



## Studying the Effect of Natural Factors on Spatial Distribution of Sassanid Sites of Darreh Shahr City

Akbar Sharifinia<sup>1</sup> & Yaghoub Mohammadifar<sup>2</sup> & Esmail Hemati Azandaryani<sup>3</sup>  
(69-92)

### Abstract

Today, the approach of new archeology studies is applying different sciences, especially use of geographic information system (GIS) and sciences such as statistics, and different methods and models of these sciences. By using other scientific methods and tools, the orientation of spaces archeology has largely achieved a correct understanding of issues such as establishment pattern of ancient civilizations and the interactions between humans and environment. Darreh Shahr city in Ilam province is one of the areas where, apart from some scattered references in the content of geographical texts, no purposeful study has been done regarding the presence of Sassanids there. Therefore, in order to fill this historical gap, after conducting archeological studies with the aim of discovering the cultural evidence of the Sassanid presence in this city, 117 monuments were identified. Some researchers believe that the ruins of Seymareh in the south and southwest of the present city of Darreh Shahr during the Sassanid period, and at the center of Mehrjan-e-Ghazq furnace was part of the western part or Khorbaran coast. In this study, for the first time and with respect to environmental elevation, slope, land use, and distance from roads and rivers, the settlement pattern and spatial distribution of Sassanid landscapes of Darreh Shahr are analyzed using descriptive-analytical method and field-library studies. To achieve goals such as locating ancient sites, analysis of settlement patterns and finally, investigating the impact of environmental factors on the formation process and distribution of Sassanid areas, tools such as Geographic Information System (GIS), SPSS software, statistical models such as mean of nearest neighbor, linear regression, correlation coefficient and PCA method were used. The results show that the most important factor affecting the spatial distribution of Sassanid sites in Darreh Shahr is first, the distance from rivers and then, the factors such as altitude and slope of the area. In addition, based on the average nearest neighbor model, the pattern of settlement in the Sassanid areas of this region is almost identical and clustered.

**Keywords:** Darreh Shahr, Sassanid, GIS, Statical methods, Spatial Distribution.

doi  
10.22059/jarcs.2020.295031.142826  
Print ISSN: 2676-4288-Online ISSN: 2251-9297  
<https://jarcs.ut.ac.ir>

1. Ph.D. Candidate of Historic Archaeology, Department of Archaeology, Bu- Ali sina University, Hamadan, Iran.

2. Corresponding Author Email: Yamohamadi@yahoo.com

Professor in Archaeology, Department of Archaeology, Bu-Ali University, Hamedan, Iran.

3. Assistant Professor in Archaeology, Department of Archaeology, Bu-Ali University, Hamedan, Iran.

## 1. Introduction

During the study of archaeological or historical sites, evaluating the climatic and environmental conditions and the possibility of using the land and natural resources of the area under investigation is very important (Potts, 2006: 27). Environmental capabilities (natural and human) provide the basis for patterns of establishment of human settlements in geographical spaces and the spatial structure of each place is the manifestation of interaction between human society and the physical environment around it (Aftab et al., 2014: 38). As a result, it can be said that the dynamics of human behavior are related to the dynamics of the natural environment (Fagan, 2003: 584) and the dispersion of natural resources in the environment is one of the main indicators of residential ideas (Ibid: 594). Thus, the relationship between man and the environment is similar with the spatial relationship of human dispersion with the dispersion of natural or environmental resources. To achieve this end, archaeologists use geographical concepts and study the available data in the form of a map of the dispersion of ancient sites and their relationship with natural and geological features (Dark, 2000: 23). To achieve such a goal, one of the most important geographical tools in landscape archeology is the Geographical Information System or GIS. In landscape archaeological spatial studies, attempts are generally made to identify the spatial structure specific to the dispersion patterns of regional settlements by using GIS (Conolly, 2008: 583). Most applications of GIS in archeology are management plans that are related with the quantitative analysis of sites, focusing primarily on site modeling and outcomes. GIS has a fundamental and important capability in archaeological mapping by enhancing the archaeological research of cultural areas and the analysis of the catchment area, and it is increasingly possible that systems can be effectively Social studies of the past in relation to their environment and considered explanations whose most important motivation is the interpretation of cultural change (Hester et al., 2013: 447-446). In addition to GIS tools, when archaeologists realized that statistical methods could be used to describe archeology more accurately than not, statistical methods quickly found their place in archeology (Fagan, 2003: 107). Darreh Shahr city in the east of Ilam province (Figure 1), is one of the areas that, despite the cultural evidence from the Sassanid period, unfortunately has not been focused on the archaeological community. The aim of this study is first to determine the location of ancient sites and, then, to analyze the settlement pattern of these sites and finally to investigate the impact of environmental factors on the process of formation and dispersal of Sassanid sites in the city of Darreh Shahr. After conducting field surveys in the city, the authors identified 117 sites from the Sassanid period in this city based on surface evidence (pottery and architectural works) (Map1). Fewer Sassanid sites in the city of Darreh Shahr are single-period and most of them are multi-period, which in the following we will examine their Spatial dispersion and environmental factors affecting this dispersion. After collecting digitized information on environmental factors in Darreh Shahr city, the spatial distribution of Sassanid sites identified in relation to these environmental factors, ie altitude, slope, land use, distance from roads and rivers, were measured. Initially, the geographical location of the Sassanid sites in Darreh Shahr city, in relation to the height and slope of the region, was prepared as distribution maps (Maps 2, Graphs 1). After that, the dispersion map of Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the land use of this region was determined (Map 3, Graph 2). In the next stages, the dispersion maps of the Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the distance from the rivers and roads of Darreh Shahr city were investigated (Maps 4, Graphs 3). One example of statistical analysis related to research on settlement patterns that can be used in GIS is the nearest neighbor analysis model (NNA). This pattern was first proposed by ecologists (Earle, 1976: 197). In the next step of the research, using the nearest neighbor analysis (NNA) model, the dispersion pattern of Sassanid sites will be investigated. The results of this study showed that based on the nearest neighbor analysis model, the studied Sassanid sites are scattered in clusters (Figure 2). In the continuation of the research, we will examine the analysis of the catchment area of Sassanid sites in Darreh Shahr city, ie the effect of each of the independent variables (height, slope, distance from rivers and roads) on the area dependent variable. The results showed that the higher the height, the smaller the area of the sites (Graph 4, Table 1), the greater the distance from the river, the smaller the area (Graph 5, Table 2), the greater the distance from the paths, the smaller the area of the sites (Graph 6, Table 3), the greater the slope, the smaller the area (Graph 7, Table 4). After performing this stage of positional

analysis of Sassanid sites in relation to environmental variables, estimating the correlation coefficient of independent and dependent variables in the distribution of Sassanid sites in Darreh Shahr city was calculated (Graph 8, Table 5). In the next step, the Principal Components Analysis (PCA) of Sassanid sites in Darreh Shahr was considered. This statistical approach, which has been widely used in archaeological research, is one of the multivariate analysis methods that provides the archaeologist with the appropriate ability to be able to collect large amounts of data that has been impossible to infer, classify and analyze without using these methods in practice (Niknami, 1390: 216, 199, 188). Using this statistical analysis and two-by-two measurement of each component on each other, it was found that the distance from water resources was the main component and considered in the settlements, and land slope and altitude were of secondary importance (Table 8). Finally, as a general conclusion, the results can be summarized and evaluated as follows: In the present study, the dispersion pattern of 117 Sassanid sites in the city of Darreh Shahr, in relation to the environmental effects of height, slope, land use, distance from rivers and roads were measured using GIS and statistical models. According to the nearest neighbor average model, which is used for the study and analysis of spatial statistics in the Geographic Information System (GIS), the settlement pattern of the Sassanid areas of Darreh Shahr is clustered. In addition, the results show that the settlement of many Sassanid sites is located in areas with dry land and irrigated agriculture and on the other hand using statistical analysis and two-by-two measurement of each component based on each other and citing the PCA statistical method, distance from water resources was the main component and then, land slope and altitude have been determined as the next important factors affecting the distribution and settlement pattern of Sassanid sites in Darreh Shahr. It seems that the Sassanids' greater desire for agriculture and maximum use of water and soil resources, which was the most important economic policy of the Sassanid government at this time, is the main reason for the impact of these main components on the dispersion of Sassanid sites in Darreh Shahr.

### Sources

- Niknami, K. 2008. *Quantitative Methods in Archaeology*. Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Earle, K, V. 1976. The nearest neighbor analysis of two formative settlement systems. in: Kent V. Flannery (eds.) *The Early Mesoamerican Village*. New York. Academic Press .
- Fagan, B, M. 2003. *In the Beginning an Introduction to Archaeology (Principles, bases and methods)*. Translated by Gholamali Shamlou. Vol. 2. Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Potts, D, T. 2006. *The Archaeology of Elam*, Translated by Zahra Basti. Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Aftab, A. Ghorbani, A. Taghilo, A. A. Soltanzadeh, V. 2014, Study the effect of natural factors on the spatial distribution of ancient centers using GIS in West Azerbaijan. *Spatial planning*, Vol. 4. Issue 3 - Serial Number 3, pp. 37-60 .[ in Persian].
- Conolly, J. 2008. Geographical Information Systems and Landscape Archaeology. in: B. David and J. Thomas (eds.). *Handbook of Landscape Archaeology ( World Archaeological Congree Research Handbook in Archaeology)*, pp. 583-595.
- Dark, K, R. 2000. *Theoretical Archaeology*. Translated by Kamyar Abdi, Tehran: Markaz Nashre Daneshgahi publications.[ in Persian].

## بررسی تأثیر عوامل طبیعی در توزیع فضایی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر

اکبر شریفی‌نیا

دانشجوی دکتری باستان‌شناسی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

یعقوب محمدی‌فر<sup>۱</sup>

استاد گروه باستان‌شناسی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

اسماعیل همتی ازندریانی

استادیار گروه باستان‌شناسی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۳۰

علمی - پژوهشی

### چکیده

امروزه رویکرد مطالعات باستان‌شناسی نو، به کارگیری علوم مختلف، به‌ویژه استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و علمی چون علم آمار و روش‌ها و مدل‌های مختلف این علوم است. گرایش باستان‌شناسی فضاها، با به‌کارگیری روش‌ها و ابزارهای علمی دیگر، تا حد زیادی توانسته است به درکی درست از مباحثی چون الگوی استقرار تمدن‌ها باستانی و کنش‌های متقابل انسان و محیط، دست یابد. شهرستان دره شهر از توابع استان ایلام از جمله مناطقی است که به غیر از برخی اشارات پراکنده در محتوای متون جغرافیایی، متأسفانه تاکنون هیچگونه مطالعه هدفمندی در رابطه با حضور ساسانیان در آن صورت نگرفته است. بنابراین برای مرتفع نمودن این خلأ تاریخی، پس از انجام بررسی‌های باستان‌شناسی با هدف کشف شواهد فرهنگی حضور ساسانیان در این شهرستان، ۱۱۷ اثر مربوط به این دوران در این منطقه شناسایی شد. به عقیده برخی از محققین، ویرانه‌های شهر سیمره در جنوب و جنوب‌غربی شهر کنونی شهرستان دره شهر، در دوران ساسانی مرکز کوره مهرجان قدق و جزء ناحیه غرب یا همان کوست خوربران بوده است. در این پژوهش برای نخستین بار الگوی استقرار و پراکندگی فضایی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به شاخصه‌هایی محیطی ارتفاع، شیب، کاربری اراضی، فاصله از راه‌ها و رودخانه‌ها، با روش توصیفی-تحلیلی و مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرند. برای دستیابی به اهدافی چون تعیین موقعیت محوطه‌های باستانی، تحلیل الگوی استقرار این محوطه‌ها و در نهایت بررسی تأثیر عوامل محیطی بر فرآیند شکل‌گیری و پراکندگی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر، از ابزارهایی چون سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نرم‌افزار SPSS، مدل‌های آماری چون؛ میانگین نزدیک‌ترین همسایه، رگرسیون خطی، ضریب همبستگی و روش PCA، استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در پراکندگی فضایی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر ابتدا فاصله از رودخانه‌ها و پس از آن عواملی چون ارتفاع و شیب منطقه است. علاوه بر این با استناد به مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایه، الگوی استقرار محوطه‌های ساسانی این منطقه تقریباً یکسان و به‌صورت خوشه‌ای است.

**واژه‌های کلیدی:** دره‌شهر، ساسانیان، GIS، روش‌های آماری، توزیع فضایی.

### ۱. مقدمه

چگونگی پدید آمدن استقرارگاه‌های نخستین بشر، موضوع مهمی است و از دیدگاه علوم مختلف می‌توان پاسخ‌های متفاوتی به آن داد؛ زیرا ایجاد یا انحطاط این استقرارگاه‌ها به انتخاب و دلخواه افراد نیست؛ بلکه به شرایط انسانی و طبیعی بی‌شماری وابسته است (مقصودی و دیگران، ۱۳۹۱: ۱۱۰). استقرار جوامع انسانی در سطح زمین همواره در راستای دستیابی به حداکثر منابع طبیعی (منابع آب، زمین قابل کشت و ...) صورت گرفته است (فاضل‌نیا و دیگران، ۱۳۹۳: ۱۱۰، ۸۹؛ Anabstani, 2011). در نتیجه فضای جغرافیایی به عنوان بستر فعالیت‌های انسانی نقشی اساسی در شکل‌دهی به این فعالیت‌ها و تعیین نوع و شکل آن دارد. از دیدگاه جغرافیایی بسیاری از تشابهات و تفاوت‌های بین جوامع، سبک‌های مختلف زندگی و معیشتی را می‌توان به

کمک عوامل جغرافیایی تبیین کرد (جمعه‌پور، ۱۳۸۵: ۳۶). بنابراین تحلیل میان‌مقر<sup>۱</sup> و موقع عوامل آراینده فضای جغرافیایی، منجر به شناخت ساخت‌ها و نظام‌هایی خواهد شد که اداره این فضاها را بر عهده داشته‌اند، چراکه کاربست مقرها، بیش از هر چیز، زاده فنون کنترل فضا توسط تمدنی است که در شکل‌گیری مناسبات میان گروه انسانی و محیط‌زیست طبیعی آن مؤثر افتاده است (دولفوس، ۱۳۷۰: ۳۳-۲۹). شهرستان دره‌شهر در شرق استان ایلام، از جمله مناطقی است که با وجود شواهد فرهنگی از دوره ساسانی، متأسفانه به طور متمرکز و هدفمند مورد توجه جامعه باستان‌شناسی قرار نگرفته است. هدف از انجام این پژوهش؛ ابتدا، تعیین موقعیت محوطه‌های باستانی و سپس تحلیل الگوی استقرار این محوطه‌ها و در نهایت بررسی تأثیر عوامل محیطی بر فرآیند شکل‌گیری و پراکندگی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر است. بر این اساس سؤالات اصلی پژوهش عبارت‌اند از؛ ۱: عوامل محیطی مؤثر بر الگوی استقرار محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر کدام‌اند؟ ۲: الگوی استقرار محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر با توجه به تأثیر عوامل محیطی بر آنها، چه نوع الگوی استقراری است؟

در رابطه با الگوی استقرار محوطه‌های ساسانی در شهرستان دره‌شهر و تحلیل فضایی آنها با استفاده از ابزار GIS و بهره‌گیری از مدل‌های آماری تاکنون مطالعات جامع و متمرکزی صورت نگرفته است. در نتیجه می‌توان در این بخش تنها به مطالعاتی چون «بررسی و شناسایی‌های باستان‌شناسی» سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ اشاره کرده که در آن باستان‌شناسان به طور کلی به بررسی‌های باستان‌شناسی شهرستان دره‌شهر پرداخته (شهبازی ۱۳۸۴، مظاهری، ۱۳۸۹-۱۳۸۵) و در طی آنها محوطه‌های باستانی بسیاری را از دوران مختلف تاریخی شناسایی نموده‌اند که در این میان و متناسب با مساحت جغرافیایی پژوهش حاضر، ۱۱۷ محوطه از آنها مربوط به دوره ساسانی بوده است. از دیگر مطالعات به عمل آمده مربوط به دوره ساسانی در شهرستان دره‌شهر می‌توان به معرفی برخی از محوطه‌های ساسانی این شهرستان در منابعی چون؛ راه‌های باستانی غرب ایران نوشته اورل استین (Stein, 1940)، «باستان‌شناسی و تاریخ دره‌شهر (سیمره)» نوشته شریفی‌نیا و شاکرمی، (۱۳۹۶) و مقالاتی چون «زوال مهرجان قدق براساس متون تاریخی و داده‌های باستان‌شناسی» نوشته (مظاهری و دیگران، ۱۳۹۳)، «دره‌شهر» نوشته (کامبخش‌فرد، ۱۳۶۸)، «تنگه بهرام چوبین و مجموعه آثار تاریخی آن» نوشته (محمدی و دیگران ۱۳۹۳) و پایان‌نامه‌هایی چون «بررسی باستان‌شناختی شهرهای صدر اسلام در استان ایلام» نوشته (یوسفوند، ۱۳۸۹) و... اشاره کرد که در آنها تنها نویسندگان هر یک به صورت موردی شرحی بر برخی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر داشتند.

#### ۱-۱. روش پژوهش

این پژوهش از نظر ماهیت و روش از نوع تحقیقات توصیفی-تحلیلی و اطلاعات آن بر اساس مطالعات میدانی و کتابخانه حاصل شده است. در این پژوهش ابتدا با روش بررسی مکان‌نگاری در شهرستان دره‌شهر از پل گاو میشان تا روستای عباس‌آباد، موقعیت جغرافیایی محوطه‌های ساسانی که جامعه آماری پژوهش را تشکیل می‌دهند، مشخص شد. پس از آن، اطلاعات رقوم‌ی شده عوارض محیطی منطقه جمع‌آوری و سپس این اطلاعات با داده‌های حاصل از بررسی‌های میدانی، در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تلفیق گردید. پس از تهیه نقشه‌های توزیعی، با استفاده از مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایه، ابتدا الگوی پراکندگی محوطه‌های

ساسانی شهرستان دره شهر استخراج و سپس با به‌کارگیری روش‌های آماری چون رگرسیون خطی، ضریب همبستگی و روش PCA که با استفاده از نرم‌افزار SPSS صورت گرفته است، عوامل محیطی مؤثر بر پراکندگی محوطه‌های ساسانی و الگوی استقراری آنها مشخص گردید.

## ۲. مبانی نظری

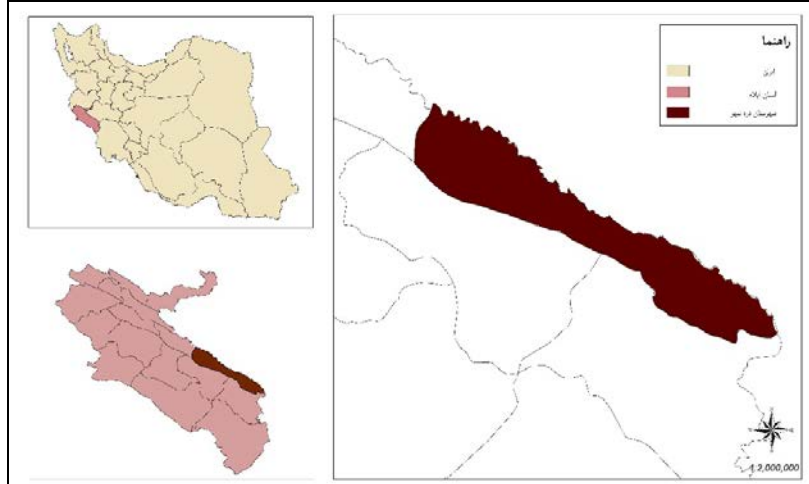
در جغرافیا، فضا میدان تأثیربخش متقابل میان پدیده‌ها است؛ جایی که رابطه بین مکان‌ها را ممکن می‌سازد و روابط بین عوامل و پدیده‌ها در آن صورت می‌پذیرد (کریمیان و احمدی، ۱۳۹۴: ۱۰۵). تأکید فراوان به مسئله فضا و پراکندگی متغیرها بر روی آن سبب برتری یافتن و رجحان دادن نگرش تحلیل فضایی از سایر نگرش‌ها شده است. در تعریفی ساده و جامع می‌توان تحلیل فضایی را کاربرد روش‌های کمی در مطالعه دقیق و عمیق الگوهای نقطه‌ای، خطی و مساحتی بر روی نقشه بیان کرد. بعدها روش‌های مدل‌سازی و ریاضیات هم به پردازش داده‌های جغرافیایی اضافه شد. تحلیل فضایی داده‌ها می‌کوشد تا دانش نهفته در پراکندگی داده‌های جغرافیایی یعنی؛ قوانین، نظام و الگوهای فضایی را کشف کند. در تعریفی جامع‌تر تحلیل فضایی را می‌توان، مجموعه مهارت‌های کارتوگرافی و روش‌های ریاضی و آماری معرفی کرد که برای پردازش و تحلیل داده‌های فضایی به کار می‌روند (بحری و خسروی، ۱۳۹۷: ۴۰). باستان‌شناسی به عنوان نظامی علمی برای پردازش مدل‌ها و ایجاد قیاس‌های منطقی و بازسازی محیط طبیعی، وامدار جغرافیاست و به صورت جدایی‌ناپذیری در بازسازی محیط طبیعی گذشته استقرارهای انسانی، با چشم‌انداز و محیط مرتبط است؛ چراکه الگوهای خاص زندگی شکل گرفته بر روی زمین ناشی از تأثیرات متقابلی است که بین انسان و محیط وجود داشته است (آفتاب و دیگران، ۱۳۹۳: ۳۷). در بررسی مناطق باستان‌شناختی یا تاریخی ارزیابی چگونگی شرایط اقلیمی و زیست‌محیطی، امکان استفاده از زمین و منابع طبیعی منطقه مورد مطالعه اهمیت بسیاری دارد (پاتس، ۱۳۸۵: ۲۷). توانمندی‌های محیطی (طبیعی و انسانی)، بستر الگوهای استقرار سکونتگاه‌های انسانی را در فضاهای جغرافیایی فراهم می‌آورد و ساختار فضایی هر مکان تجلی کنش متقابل بین جامعه انسانی و محیط فیزیکی پیرامون آن است (آفتاب و دیگران، ۱۳۹۳: ۳۸). در نتیجه می‌توان گفت، پویایی‌های رفتار انسانی با پویایی‌های محیط طبیعی مرتبط است (فاگان، ۱۳۸۲: ۵۸۴) و پراکندگی منابع طبیعی در محدوده محیط، یکی از شاخص‌های عمده انگاره‌های سکونتی محسوب می‌شد (همان: ۵۹۴). به طور کلی زمین‌سیما در مطالعات باستان‌شناسی، به معنای بستر جغرافیایی زندگی انسان تعریف می‌شود (امیرحاجیلو، ۱۳۹۳: ۱۷۸). زمین‌سیما فرهنگ را از منظر جغرافیا به نمایش می‌گذارد. در نتیجه جوامع انسانی و جغرافیای طبیعی، دو عامل عمده‌ای هستند که ساختار زمین‌سیما را تشکیل می‌دهند (همان: ۱۷۸ و ۱۱۳). علاوه بر این در باستان‌شناسی محیطی نیز هدف نهایی، شناخت ارتباط متقابل میان فرهنگ و محیط، و نیز تعریف و توصیف ویژگی‌ها و پویایی‌های محیط زیستی - فیزیکی است. این محیط عبارت است از چهارچوب و قالبی برای واکنش‌هایی که میان نظام-های اجتماعی و اقتصادی از یک طرف، و محیط طبیعی از طرف دیگر واقع می‌شود (فاگان، ۱۳۸۲: ۵۸۴-۵۸۵). بنابراین، رابطه انسان و محیط به مثابه رابطه فضایی پراکندگی انسان با پراکندگی منابع طبیعی یا محیطی تعریف می‌شود. برای دسترسی به این هدف، باستان‌شناسان مفاهیم جغرافیایی را به کار می‌گیرند و داده‌های در دسترس را به شکل نقشه پراکندگی محوطه‌های باستانی و ارتباط آنها با عوارض طبیعی و زمین‌شناختی مطالعه می‌کنند (دارک، ۱۳۷۹: ۲۳). نقشه‌های توزیعی، که طرح و نمایش پراکندگی‌ها و توزیع محل‌های

باستانی در محدوده محیطی است، مدت‌هاست که توسط باستان‌شناسی مورد استفاده قرار گرفته است (فاگان، ۱۳۸۲: ۵۹۵). یکی از ابزارهای جغرافیایی بسیار مهم در مطالعات باستان‌شناسی چشم‌انداز، سیستم اطلاعات جغرافیایی یا همان GIS است. در مطالعات فضایی باستان‌شناسی چشم‌انداز، عموماً با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، سعی در بازشناسی ساختار فضایی ویژه پراکنش الگوهای استقرار منطقه‌ای می‌شود (Conolly, 2008:583). بیشتر کاربردهای GIS در باستان‌شناسی، طرح‌های مدیریتی هستند که با تحلیل کمی محوطه‌ها ارتباط دارد که اساساً بر الگوسازی محوطه و نتایج آن متمرکز است. GIS قابلیت اساسی و مهمی در نقشه‌برداری باستان‌شناسی به وسیله تقویت پژوهش‌های باستان‌شناختی پهنه‌های فرهنگی و تحلیل حوزه‌گیری دارد و به نحو فزاینده‌ای این امر امکان‌پذیر است که بتوان به نحو مؤثری نظام‌های اجتماعی گذشته را در ارتباط با محیطشان بررسی و توضیحاتی را مدنظر قرار داد که مهم‌ترین انگیزه آن، تفسیر تغییر فرهنگی است (هستر و دیگران، ۱۳۹۲: ۴۴۶-۴۴۷). علاوه بر ابزار GIS، زمانی که باستان‌شناسان دریافتند با به‌کارگیری روش‌های آماری - در مقایسه با عدم استفاده از آن - توصیف بیشتر و دقیق‌تر آثار باستانی امکان‌پذیر خواهد شد، روش‌های آماری سریع‌اً جای خود را در باستان‌شناسی باز کرد (فاگان، ۱۳۸۲: ۱۰۷). اغلب داده‌ها که در بازسازی رفتارهای گذشته جوامع باستان‌شناختی به کار گرفته می‌شوند عموماً در مقیاس‌های کمی سنجش می‌شوند. تفاسیر باستان‌شناختی در هر مورد از بازسازی رفتارهای گذشته، با تبیین و تعیین خصوصیات الگوها و بافت‌های داده‌های مربوط به آن، امکان‌پذیر است، به‌علاوه چون کار باستان‌شناسی شناخت و تبیین آن الگوها و بافت‌هاست نه ایجاد آنها و به دلیل اینکه بسیاری از داده‌ها ذاتاً کمی هستند، فقط به کمک ایجاد مدل‌های کمی است که باستان‌شناسان قادرند با تعیین ساختار الگوهای موردنظر، نتایج قابل‌سنجشی به دست آورند (نیکنامی، ۱۳۸۷: ۴).

### ۳. جغرافیای طبیعی شهرستان دره‌شهر و داده‌های پژوهش

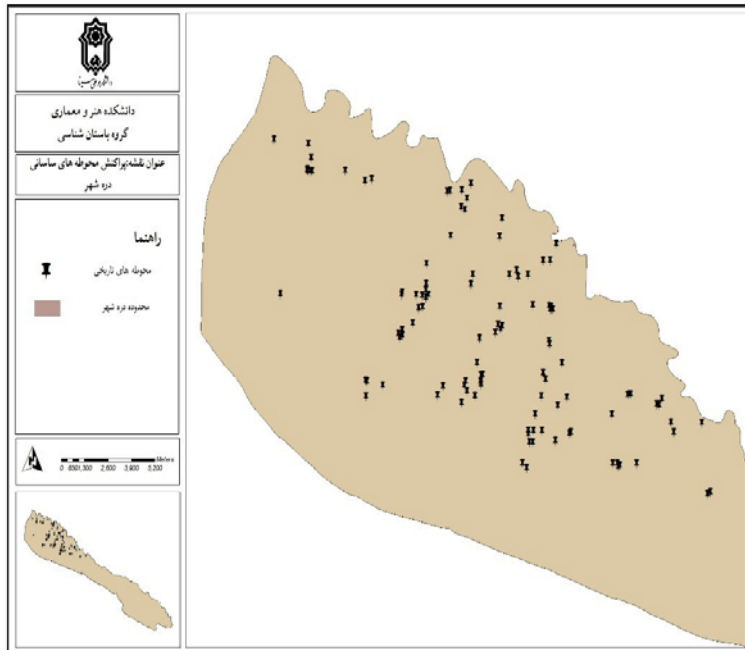
شهرستان دره‌شهر یا دره سیمره یکی از دره‌های زاگرس مرکزی و در موقعیت ۳۳:۰۵/۰۰ تا ۳۳:۱۲/۳۰ عرض جغرافیایی و ۴۷:۱۲/۰۰ تا ۴۷:۱۲/۳۰ طول جغرافیایی قرار دارد (تصویر شماره ۱). طول دره در حدود ۳۰ کیلومتر و عرض آن (شمالی - جنوبی) بین رشته جبال کبیر کوه و رودخانه سیمره مابین ۱۰-۱ کیلومتر متغیر است. این منطقه به شکل یک حوزه جغرافیایی با مرزهای طبیعی، در دامنه‌های شمالی کبیر کوه واقع است. مرز شمالی این منطقه را رودخانه سیمره و کوه مله (از ارتفاعات استان لرستان)، مرز جنوبی آن رشته جبال کبیر کوه و مرزهای شرقی و غربی آن را نیز دامنه‌های پیش‌آمده کبیرکوه و رودخانه سیمره تشکیل می‌دهند (مظاهری، ۱۳۸۷: ۳۵، مشاهدات میدانی). این شهرستان از شرق منتهی به شهرستان پلدختر، از جنوب منتهی به شهرستان آبدانان و از شرق منتهی به شهرستان بدره است. شهرستان دره‌شهر به علت قرارگیری در میان دو عارضه مهم محیطی رودخانه سیمره و رشته‌کوه کبیرکوه دارای توپوگرافی متنوع و متشکل از قله مرتفع و مختلف به لحاظ ارتفاعی و مناطق دشتی است. همین امر علاوه بر ایجاد توپوگرافی مختلف، برای این منطقه پوشش گیاهی مناسب و غنی را از گونه‌های مختلف گیاهی کوهستانی، کوهپایه‌ای و دشت را فراهم آورده و در نتیجه در کنار خاک مناسب و حاصلخیز برای کشاورزی، امکان زندگی کوچ‌رویی را نیز تسهیل نموده است. پس از انجام بررسی‌های میدانی در شهرستان، نگارندگان ۱۱۷ اثر از دوره ساسانی را در این

شهرستان با استناد به شواهد سطحی (سفال و آثار معماری) شناسایی کردند (نقشه شماره ۱). تعداد کمتری از محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر به صورت تک دوره‌ای و بیشتر آنها به صورت چند دوره‌ای هستند که در ادامه به بررسی پراکندگی فضایی آنها و عوامل محیطی مؤثر بر این پراکندگی خواهیم پرداخت.



تصویر شماره ۱: موقعیت جغرافیایی شهرستان دره‌شهر (نگارندگان).

Figure 1: Geographical location of Darreh Shahr city (writers).



نقشه شماره ۱: نمایی کلی از پراکندگی جغرافیایی آثار ساسانی شناسایی شهرستان دره‌شهر (نگارندگان).

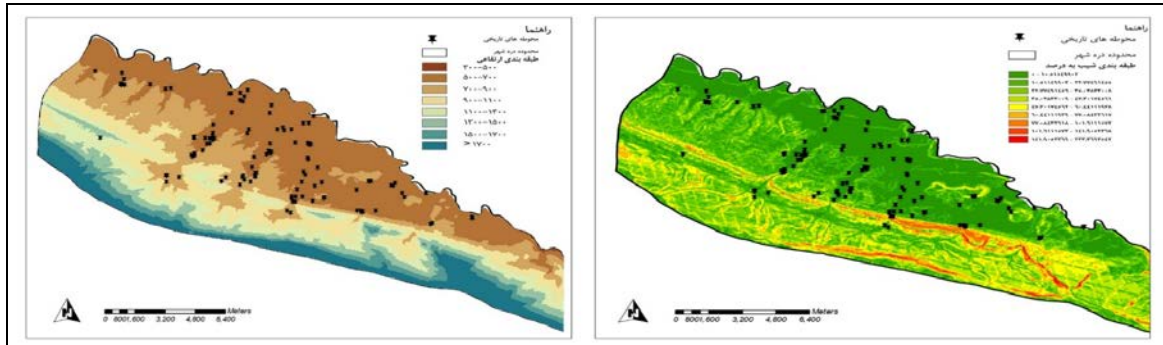
Map 1: An overview of the geographical dispersion of Sassanid sites identified in the city of Darreh Shahr (writers).

#### ۴. توزیع فضایی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به عوامل محیطی

پس از گردآوری اطلاعات رقومی شده عوامل محیطی شهرستان دره‌شهر، توزیع فضایی آثار ساسانی شناسایی شده نسبت به این عوامل محیطی یعنی؛ میزان ارتفاع، میزان شیب، کاربری اراضی، فاصله از راه‌ها و رودخانه‌ها سنجیده شد. که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت؛



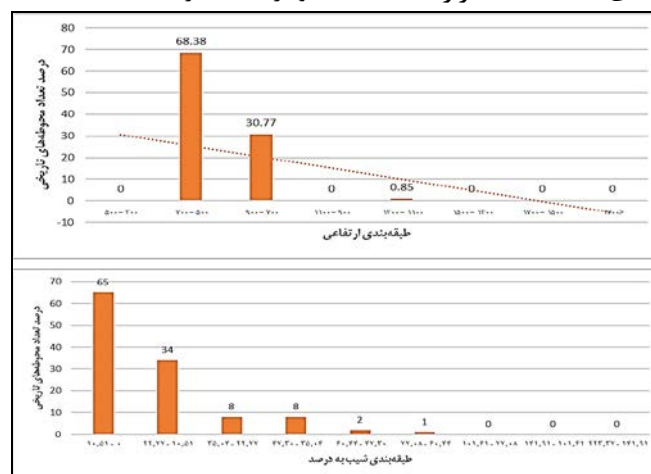
۴-۱. توزیع فضایی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به ارتفاع و شیب در ابتدا موقعیت جغرافیایی آثار ساسانی شهرستان دره‌شهر، نسبت به میزان ارتفاع و شیب منطقه به صورت نقشه‌های توزیعی تهیه شد (نقشه‌های شماره ۲).



نقشه‌های شماره ۲: راست؛ نقشه پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به شیب منطقه، چپ: نقشه پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به میزان ارتفاع (نگارندگان).

Maps 2: Right; dispersion map of Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the slope of the region, Left: dispersion map of Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the amount of height (writers).

از مجموع ۱۱۷ اثر ساسانی مورد مطالعه در این پژوهش، ۸۰ اثر برابر با ۶۸/۳۸٪ کل آثار، در ارتفاع ۷۰۰-۵۰۰ متر و ۳۶ اثر برابر با ۳۰/۷۷٪ کل آثار در ارتفاع ۹۰۰-۷۰۰ متر و تنها ۱ اثر در ارتفاعات ۱۳۰۰ تا ۱۱۰۰ متر قرار دارد. علاوه بر این از مجموع ۱۱۷ اثر ساسانی شهرستان دره‌شهر، به ترتیب ۶۵ اثر در شیب ۰ تا ۱۰ درصد برابر با ۵۵.۰۸٪ کل آثار، ۳۴ اثر در شیب ۱۰ تا ۲۲ درصد برابر با ۲۸.۸۱٪ کل آثار، و از شیب ۲۲ درصد به بالا تعداد ۱۸ اثر در شیب‌های مختلف استقرار داشته‌اند (نمودارهای شماره ۱).

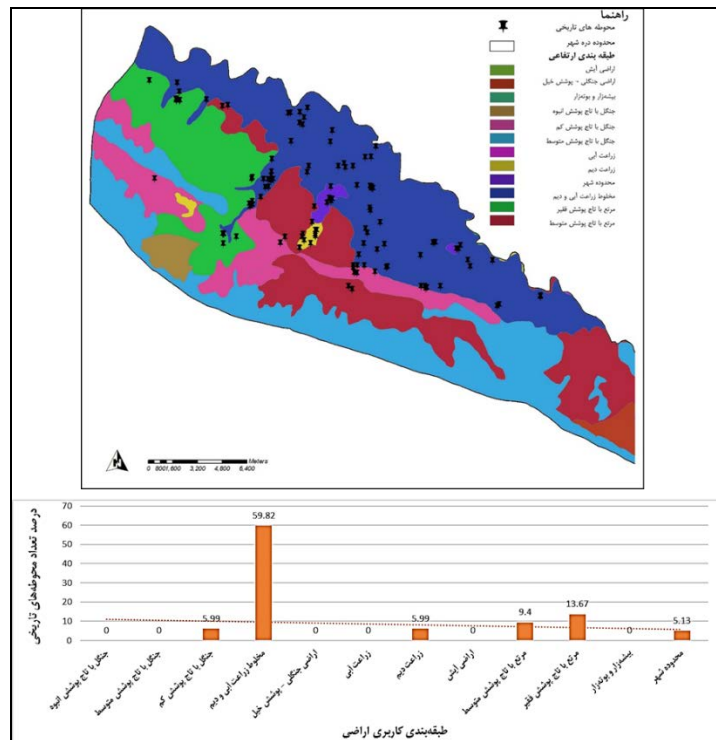


نمودارهای شماره ۱: نمودارهای پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به میزان ارتفاع (نمودار بالا) و میزان شیب منطقه (نمودار پایین) (نگارندگان).

Graphs 1: dispersion diagrams of Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the amount of height (upper chart), and the slope of the region (down chart) (writers).

۲-۴. توزیع فضایی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به کاربری اراضی

پس از تهیه نقشه توزیعی پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به کاربری اراضی این منطقه، مشخص شد که ۷۰ اثر برابر با ۵۹.۸۲٪ کل آثار در مناطقی با کاربری مخلوط زراعی آبی و دیم، ۷ اثر برابر با ۵.۹۹٪ کل آثار، در مناطقی با کاربری زراعی دیم، ۱۵ اثر برابر با ۱۳.۶۷٪ کل آثار در مناطقی با کاربری مرتع با تاج پوشش فقیر، ۱۱ اثر برابر با ۹.۴۰٪ کل آثار در مناطقی با مرتع با تاج پوشش متوسط، ۷ اثر برابر با ۵.۹۹٪ کل آثار در مناطقی با کاربری جنگل با تاج پوشش کم و در نهایت ۷ اثر برابر با ۵.۱۳٪ کل آثار در محدوده شهری پراکنده هستند (نقشه شماره ۳ و نمودار شماره ۲).



نقشه شماره ۳ و نمودار شماره ۲: بالا: نقشه پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به کاربری اراضی، پایین: نمودار پراکندگی آثار ساسانی نسبت به کاربری اراضی (نگارندگان).

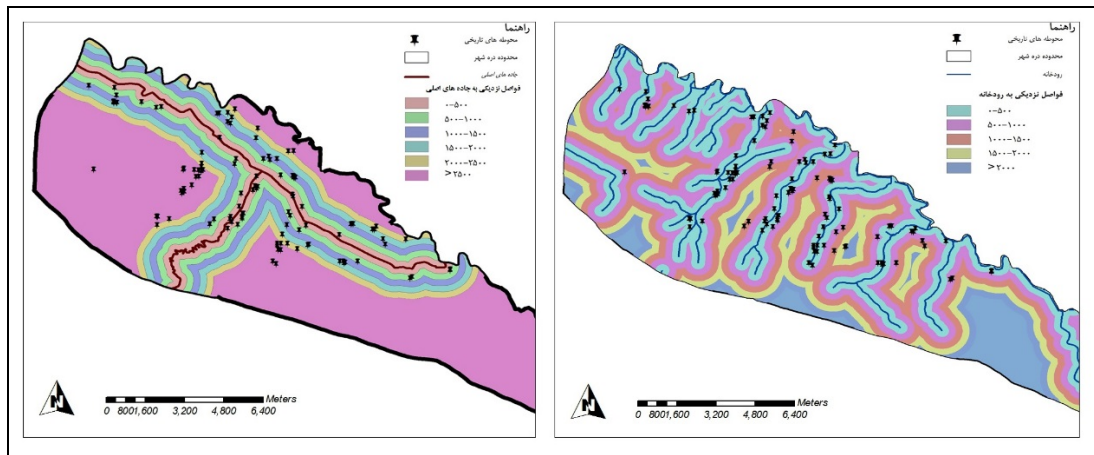
Map 3 and Graph 2: Top: dispersion map of Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the land use, Down: dispersion chart of dispersion of Sassanid sites in relation to the land use (writers).

۳-۴. توزیع فضایی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به فاصله از رودخانه‌ها و راه‌ها

با در نظر گرفتن نقشه‌های توزیعی پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به فاصله از رودخانه‌ها و راه‌های شهرستان دره‌شهر (نقشه‌های شماره ۴)، نتایج زیر حاصل شد:

از مجموع ۱۱۷ اثر ساسانی شهرستان دره‌شهر نسبت به فاصله از رودخانه‌ها، در حریم کمتر از ۵۰۰ متر، ۷۴ اثر برابر با ۶۲.۳۹٪ کل آثار، در حریم ۵۰۰-۱۰۰۰ متری، ۳۱ اثر برابر با ۲۷.۳۵٪ کل آثار، در حریم ۱۵۰۰-۱۰۰۰ متر، ۱۰ اثر برابر با ۸.۵۸٪ کل آثار و در حریم ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متری، ۲ اثر برابر با ۱.۷۱٪ کل آثار استقرار داشته‌اند. به همین ترتیب از مجموع ۱۱۷ اثر ساسانی شهرستان دره‌شهر، نسبت به فاصله از راه‌ها؟

۲۰ اثر در حریم کمتر از ۵۰۰ متر، ۲۱ اثر در حریم ۵۰۰-۱۰۰۰ متری، ۱۷ اثر در حریم ۱۵۰۰-۱۰۰۰۰ متری، ۲۱ اثر در حریم ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متری، ۹ اثر در حریم ۲۵۰۰-۲۰۰۰ متری و ۲۹ اثر در حریم با فاصله بیشتری از ۲۵۰۰ متری نسبت به راه‌ها پراکنده هستند (نمودارهای شماره ۳).



نقشه‌های شماره ۴: راست؛ نقشه پراکندگی آثار ساسانی نسبت به فاصله از رودخانه‌ها، چپ: نقشه پراکندگی آثار ساسانی نسبت به فاصله از راه‌ها (نگارندگان).

Maps 4: Right; The dispersion map of Sassanid sites in relation to the distance from rivers, Left: The dispersion map of Sassanid sites in relation to the distance from roads (writers).



نمودارهای شماره ۳: راست: نمودار پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره شهر نسبت به فاصله از رودخانه‌ها، چپ: نمودار پراکندگی آثار ساسانی شهرستان دره شهر نسبت به فاصله از راه‌ها (نگارندگان).

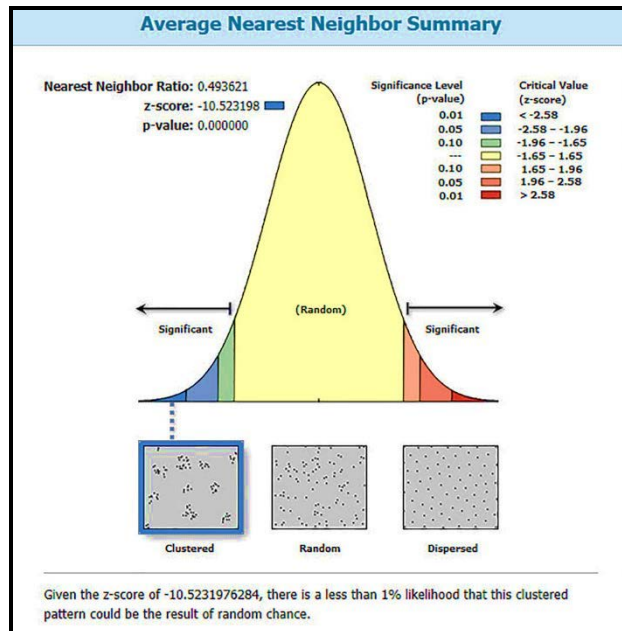
Graphs. 3: Right: dispersion diagram of the Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the distance from rivers, Left: dispersion diagram of the Sassanid sites in Darreh Shahr city in relation to the distance from roads (writers).

### ۵. الگوی پراکندگی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره شهر

#### ۵-۱. میانگین نزدیک‌ترین فاصله همسایگی

در این بخش از پژوهش با استفاده از مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایه، الگوی پراکندگی محوطه‌های ساسانی بررسی خواهد شد. یکی از نمونه‌های تجزیه و تحلیل آماری مرتبط با پژوهش‌های الگوهای استقرار است که می‌توان در سیستم اطلاعات جغرافیایی به کاربرد، الگوی تجزیه و تحلیل نزدیک‌ترین همسایه<sup>۴</sup> است. این الگو نخستین بار توسط بوم‌شناسان مطرح شد (earle, 1976: 197). این الگو به عنوان آمار توصیفی برای

تفکیک سطح تمرکز اقتدار سیاسی استفاده شده تا بر اساس توزیع منظم، تصادفی و خوشه‌ای استقرارها، اعتبار و قدرت نفوذ هریک را مشخص کند (حیدریان و دیگران، ۱۳۹۶: ۵۰، فرخ‌نیا، ۱۳۹۵: ۱۵۳). مطالعه این عامل علاوه بر اینکه می‌تواند روشن‌کننده الگوی مکان‌گزینی محوطه‌ها باشد، امکان درک بهتر نظام‌های اقتصادی-سیاسی، فرآیندهای درون منطقه‌ای این نظام‌ها و سطح پیچیدگی آنها در طی دوران، چگونگی روابط درون/برون‌گروهی، مرزهای بین گروه‌های جمعیتی و خوشه‌های جمعیتی درون الگوهای گسترده‌تر منطقه‌ای را به باستان‌شناسان می‌دهد (حبیبی، ۱۳۹۶: ۲۸۰). اولین گام در این آزمون، میانگین فاصله نزدیک‌ترین همسایه، اندازه‌گیری فاصله بین هر شاخصی در نقشه و نزدیک‌ترین همسایه آن و سپس میانگین تمام این فاصله‌ها برای تمامی این شاخص‌ها در نقشه است. نشان دادن الگوهای تصادفی، خوشه‌ای یا پراکنده در تجزیه و تحلیل نزدیک‌ترین همسایه، به میزان مساحت ناحیه مورد تحلیل قرار گرفته، بستگی دارد. به این معنا که گروهی از سایت‌های مشخص ممکن در میان گروه خود به صورت تصادفی باشند اما در یک فضای مطالعاتی گسترده‌تر، به صورت خوشه‌ای ظاهر گردند (Fletcher, 2008: 2048-2049). این شاخص به صورت نسبت بین فاصله مشاهده شده به فاصله مورد انتظار محاسبه می‌شود. بر اساس محاسبات صورت گرفته، میانگین فاصله محاسبه شده ۴۱۵ / ۷۳۸۶ متر و میانگین فاصله مورد انتظار ۸۴۲ / ۲۲۲۶ متر است. همچنین نسبت نزدیک‌ترین همسایه ۰ / ۴۹۳۶۲۱ است. اگر شاخص نسبت میانگین نزدیک‌ترین همسایه کمتر از عدد ۱ باشد، داده‌های مورد مطالعه دارای الگوی خوشه‌ای است و اگر شاخص محاسبه شده بزرگ‌تر از عدد ۱ باشد، داده‌ها دارای الگوی توزیع مکانی پراکنده است. بنابراین، به دلیل اینکه شاخص نسبت میانگین نزدیک‌ترین همسایه محاسبه شده در این پژوهش کمتر از عدد ۱ است، بنابراین نتیجه می‌گیریم که توزیع به صورت خوشه‌ای بوده است. با توجه به امتیاز استاندارد شده (۱۰ / ۵۲ -) و مقدار p-value (صفر)، نتیجه می‌گیریم که این خوشه-ای بودن داده‌ها از نظر آماری، معنادار است (تصویر شماره ۲).



تصویر شماره ۲: الگوی پراکنده‌ی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر (نگارندگان).

Figure. 2: dispersion pattern of Sassanid sites of Darreh Shahr city (writers).

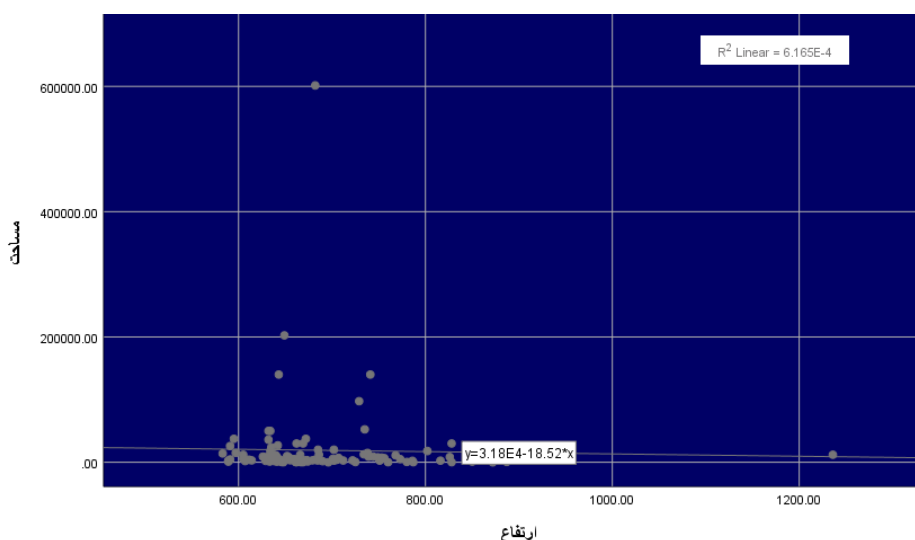
## ۶. تحلیل حوزه‌گیری محوطه‌های ساسانی شهرستان دره شهر

### ۱-۶. رگرسیون خطی

مطالعه رابطه همبستگی<sup>۵</sup> میان دو متغیر و تعیین نقش یکی از آنها در اثرگذاری در متغیر دیگر، جایگاه ویژه‌ای در مطالعات باستان‌شناسی دارد. در باستان‌شناسی کشف روابط میان داده‌ها و درک شدت و جهت آن، عامل مهمی در شناخت رفتارها و ساختارهای داده‌ها است. دو متغیر که مقیاس‌های اندازه‌گیری شمارشی دارند ممکن است رابطه‌ای با همدیگر داشته باشند. مثلاً افزایش مقادیر یک متغیر باعث افزایش مقادیر متغیر دیگر بشود و یا برعکس. روشی را که بر اساس آن می‌توان نوع روابط بین دو متغیر را تشخیص داد و از روی ارزش‌های یک متغیر، ارزش‌های احتمالی متغیر دیگر را مدل بندی کرد، مدل رگرسیون<sup>۶</sup> یا تحلیل رگرسیون نامیده می‌شود (نیکنامی، ۱۳۸۷: ۲۲۱). در ادامه این بخش، تأثیر هر یک از متغیرهای مستقل را بر متغیر وابسته مساحت بررسی خواهیم کرد؛

### ۱-۱-۶. تخمین رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور ارتفاع بر متغیر وابسته مساحت:

با توجه به این‌که در بررسی تأثیر متغیر ارتفاع روی متغیر وابسته مساحت مقدار معیار  $R^2$  برابر ۰/۰۰۱ شده است یعنی ۰/۱٪ از تغییرات مساحت توسط ارتفاع توضیح داده می‌شود. ضریب متغیر مستقل ارتفاع در رابطه مدل رگرسیونی منفی محاسبه شده است. بدین معناست که بین ارتفاع و مساحت رابطه منفی وجود دارد یعنی، هرچه ارتفاع بیشتر می‌شود، مساحت محوطه‌ها کمتر می‌شود (نمودار شماره ۴، جدول شماره ۱).



نمودار شماره ۴: رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور ارتفاع بر متغیر وابسته مساحت (نگارندگان).

Graph 4: Simple linear regression for investigating the effect of altitude factor on area dependent variable (writers).

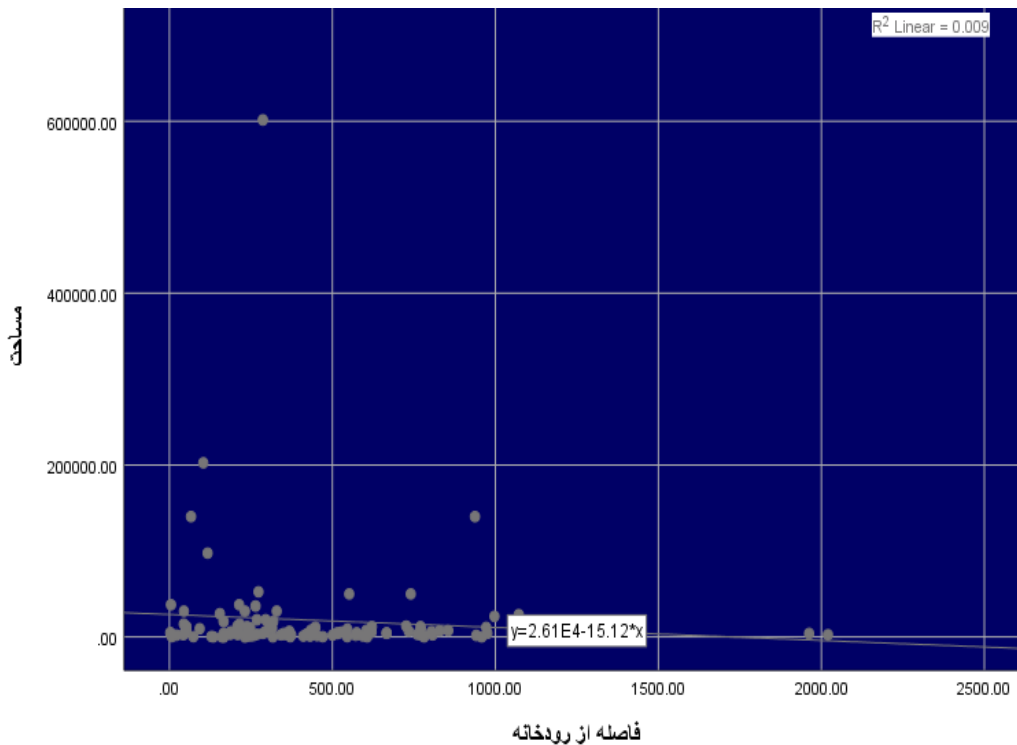
جدول شماره ۱: تخمین رگرسیون (نگارندگان).

Table 1: Regression estimates (writers).

جدول تخمین رگرسیون			
متغیر	ضریب	آماره	احتمال خطا
عرض از مبدأ	۳۱۸۳۳/۶۷۴	۰/۶۴۴	۰/۵۲۱
ارتفاع	-۱۸/۵۱۸	۰/۲۵۹	۰/۷۹۶
<b><math>Y = 31833.674 - 18.518</math></b>			

۲-۱-۶. تخمین رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور فاصله از رودخانه‌ها بر متغیر وابسته مساحت با توجه به این که در بررسی تأثیر متغیر فاصله از رودخانه روی متغیر وابسته مساحت مقدار معیار  $R^2$  برابر

۰/۰۰۹ شده است یعنی ۰/۹٪ از تغییرات مساحت توسط فاصله از رودخانه توضیح داده می‌شود. ضریب متغیر مستقل فاصله از رودخانه در رابطه مدل رگرسیونی منفی محاسبه شده است. بدین معناست که بین فاصله از رودخانه و مساحت رابطه منفی وجود دارد یعنی ، هرچه فاصله از رودخانه بیشتر می‌شود مساحت محوطه‌ها کمتر می‌شود (نمودار شماره ۵ ، جدول شماره ۲)



نمودار شماره ۵: رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور فاصله از رودخانه بر متغیر وابسته مساحت (نگارندگان).

Graph 5: Simple linear regression to investigate the effect of distance from the river factor on the area dependent variable (writers).

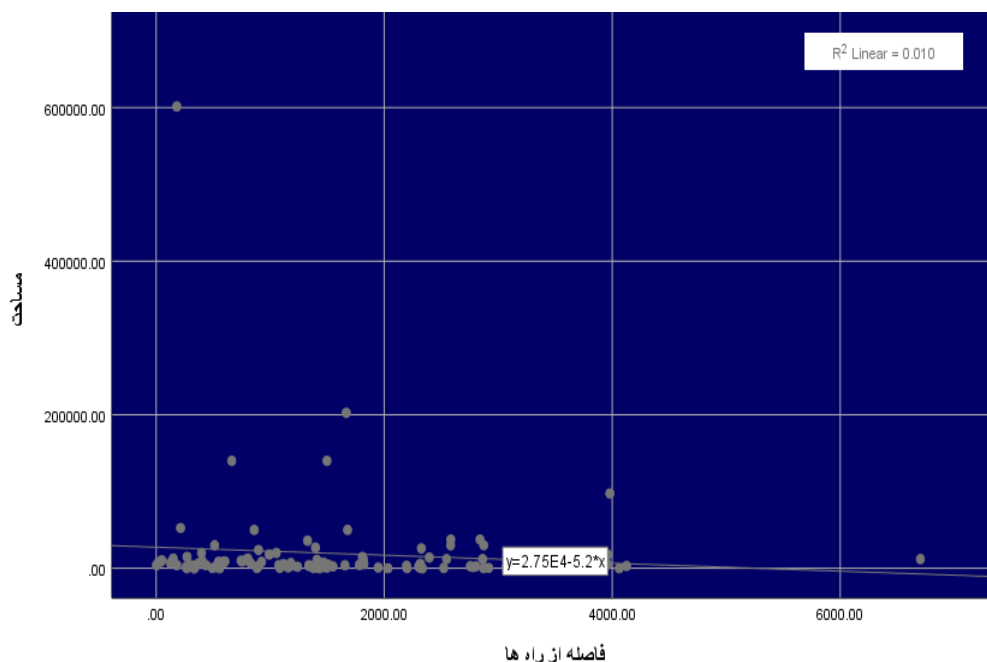
جدول شماره ۲: تخمین رگرسیون (نگارندگان).

Table 2: Regression estimation (writers).

جدول تخمین رگرسیون			
متغیر	ضریب	آماره $t$	احتمال خطا
$\square$ عرض از مبدأ	۲۶۱۳۱/۹۲۵	۲/۷۹۶	۰/۰۰۶
ارتفاع	-۱۵/۱۱۹	-۰/۹۷۵	۰/۳۳۱
<b><math>Y = 26131.925 - 15.119</math></b>			

۳-۱-۶. تخمین رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور فاصله از راه‌ها بر متغیر وابسته مساحت با توجه به این که در بررسی تأثیر متغیر فاصله از راه‌ها روی متغیر وابسته مساحت مقدار معیار  $R^2$  برابر

۰/۰۰۱ شده است یعنی ۰/۱٪ از تغییرات مساحت توسط فاصله از راه‌ها توضیح داده می‌شود. ضریب متغیر مستقل فاصله از راه‌ها در رابطه مدل رگرسیونی منفی محاسبه شده است. بدین معناست که بین فاصله از راه‌ها و مساحت رابطه منفی وجود دارد یعنی، هرچه فاصله از راه‌ها بیشتر می‌شود، مساحت محوطه‌ها کمتر می‌شود (نمودار شماره ۶، جدول شماره ۳)



نمودار شماره ۶: رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور فاصله از راه‌ها بر متغیر وابسته مساحت (نگارندگان).  
Graph 6: Simple linear regression to investigate the effect of path distance factor on area dependent variable (writers).

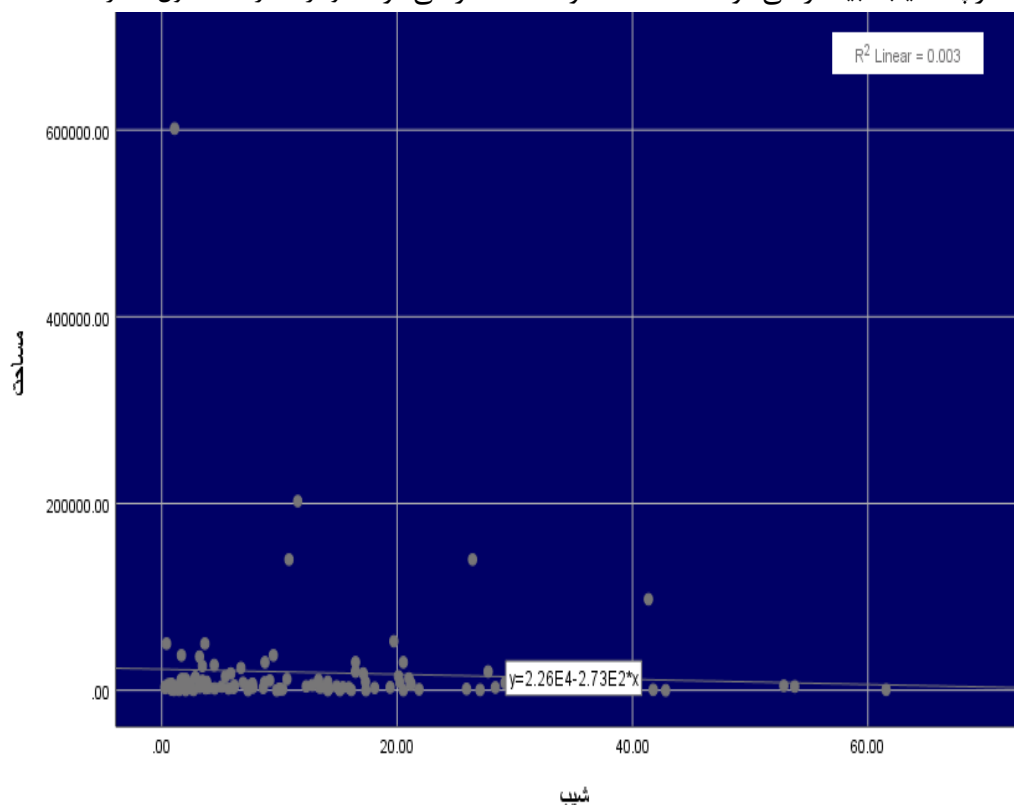
جدول شماره ۳: تخمین رگرسیون (نگارندگان).

Table 3: Regression estimation (writers).

جدول تخمین رگرسیون			
متغیر	ضریب	آماره	احتمال خطا
عرض از مبدأ	۲۷۵۱۶/۴۶۹	۲/۷۷۲	۰/۰۰۷
ارتفاع	-۵/۲۰۴	-۱/۰۵۹	۰/۲۹۲

$$Y = 2751.469 - 5.204$$

۴-۱-۶. تخمین رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور شیب بر متغیر وابسته مساحت با توجه به این که در بررسی تأثیر متغیر شیب روی متغیر وابسته مساحت مقدار معیار  $R^2$  برابر ۰/۰۰۳ شده است یعنی ۰/۳٪ از تغییرات مساحت توسط شیب توضیح داده می‌شود. ضریب متغیر مستقل شیب در رابطه مدل رگرسیونی منفی محاسبه شده است. بدین معناست که بین شیب و مساحت رابطه منفی وجود دارد یعنی، هرچه شیب بیشتر می‌شود، مساحت محوطه‌ها کمتر می‌شود (نمودار شماره ۷، جدول شماره ۴).



نمودار شماره ۷: رگرسیون خطی ساده برای بررسی تأثیر فاکتور شیب بر متغیر وابسته مساحت (نگارندگان).

Graph 7: Simple linear regression to investigate the effect of slope factor on area dependent variable (writers).



جدول شماره ۴: تخمین رگرسیون (نگارندگان).

Table 4: Regression estimation (writers).

جدول تخمین رگرسیون			
متغیر	ضریب	□ آماره	احتمال خطا
□ عرض از مبدأ	۲۲۵۶۵/۴۲۰	۲/۶۸۰	۰/۰۰۹
ارتفاع	-۲۷۲/۶۳۳	-۰/۵۸۳	۰/۵۶۱
<b><math>Y = 22565.420 - 272.633</math></b>			

#### ۷. تخمین ضریب همبستگی متغیرهای مستقل و وابسته در پراکندگی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر

ضریب همبستگی فرمولی است که تغییرات X را نسبت به تغییرات Y می‌سنجد. به این صورت که آیا تغییرات این دو هم جهت و یا در مقابل هم هستند یعنی با افزایش یکی، دیگری چه تغییری می‌کند، افزایش می‌یابد و یا در حال کاهش است<sup>۷</sup> (نظری قهفرخی، ۱۳۶۵: ۲۶۴). بر این اساس در این بخش از پژوهش ضریب همبستگی میان متغیرهای مستقل و وابسته را بررسی خواهیم کرد (نمودار شماره ۸)؛

الف) همان‌گونه که مشخص است بین متغیر مساحت و ارتفاع همبستگی در جهت منفی است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر ۰/۰۲۵- است، این بدان معناست دو متغیر در جهت عکس هم عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش یکی، دیگری افزایش پیدا می‌کند و بالعکس.

ب) همان‌گونه که مشخص است بین متغیر مساحت و فاصله از رودخانه همبستگی در جهت منفی است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر ۰/۰۹۳- است، این بدان معناست دو متغیر در جهت عکس هم عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش یکی، دیگری افزایش پیدا می‌کند و بالعکس.

ج) همان‌گونه که مشخص است بین متغیر مساحت و فاصله از راه‌ها همبستگی در جهت منفی است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر ۰/۱۰۱- است، این بدان معناست دو متغیر در جهت عکس هم عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش یکی، دیگری افزایش پیدا می‌کند و بالعکس.

د) همان‌گونه که مشخص است بین متغیر مساحت و فاصله شیب همبستگی در جهت منفی است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر ۰/۰۵۶- است، این بدان معناست دو متغیر در جهت عکس هم عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش یکی، دیگری افزایش پیدا می‌کند و بالعکس.

ه) همان‌گونه که مشخص است بین متغیر فاصله از رودخانه و فاصله از راه‌ها همبستگی در جهت منفی است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر ۰/۱۷۹- است، این بدان معناست دو متغیر در جهت عکس هم عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش یکی، دیگری افزایش پیدا می‌کند و بالعکس.

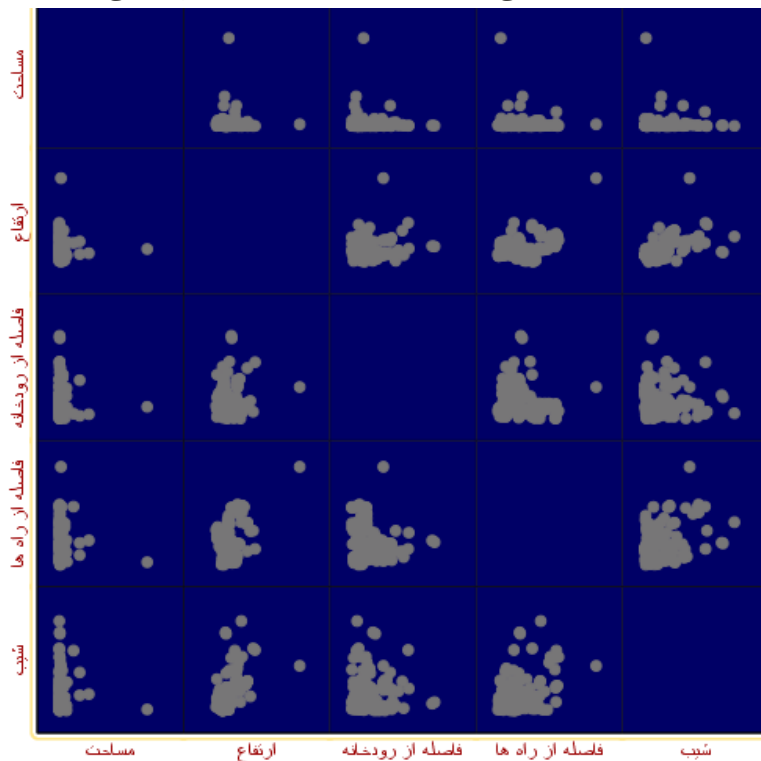
و) همان‌گونه که مشخص است بین متغیر فاصله از رودخانه و شیب همبستگی در جهت منفی است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر  $0/049-$  است، این بدان معناست دو متغیر در جهت عکس هم عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش یکی، دیگری افزایش پیدا می‌کند و بالعکس.

ز) همان‌گونه که مشخص است بین ارتفاع و فاصله از رودخانه همبستگی در جهت مثبت است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر  $0/110+$  است، این بدان معناست دو متغیر هم جهت عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش (افزایش) یکی، دیگری کاهش (افزایش) پیدا می‌کند.

ح) همان‌گونه که مشخص است بین ارتفاع و فاصله از راه‌ها همبستگی در جهت مثبت است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر  $0/466+$  است، این بدان معناست دو متغیر هم جهت عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش (افزایش) یکی، دیگری نیز کاهش (افزایش) پیدا می‌کند.

ط) همان‌گونه که مشخص است بین ارتفاع و شیب همبستگی در جهت مثبت است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر  $0/519+$  است، این بدان معناست دو متغیر هم جهت عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش (افزایش) یکی، دیگری نیز کاهش (افزایش) پیدا می‌کند.

ی) همان‌گونه که مشخص است بین فاصله از راه‌ها و شیب همبستگی در جهت مثبت است، زیرا عدد مربوطه به ضریب همبستگی پیرسون در جدول برابر  $0/324+$  است، این بدان معناست دو متغیر هم جهت عمل می‌کنند، بدین معنی که با کاهش (افزایش) یکی، دیگری نیز کاهش (افزایش) پیدا می‌کند (جدول شماره ۵).



نمودار شماره ۸: محاسبه همبستگی بین متغیرهای محیطی (نگارندگان).

Graph 8: Calculating the correlation between environmental variables (writers).

جدول شماره ۵: ماتریس همبستگی متغیرهای محیطی (نگارندگان).

Table 5: Correlation matrix of environmental variables (writers).

ماتریس همبستگی	مساحت	ارتفاع	فاصله از رودخانه	فاصله از راه‌ها	شیب
مساحت	۱	-۰/۰۲۵	-۰/۰۹۳	-۰/۱۰۱	-۰/۰۵۶
ارتفاع	-۰/۰۲۵	۱	۰/۱۱۰	۰/۴۶۶	۰/۵۱۹
فاصله از رودخانه	-۰/۰۹۳	۰/۱۱۰	۱	-۰/۱۷۹	-۰/۰۴۹
فاصله از راه‌ها	-۰/۱۰۱	۰/۴۶۶	-۰/۱۷۹	۱	۰/۳۲۴
شیب	-۰/۰۵۶	۰/۵۱۹	-۰/۰۴۹	۰/۳۲۴	۱

#### ۸. تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر

این رویکرد آماری که استفاده بسیاری در تحقیقات باستان‌شناسی یافته است از جمله روش‌های تحلیل چند متغیری است که توانایی مناسبی را در اختیار باستان‌شناس قرار می‌دهد تا بتواند داده‌های زیادی را که بدون به‌کارگیری این روش‌ها عملاً استنتاج آنها غیرممکن بوده است، طبقه‌بندی، تحلیل و استنتاج کند. در تحلیل PCA رابطه متغیرها دو به دو باهم دیگر بررسی خواهد شد. ضرایب همبستگی میان -۱ تا +۱ محدود هستند. +۱، یعنی یک همبستگی کامل و شدید مثبت که هر چقدر مقدار آن ضریب به سوی -۱ تمایل پیدا می‌کند، از شدت همبستگی و مثبت بودن آن کاسته شده و در ضریب صفر به حالت بدون وابستگی تبدیل می‌شود (نیکنامی، ۱۳۹۰: ۲۱۶، ۱۹۹، ۱۸۸).

#### ۸-۱. ماتریس مؤلفه‌ها اصلی

جدول زیر حاوی بارهای مؤلفه است، که ارتباط بین متغیر و مؤلفه را بیان می‌کند. همان‌گونه که مطرح شد در این بخش مقادیر از ۱ تا -۱ متغیر هستند. طبق جدول زیر ارتفاع با مؤلفه اول دارای همبستگی برابر ۰/۸۳۸ و شیب با مؤلفه اول دارای همبستگی برابر ۰/۷۷۴ و فاصله از راه‌ها با مؤلفه اول دارای همبستگی برابر ۰/۷۵۱ و فاصله از رودخانه با مؤلفه دوم دارای همبستگی برابر ۰/۸۷۱ و مساحت با مؤلفه دوم دارای همبستگی برابر ۰/۵۴۲- است (جدول شماره ۶).

جدول شماره ۶: ماتریس مؤلفه‌های اصلی (نگارندگان).

Table 6: Matrix of main components (writers).

ماتریس مؤلفه‌های اصلی		
	مؤلفه‌ها	
	۱	۲
مساحت	۰/۸۳۸	
ارتفاع	۰/۷۷۴	
فاصله از رودخانه	۰/۷۵۱	
فاصله از راه‌ها		۰/۸۷۱
شیب		-۰/۵۴۲

در این میان، بیشترین تأثیرگذاری روی مساحت مربوط به فاصله از رودخانه‌ها است که میزان تأثیر برابر ۹٪ است، یعنی با کاهش فاصله از رودخانه‌ها مساحت افزایش می‌یابد و همچنین کمترین تأثیر روی مساحت مربوط به ارتفاع و فاصله از راه‌ها است که میزان تأثیر هر یک برابر ۱٪ است، یعنی با کاهش ارتفاع مساحت افزایش می‌یابد و همچنین با کاهش فاصله از راه‌ها مساحت افزایش می‌یابد (جدول شماره ۷).

جدول شماره ۷: بررسی نتایج تأثیرگذاری متغیرهای مستقل و وابسته بر یکدیگر (نگارندگان).

Table 7: Examining the results of the influence of dependent and independent variables on each other (writers).

متغیر مستقل	متغیر وابسته	ضریب همبستگی	درصد تغییرات توضیح داده شده توسط متغیرهای مستقل
ارتفاع	مساحت	منفی	۱٪
فاصله از رودخانه	مساحت	منفی	۹٪
فاصله از راه‌ها	مساحت	منفی	۱٪
شیب	مساحت	منفی	۳٪

نتایج بیانگر آن است که بیشترین میزان تغییرات واریانس متغیرها مربوط به فاصله از رودخانه است که به میزان ۷۶۴٪ است و کمترین میزان تغییرات واریانس فاکتورها مربوط به مساحت است که به میزان ۳۱۶٪ است. از لحاظ همبستگی بین متغیرها نیز ارتفاع و شیب بیشترین همبستگی در جهت مثبت را دارند که میزان آن برابر ۵۱۹/۰ است و کمترین میزان همبستگی مربوط به مساحت و ارتفاع است که در جهت منفی هستند و میزان برابر آنها ۲۵/۰ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با استفاده از تحلیل آماری و سنجش دو به دو هریک از مؤلفه‌ها بر یکدیگر، فاصله از منابع آبی به عنوان مؤلفه اصلی و مورد توجه در استقرارها و شیب زمین و ارتفاع از سطح دریا در درجه دوم اهمیت بوده‌اند (جدول شماره ۸).

جدول شماره ۸: ماتریس همبستگی و استنباط مؤلفه‌های اصلی در استقرار محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر (نگارندگان).

Table 8: Correlation matrix and inference of main components in the establishment of Sassanid sites in the city of Darreh Shahr (writers).

ماتریس همبستگی						واریانس توضیح داده شده
	مساحت	ارتفاع	فاصله از رودخانه	فاصله از راه‌ها	شیب	
مساحت	۱	-۰/۰۲۵	-۰/۰۹۳	-۰/۱۰۱	-۰/۰۵۶	۰/۳۱۶
ارتفاع	-۰/۰۲۵	۱	۰/۱۱۰	۰/۴۶۶	۰/۵۱۹	۰/۷۲۶
فاصله از رودخانه	-۰/۰۹۳	۰/۱۱۰	۱	-۰/۱۷۹	-۰/۰۴۹	۰/۷۶۴
فاصله از راه‌ها	-۰/۱۰۱	۰/۴۶۶	-۰/۱۷۹	۱	۰/۳۲۴	۰/۶۰۶
شیب	-۰/۰۵۶	۰/۵۱۹	-۰/۰۴۹	۰/۳۲۴	۱	۰/۵۹۹

## ۹. نتیجه

ارتباط دو سویه انسان و محیط، مسبب خلق الگوهای استقراری خواهد شد که امروزه با به‌کارگیری علوم و روش‌هایی چون سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های آماری می‌توان بخشی از این انطباق‌پذیری‌های محیطی و فرهنگی را استنباط نمود. در پژوهش حاضر الگوی پراکندگی ۱۱۷ محوطه ساسانی شهرستان دره-

شهر، نسبت به عوارض محیطی ارتفاع، شیب، کاربری اراضی، فاصله از رودخانه‌ها و راه‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های آماری سنجیده شد. با استناد به مدل میانگین نزدیک‌ترین همسایه که از این مدل برای بررسی و تحلیل‌های آمار فضایی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده می‌شود، الگوی استقرار محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر از نوع خوشه‌ای است. علاوه بر این نتایج پژوهش نشان می‌دهد که اسکان بخش بسیاری از محوطه‌های ساسانی در محدوده‌هایی با کاربری کشاورزی دیم و آبی واقع شده و از سویی دیگر با استفاده از تحلیل آماری و سنجش دو به دو هر یک از مؤلفه‌ها بر یکدیگر و با استناد به روش آماری PCA، فاصله از منابع آبی به عنوان مؤلفه اصلی و پس از آن شیب زمین و ارتفاع از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پراکندگی و الگوی استقرار محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر بوده‌اند. به نظر می‌رسد تمایل بیشتر ساسانیان به امر کشاورزی و استفاده حداکثری از منابع آبی و خاکی که در این دوران مهم‌ترین سیاست اقتصادی دولت ساسانی محسوب می‌شده است، علت اصلی تأثیر این مؤلفه‌های اصلی بر پراکندگی محوطه‌های ساسانی شهرستان دره‌شهر بوده است.

#### پی‌نوشت

۱. مقر: نشستگاه زمینی یک عنصر در فضا و موقع، در ارتباط با نظامی از روابط قرار دارد که عنصری با سایر عناصر برقرار می‌سازد (دولفوس، ۱۳۷۰: ۳۳-۲۹).

۲. با استناد به تصاویر ماهواره‌ای، طول شهرستان دره‌شهر در حدود ۶۰ - ۵۰ کیلومتر است.

۳. ذکر این نکته ضروری است که ایجاد راه‌های امروزی که متناسب با امکانات و فنون جدید راه‌سازی است، در غالب موارد با مسیرهای باستانی هم‌پوشانی کاملی ندارد.

4. nearest neighbor analysis (NNA) .

5. Correlation .

6 . Regression .

۷. همبستگی به قدری شبیه به رگرسیون است که گهگاه با یکدیگر اشتباه گرفته می‌شوند، اما تفاوت بسیار مهمی بین آنها وجود دارد، رگرسیون برای بررسی رابطه بین یک متغیر مستقل و یک متغیر وابسته استفاده می‌شود، در حالی که از همبستگی برای در نظر گرفتن رابطه بین دو وابسته استفاده می‌شود (VanPool & Leonard, 1968: 221).

#### منابع

آفتاب، احمد، قربانی، اردوان، تقیلو، علی‌اکبر، سلطان‌زاده، واله، (۱۳۹۳)، «بررسی تأثیر عوامل طبیعی در توزیع فضایی مراکز باستانی آذربایجان غربی با استفاده از GIS»، *برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)*، سال چهارم، شماره سوم، ۶۰-۳۷.

امیرحاجیلو، سعید، (۱۳۹۳)، «تبیین نقش متغیرهای بوم‌شناسی در حیات شهر اسلامی جیرفت»، *پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران*، شماره هفتم، دوره چهارم؛ ۱۷۵-۱۹۴

بحری، علی، خسروی، یونس، (۱۳۹۷)، «کاربرد ابزارهای آمار فضایی موجود در نرم‌افزار ArcGIS در علوم محیطی»، *نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی*، دوره نهم، شماره ۱۳، ۵۰-۳۹.

تی‌پاتس، دنیل، (۱۳۸۵)، *باستان‌شناسی ایلام باستان*، ترجمه زهرا باستی، تهران، انتشارات سمت.

جمعه‌پور، محمود، (۱۳۸۵)، «کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در امکان‌سنجی توان‌های محیطی و تعیین الگوی فضایی بهینه در نواحی روستایی، مورد نمونه: شهرستان تربت‌حیدریه»، *پژوهش‌های جغرافیایی*، شماره ۵۵، ۵۸-۳۵.

حبیبی، حسین، (۱۳۹۶)، *الگوی استقراری و تحلیل تحولات اجتماعی منطقه آبدانان در دوره ساسانی*، دکتر یعقوب محمدی‌فر، دانشگاه بوعلی سینا همدان، دانشکده هنر و معماری، گروه باستان‌شناسی.

- حیدریان، محمود، قربانی، حمیدرضا، عرب، حسنعلی، پارسه، شهرام، (۱۳۹۶)، سیستم اطلاعات جغرافیایی در پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران؛ پیشینه، روند و مشکلات، *مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی*، دوره ۹، شماره ۳، ۶۵-۴۳.
- دارک، کن‌آر، (۱۳۷۹)، *مبانی نظری باستان‌شناسی*، ترجمه کامیار عبدی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.
- دولفوس، اولیویه، (۱۳۷۰)، *تحلیل جغرافیایی*، ترجمه سیروس سهامی، مشهد، نشر نیکا.
- شریفی‌نیا، اکبر، شاکرمی، طیبه، (۱۳۹۶)، *باستان‌شناسی و تاریخ دره‌شهر (سیمره)*، تهران، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری.
- شهبازی، سیاوش، (۱۳۸۴)، *بررسی و شناسایی باستان‌شناسی دره سیمره*، آرشو میراث فرهنگی استان ایلام و کرمانشاه.
- فاضل‌نیا، غریب، حکیم‌دوست، سیدیاسر، پور جعفرآبادی، مهدیه، (۱۳۹۳)، «تحلیلی بر عوامل طبیعی مؤثر در پراکنش و استقرار سکونتگاه‌های روستایی در شهرستان سیرجان»، *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، سال چهارم، شماره ۱۶، ۱۲۴-۱۰۹.
- فاگان، برایان، (۱۳۸۲)، *سرآغاز درآمدی بر باستان‌شناسی (اصول، مبانی و روش‌ها)*، جلد ۲، تهران، سمت.
- فرخ‌نیا، شراره، (۱۳۹۵)، «تجزیه و تحلیل مکانی و الگوی مکان‌یابی محوطه‌های باستانی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی جی‌آی‌اس (GIS)؛ مطالعه موردی: دشت بسطام شاهرود»، *مطالعات باستان‌شناسی*، دوره ۸، شماره ۱، ۱۷۰-۱۵۱.
- کامبخش‌فرد، سیفالله، (۱۳۶۸)، *شهرهای ایران*، گردآورنده محمدیوسف کیانی، تهران، جهاد دانشگاهی.
- کریمی‌ان، حسن، احمدی، عباسعلی، (۱۳۹۴)، *باستان‌شناسی فضایی*؛ رویکردی علمی در مطالعه و تحلیل آثار معماری، فضاهای شهری و بافت‌های کهن، *مطالعات باستان‌شناسی*، دوره ۷، شماره ۲، ۱۱۶-۱۰۳.
- محمدی، حمید، ساریخانی، مجید، مردانی، یاسر، (۱۳۹۳)، *تنگه‌ی بهرام چوبین و مجموعه آثار تاریخی آن*، فرهنگ ایلام، دوره پانزدهم، شماره ۴۵ و ۴۴، صص ۷۸-۹۴.
- مظاهری، خداکرم، (۱۳۸۵)، *بررسی و شناسایی باستان‌شناسی دره سیمره*، جلد‌های ۴ و ۳ و ۲ و ۱، اداره کل میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان ایلام.
- مظاهری، خداکرم، نظری، رحیم، (۱۳۸۷)، «مکان‌یابی محل‌های باستانی عصر مفرغ دره سیمره با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی»، *پیام باستان‌شناسی*، شماره ۱۰، سال ۵، صص ۴۷-۳۳.
- مظاهری، خداکرم، نظری، رحیم، (۱۳۸۹)، گزارش بررسی و شناسایی باستان‌شناسی شهرستان دره‌شهر (بخش مازین)، فصل چهارم، اداره کل میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری استان ایلام.
- مظاهری، خداکرم، نظری، رحیم، زینی‌وند، محسن، کریمی، بهرام، (۱۳۹۳)، «زوال ولایت مهرجانقدق بر اساس متون تاریخی و داده‌های باستان‌شناسی»، *پژوهش‌های ایران‌شناسی*، شماره ۲، سال ۴، صص ۸۵-۱۰۲.
- مقصودی، مهران، زمان‌زاده، سیدمحمد، فاضلی‌نثلی، حسن، چزغه، سمیرا، (۱۳۹۱)، «نقش ساختارهای طبیعی در الگوی استقرار محوطه‌های پیش از تاریخ دشت تهران با استفاده از GIS»، *مدرس علوم انسانی - برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین*، دوره شانزدهم، شماره ۴، ۱۳۷-۱۰۹.
- نظری‌قهفرخی، زینب، (۱۳۹۵)، «تحلیل باستان‌شناختی تغییرات فرهنگی - زیست‌محیطی دشت جنوبی سرایان در دوران اسلامی (بر اساس مدل‌های استقراری)»، کارشناسی ارشد، حسن هاشمی زرج‌آبادی، دانشگاه بیرجند، دانشکده هنر، منتشر نشده.
- نیکنامی، کمال‌الدین، (۱۳۸۷)، *روش‌های تحلیل کمی در پژوهش‌های باستان‌شناسی*، تهران، سمت.
- \_\_\_\_\_، (۱۳۹۰)، *روش‌های پیشرفته آماری در تحلیل داده‌های باستان‌شناختی*، تهران، سمت.
- هسترو، تامس آر، شیفر، هری جی، فدر، کنتل، (۱۳۹۲)، *روش‌های میدانی در باستان‌شناسی*، ترجمه کمال‌الدین نیکنامی و حسین صبری، تهران، سمت.
- یوسفوند، یونس، (۱۳۸۹)، «بررسی باستان‌شناختی شهرهای صدر اسلام در استان ایلام»، کارشناسی ارشد، دکتر سید هاشم حسینی، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی (گروه باستان‌شناسی)، منتشر نشده.
- Aftab, A. Ghorbani, A. Taghilo, A.A. Soltanzadeh, V. 2014, Study the effect of natural factors on the spatial distribution of ancient centers using GIS in West Azerbaijan. *Spatial planning*, Vol. 4. Issue 3 - Serial Number 3, pp. 37-60. [in Persian].

- Amir Hajluo, S. 2015, Explanation of Role of Ecological Variables in Life of Islamic City of Jiroft. *Pazhohesh-ha-ye Bastanshanasi*. Vol.4. Issue 7 - Serial Number 7, pp. 173-192.[ in Persian].
- Anabstani. A,A. 2011. The role of natural factors in stability of rural settlements (case study: Sabzevar county). *Geography and Environmental Planning*, 21. vol.40, No.4, pp.89-104.
- Bahri A, Khosravi Y.2018. Application of ArcGIS Spatial Statistical Tools in Environmental Sciences. *Geospatial Engineering Journal* 9 (3), pp.39-50.[ in Persian].
- Conolly, J. 2008. Geographical Information Systems and Landscape Archaeology. in: B.David and J.Thomas(eds.). *Handbook of Landscape Archaeology( World Archaeological Congree Research Handbook in Archaeology)*, pp. 583-595.
- Dark, K,R.2000.*Theoretical Archaeology*.Translated by Kamyar Abdi, Tehran: Markaz Nashre Daneshgahi publications.[ in Persian].
- Dollfus,O.1991. *Analyse géographique*, Translated by Sirus Sahami, Mashhad: Nika Publishing.[ in Persian].
- Earle,K,V.1976. The nearest neighbor analysis of two formative settlement systems.in: Kent V. Flannery(eds.)*The Early Mesoamerican Village*.New York. Academic Press .
- Fagan, B,M. 2003. *In the Beginning an Introduction to Archaeology (Principles, bases and methods)*. Translated by Gholamali Shamlou. Vol. 2. Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Farokhnia,Sh. 2016. Spatial Analysis and Predictive Modelling Applied to the Archaeological Sites of Bastam Plain, Northeast of Iran, *Journal of Archaeological studies* .Vol.8. Issue 1 - Serial Number 13, pp.151-170.[ in Persian].
- Fazelniya,GH, Hakimdust,S,Y. Pourjafarabadi,M. 2015,Analysis of effective factors on rural settlements distrib distribution in Sirjan county. *Journal of regional planning*. Vol.4. Number 16, pp. 109 - 123.[ in Persian].
- Fletcher, R. 2008. Some spatial analyses of Chalcolithic settlement in Southern Israel. *Journal of Archaeological Science* 35.pp.2048-2058.
- Habibi, H. 2017. *Settlement pattern and Analysis of Social Change of Abdanan Region in the Sasanian period*, PhD Thesis. Department of Archaeology. Bu-Ali Sina University.[ in Persian].
- Hester,T.H. Shafer,H,J.Feder,K,L.1997, *Field Methods in Archaeology*; Translated by Kamal Aldin Niknami & Hossein Sabri, Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Heydarian, M. Ghorbani,H,R. Arab, H. Parse, SH. 2017.Geographical Information System in Iran's Archaeological Researches; History, Trends and Problems. *Interdisciplinary Studies in the Humanities*. Vol.9. Issue 3 - Serial Number 35, pp. 43-65.[ in Persian].
- Jomehpour,M.2006,Rural sustainable development based of environmental and geographical aspect by GIS, field study rural settlement of Torbate haidarieh region.*Geographical research quarterly*. Serial Number 55,pp.35 - 58.[ in Persian].
- Kambakhshfard, S. 1989. *Shahrhaye Iran*. Tehran: Jahade Daneshgahi.[ in Persian].
- Karimiyan,H. AbbasAli,A. 2016, Spatial Archaeology; A Scientific Approach to the Study and Analysis of Architectural Works, Urban Spaces, and Ancient Contexts, *Journal of Archaeological studies*, Vol. 7, Issue 2 - Serial Number 12, pp. 103-116.[ in Persian].
- Maghsoudi, M. Zamanzadeh, M. Fazeli, H, Chezgheh. 2013, Study on the role of physical structures in the settlement pattern of prehistoric sites of Tehran Plain Using GIS, *The Journal of Spatial Planning*, Vol. 16 - Issue 4, pp. 109-137.[ in Persian].
- Mazaheri, KH. 2006. *Archaeological study and identification of Seymareh valley*, Cultural heritage, handicrafts and tourism of Ilam province.[ in Persian].

- Mazaheri, KH. 2010, *Archaeological study and identification of Seymareh valley (Mazhin)*, Cultural heritage, handicrafts and tourism of Ilam province. [ in Persian].
- Mazaheri, KH. Zeynivand, M. Karami, B. 2014, The fall of Mehrjanqadhaq on the Basis of Historical Texts and Archaeological Data, *Iranian studies*. Vol. 4. Issue 2 - Serial Number 2, PP. 85-102.[ in Persian].
- Mazaheri, Kh. Nazari, R. 2008, Locating the ancient sites of the Bronze Age of Seymareh Valley with the help of GIS. *Payam-e bastanshenas*. Vol. 10, pp. 33-47.[ in Persian].
- Mohamadi, H. sarikani, M. mardani, Y. 2014, Bahrâm Choobin's Canyon, the Lost Page of Sassanid Period In Darrehshahr (Ilam). *Ilam Culture*. Vol. 15. 44-45, pp. 78-94.[ in Persian].
- Nazarighahfarookhi, Z. 2017. *An Archaeological Cultural-environmental changes in the Southern Plains of Sarayan During the Islamic Periods (With an Emphasis on the Settlement Patterns)*. Master Thesis. Department of Archaeology. Birjand University.[ in Persian].
- Niknami, K. 2008. *Quantitative Methods in Archaeology*. Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Niknami, K. 2011. *Advanced Quantitative Methods in Archaeological Data Analysis*. Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Potts, D.T. 2006. *The Archaeology of Elam*, Translated by Zahra Basti. Tehran: SAMT publications.[ in Persian].
- Shahbazi, S. 2005. *Archaeological study and identification of Seymareh valley*. Kermanshah Cultural Heritage Archive.[ in Persian].
- Sharifinia, A. Shakarami, T. 2017. *Archaeology and the History of Darrehshahr (Seymareh)*, Tehran: Research Institute of Cultural Heritage & Tourism publications.[ in Persian].
- Stein, S.A. 1940. *old Routes of western iran*, Narrative of an Archaeological Journey Carried Out and Recorded, Antiquities examined, described and illustrated with the assistance of Fred. H. Andrews, O.B.E, London.
- Vanpool, T.L. Leonard, R.D. 1968. *Quantitative ananlysis in archaeology*. Wily- Black Well, A John Wiley & Sons, Ltd Publication
- Yusefvand, Y. 2010, *Archaeological survey of early Islamic cities in Ilam province*, Department of Archaeology. Unversity of mohaghegh Ardabili .[ in Persian].