 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.05.003>
- Maghsoudi, M., Ebrahimkhani, N. & Yamani, M. (2012). "The effect of neotectonic on Haji Arab Fan (Qazvin Plain) by sedimentologic and morphometric data". *Geography*, 33: 87–106. (in Persian)
- Maghsoudi, M., Fazeli Nashli, H., Azizi, G., Gillmore, G. & Schmit, A., (2013). "Geoarchaeology of alluvial fans: A case study from Jajroud and Hajiarab alluvial fans in Iran". *Physical Geography Research Quarterly*, 44: 1–22. (in Persian)
- Maghsoudi, M. & Mohammad Nejad Arooq, V., (2013). *Geomorphology of alluvial fans*. University of Tehran Press. (in Persian)
- Mahmoudi, F., (2023). *Dynamic geomorphology*. Payame Noor University Press. (in Persian)
- Majidzadeh, Y., (1981). "Sialk III and the pottery sequence at Tape Ghabrestan". *The coherence of the cultures of the Iranian Central Plateau*: 141–146. <https://doi.org/10.2307/4299711>
- Majidzadeh, Y., (2009). *Excavations at the ancient site of Ozbaki* (Vol. 2). Tehran: Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Tehran Province. (in Persian)
- Malek Shahmirzadi, S., (2017). *Discourses in archaeology* (A collection of articles in Iranian archaeological research). SAMT Publication. (in Persian)
- Matthews, R. & Fazeli Nashli, H., (2022). *The archaeology of Iran from the Palaeolithic to the Achaemenid Empire*. Routledge World Archaeology. <https://doi.org/10.4324/9781003224129>
- McCown, D. E., (1957). *The comparative stratigraphy of early Iran*. Chicago University Press.
- Meggers, B. J., (1954). "Environmental limitation on the development of culture". *American Anthropologist*, 801–824. <https://doi.org/10.1525/aa.1954.56.5.02a00060>
- Nayebzadeh, F., Madadi, A. & Azizi, G. (2018). "Quaternary geo-morphological evidence of Qazvin and Eshtehard plains". *Quaternary Journal of Iran*, 3: 331–346. (in Persian)
- Odling-Smee, J., Laland, K. N. & Feldman, M. (1996). "Niche construction". *The American Naturalist*, 147(4): 641–648. <https://doi.org/10.1086/285870>

- Pędziszewska, A., Tylmann, W., Witak, M., Piotrowska, N., Maciejewska, E. & Latałowa, M. (2015). "Holocene environmental changes reflected by pollen, diatoms, and geochemistry of annually laminated sediments of Lake Suminko in the Kashubian Lake District (N Poland)". *Review of Palaeobotany and Palynology*, 216: 55–75. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2015.01.008>
- Pourahmad, A., (2006). *The realm and philosophy of geography*. University of Tehran Press. (in Persian)
- Relph, E., (1987). *The modern urban landscape*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Revel, M., Ducassou, E., Grousset, F. E., Bernasconi, S. M., Migeon, S., Revillon, S., Mascle, J., Murat, A., Zaragosi, S. & Bosch, D. (2010). "100,000 years of African monsoon variability recorded in sediments of the Nile margin". *Quaternary Science Reviews*, 29: 1342–1362. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2010.02.006>
- Safaierad, R., Mohtadi, M., Zolitschka, B., Yokoyama, Y. & Vogt, C. (2020). "Elevated dust depositions in West Asia linked to ocean–atmosphere shifts during North Atlantic cold events". *PNAS*, 117(31): 18272–18277. <https://doi.org/10.1073/pnas.2004071117>
- Safaierad, R., Matthews, R., Dupont, L. M., Zolitschka, B., Marianova, E., Djamali, M., Vogt, C., Azizi, G., Lahijani, H. & Matthews, W. (2023). "Vegetation and climate dynamics at the dawn of human settlement: Multiproxy palaeoenvironmental evidence from the Hashilan Wetland, western Iran". *Journal of Quaternary Science*, 38(8): 1289–1304. <https://doi.org/10.1002/jqs.3557>
- Shaikh Baikloo Islam, B., Chaych Amirkhiz, A. & Saeedi, M., (2023). *Paleoclimate research in archaeological studies*. SAMT Publication. (in Persian)
- Sharifi, A., Pourmand, A., Canuel, E. A., Ferer-Tyler, E., Peterson, L., Aichner, B., Feakins, S. J., Daryaee, T., Djamali, M., Naderi Beni, A., Lahijani, H. A. K. & Swart, P. K. (2015). "Abrupt climate variability since the last deglaciation based on a high-resolution, multi-proxy peat record from NW Iran: The hand that rocked the Cradle of Civilization?" *Quaternary Science Reviews*, 123: 215–230. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.006>
- Sharifi, A., Djamali, M., Peterson, L., Swart, P. K., Guadalupe, M., Ávila, P., Esfahaninejad, M., Beaulieu, J.-L., Lahijani, H. & Pourmand, A. (2023). "The rise and demise of Iran's Urmia Lake during the Holocene and the Anthropocene: 'what's past is prologue'". *Regional Environmental Change*, 23(121): 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02119-x>
- Shayan, S., (2009). *A dictionary of physical geography*. Madreseh Publication. (in Persian)
- Vaezi, A., Ghazban, F., Tavakoli, V., Routh, J., Naderi Beni, A., Bianchi, T. S., Curtis, J. H. & Kylin, H. (2018). "A Late Pleistocene-Holocene multi-proxy record of climate variability in the Jazmurian playa, southeastern Iran". *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 493: 1–39. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.09.026>
- Voigt, M. & Dyson, R., (2002). *The chronology of Iran from 7000 to 2000 BC* (F. Akbarpour, A. Chaichi Amir Khiz, Trans.). Nasel Baran Publications. (in Persian)
- Zielhofer, C., von Suchodoletz, H., Fletcher, W. J., Schneider, B., Dietze, E., Schlegel, M., Schepanski, K., Weninger, B., Mischke, S. & Mikdad, A., (2017). "Millennial-scale fluctuations in Saharan dust supply across the decline of the African Humid Period". *Quaternary Science Reviews*, 171: 119–135. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.07.010>