



ژورنال علمی باستان‌شناسی ایران

PAZHOSH-HA-YE BASTANSHENASI IRAN
P. ISSN: 2345-5225 & E. ISSN: 2345-5500
Homepage: <https://nbsh.basu.ac.ir/>
Vol. 13, No. 38, Autumn 2023



Dispersion Pattern Analysis in Troglodytic of Isfahan Province by using the Geographic Information System (GIS)

Tahereh Doostkafi¹, Reza Nourishadmahani², Mohsen Javeri³

<https://dx.doi.org/10.22084/NB.2023.26803.2522>

Received: 2022/09/03; Accepted: 2023/02/06

Type of Article: **Research**

Pp: 173-206

Abstract

Troglodytic, as structures that are made without the use of usual materials and just by digging the ground or rock and mountain, are important in terms of issues such as adaptation to climate and environment and the optimal use of energy. Isfahan province, as a vast province with an area of about 106786 square kilometers and with different climates, has many examples of troglodytic architecture. This research was based on descriptive-analytical method and its aim was to study the distribution of 19 cases in Isfahan province and discover possible patterns and correlations between their locations and various cultural and natural environments factors. This study sought to answer these questions: 1) How is the dispersion pattern troglodytic of Isfahan province, relative to elevation, distance from water resources including seasonal and permanent rivers and Qanat, slope, distance from roads, location relative to villages and cities and climate and temperature? 2) If these troglodytic are correlated with the mentioned factors, what is the reason of this correlation? And 3) is it possible to determine the use of these troglodytic according to the results of this research? The method was includes collecting information through articles and reports related to archaeological surveys and excavations, gathering spatial and geographical information of the studied troglodytic such as geographical coordinates by field method and finally analyzing the obtained information and classifying them by ArcGIS software. In order to achieve more accurate results, the troglodytic were divided into two categories based on function: residential troglodytic and defensive and ritual troglodytic. Based on findings, it was found that those troglodytic had residential use or generally were used daily, are more correlated with environmental and geographical factors. On the other hand, the second category of troglodytic, which were built with the aim of hiding, are more related to cultural and human factors. It can be said that in the dispersion pattern of residential troglodytic, environmental factors and in the dispersion pattern of defense and ritual troglodytic, cultural factors have priority.

Keywords: Isfahan Province, Troglodytic Architecture, Dispersion Pattern, GIS, Function.

1. M.A. in Archaeology, Department of Archaeology, Faculty of Architecture and Art, University of Kashan, Kashan, Iran
2. Assistant Professor, Department of Archaeology, Faculty of Architecture and Art, University of Kashan, Kashan, Iran
3. Associate Professor, Department of Archaeology, Faculty of Architecture and Art, University of Kashan, Kashan, Iran (Corresponding Author)
Email: javeri@kashanu.ac.ir

Citations: Doostkafi, T.; Nourishadmahani, R. & Javeri, M., (2023). "Dispersion Pattern Analysis in Troglodytic of Isfahan Province by using the Geographic Information System (GIS)". *Pazhoheshha-ye Bastan Shenasi Iran*, 13(38): 173-206. DOI: [10.22084/nb.2023.26803.2522](https://doi.org/10.22084/nb.2023.26803.2522)

Homepage of this Article: https://nbsh.basu.ac.ir/article_4980.html?lang=en

PAZHOSH-HA-YE BASTANSHENASI IRAN
Archaeological Researches of Iran
Journal of Department of Archaeology, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

Publisher: Bu-Ali Sina University. All rights reserved.

© Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the *Creative Commons*.

Introduction

Troglodytic architecture, as a special type of architecture, has been created in line with the adaptation of human to the environment. Iran has a diverse dispersion and classification in the field of troglodytic architecture. Isfahan province has many types of troglodytic. Despite the existence of numerous cases of troglodytic structures in Iran, this type of architecture has been less interested by researchers than conventional architecture. In spite of numerous cases of troglodytic structures in Iran, this type of architecture has been less interested by researchers than conventional architecture. Isfahan province contains a lot of types of troglodytic, but the number of identified and studied ones are not many. In these studies the researchers introduced the spaces, described the cultural materials obtained, presented a time frame as the period in which the troglodytic were used, and explained their possible functions. In archaeology, the study of the landscape and the dispersion of the studied areas in relation to the environment has always been important. This kind of research is done with the help of software related to geographic information system (GIS). Many researches have been carried out up to now in the field of using GIS, in order to study the settlement pattern and dispersion of ancient sites and how they are related to different geographical and cultural factors. But the troglodytic have rarely been examined from this point of view. This research has studied the dispersion pattern of 19 cases of troglodytic in Isfahan province in relation to various cultural and natural environments factors by ArcGIS software. The questions and theories raised in line with this research are as follows 1) How is the dispersion pattern troglodytic of Isfahan province, relative to elevation, distance from water resources including seasonal and permanent rivers and Qanat, slope, distance from roads, location relative to villages and cities and climate and temperature? 2) If these troglodytic are correlated with the mentioned factors, what is the reason of this correlation? And 3) is it possible to determine the use of these troglodytic according to the results of this research? The theories raised in relation to the mentioned questions are as follows: 1) the dispersion pattern of troglodytic in Isfahan province is related to both natural environment factors and cultural factors. 2) Those troglodytic which dating coincided with the Mongol invasion of Iran were used as shelters.

Identified Traces

The factors that have been investigated in this research to analyze the dispersion pattern troglodytic of Isfahan province, among the most

important factors are geographical, natural and cultural factors that humans have always considered to choose the right place for various purposes. The result of position analysis of troglodytic, based on these factors, is as follows: 1) Elevation: With increasing elevation, the number of residential troglodytic has increased, and the number of defensive and ritual troglodytic has decreased. 2) Slope: Both types of troglodytic have an inverse relationship with the slope, and the number of troglodytic decreases with the increase of the slope. 3) Distance from permanent rivers: 40% of residential troglodytic are located less than 500 meters from permanent rivers. This study does not show a specific pattern about defensive and ritual troglodytic. 4) Distance from roads: 20% of residential troglodytic and 30% of defensive and ritual troglodytic are less than 500 meters away from main roads. For distances more than 1000 meters, no meaningful relationship can be seen in the case of residential troglodytic. But in the case of defensive and ritual troglodytic, the number of troglodytic has decreased with the increase in the distance from the roads. 5) Distance from Qanat: In both groups of troglodytic, the number of troglodytic decreased as the distance from the Qanat increased. 6) Distance from cities and villages: All studied troglodytic are closely related to villages or cities and are completely dependent on them. 7) Temperature: Almost all the study troglodytic were located in areas that have very hot summers or very cold winters. 40% of residential troglodytic and about 70% of defensive and ritual troglodytic were formed in areas where the maximum temperature is more than 40 degrees Celsius.

Conclusion

Based on findings, the dispersion pattern of a number of troglodytic in Isfahan province is related to the factors of the natural and cultural environment. The troglodytic that their function were residential or generally for daily use are more correlated with the factors of the natural and geographical environment. The defensive and ritual troglodytic are mostly related to cultural and human factors and in their construction, factors such as access to roads, hidden entrances, lack of easy access to spaces, staying hidden and safe from dangers have been given more priority than environmental factors. The reason for this correlation for residential troglodytic is adaptation to the environment and harsh climatic conditions. For defensive and ritual troglodytic that are more related to cultural factors, the reason for this correlation was access to a suitable place to hide in order to staying safe from the dangers and attacks of enemies or performing

some secret rituals. Although both groups of troglodytic are related to a factor such as temperature but by examining other factors we can see that environmental and geographical factors have priority in the dispersion pattern of residential troglodytic and cultural factors have priority in the dispersion pattern of defensive and ritual troglodytic.

Acknowledgment

We are grateful to the Dr. Javad HoseinzadehSadati because of perfect guidance in this research. Also our thanks go to the Dr. Majid MontezerZohouri and Mr. Saeed Zolghadr because of giving some information.

Observation Contribution

The contribution of the first Author was 40% and the second and third Authors were 30% each.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest in this article while observing the publication ethics.



تحلیل الگوی پراکندگی دست‌کنده‌های استان اصفهان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

طاهره دوست‌کافی^I، رضا نوری شادمهانی^{II}، محسن جاوری^{III}

شناسه دیجیتال (DOI): <https://dx.doi.org/10.22084/NB.2023.26803.2522>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۷

نوع مقاله: پژوهشی

صص: ۲۰۶-۱۷۳

چکیده

دست‌کنده‌ها، به‌عنوان سازه‌هایی که بدون استفاده از مصالح معمول و تنها با حفر کردن زمین یا صخره و کوه ساخته می‌شوند، به‌لحاظ مسائلی از قبیل سازگاری با اقلیم و محیط و استفاده بهینه از انرژی، حائز اهمیت هستند. استان اصفهان، به‌عنوان یک استان پهناور، با مساحتی حدود ۱۰۶۷۸۶ کیلومتر مربع و با دارا بودن اقلیم‌های مختلف، موارد متعددی از نمونه‌های معماری دست‌کنند را در خود جای داده است. پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی بوده و هدف آن، مطالعه پراکندگی ۱۹ مورد از دست‌کنده‌های استان اصفهان و کشف الگوها و هم‌بستگی احتمالی میان محل قرارگیری آن‌ها و عوامل مختلف محیط طبیعی و فرهنگی بوده است. این پژوهش در پی پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها است: (۱) الگوی پراکندگی دست‌کنده‌های استان اصفهان، نسبت به ارتفاع از سطح دریا، فاصله از منابع آب شامل: رودخانه‌های فصلی و دائمی و قنات‌ها، شیب، فاصله از راه‌ها، موقعیت نسبت به روستاها و شهرها و اقلیم و دمای هوا، چگونه است؟ (۲) در صورت هم‌بستگی این دست‌کنده‌ها با عوامل مذکور، علت این هم‌بستگی چیست؟ (۳) آیا می‌توان با استفاده از نتایج این پژوهش، کاربری این دست‌کنده‌ها را مشخص کرد؟ روش کار شامل: جمع‌آوری اطلاعات از طریق مقالات و گزارش‌های مربوط به بررسی‌ها و کاوش‌های باستان‌شناسی، جمع‌آوری اطلاعات مکانی و جغرافیایی دست‌کنده‌های مورد مطالعه، از جمله مختصات جغرافیایی، به روش میدانی و در نهایت تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده و طبقه‌بندی آن‌ها به‌وسیله نرم‌افزار ArcGIS بوده است. به‌منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر، دست‌کنده‌ها براساس کارکرد، به دو دسته دست‌کنده‌های مسکونی و دست‌کنده‌های دفاعی و آئینی، تقسیم شدند. براساس نتایج، مشخص شد آن دسته از دست‌کنده‌هایی که کاربری مسکونی و یا به‌طور کلی کاربری استفاده روزمره داشتند، بیشتر با عوامل محیطی و جغرافیایی هم‌بستگی دارند. از طرفی دسته دوم دست‌کنده‌ها که با هدف پنهان شدن ایجاد شده‌اند، بیشتر با عوامل فرهنگی و انسانی در ارتباط هستند. می‌توان گفت در الگوی پراکندگی دست‌کنده‌های مسکونی، عوامل محیطی و در الگوی پراکندگی دست‌کنده‌های دفاعی و آئینی، عوامل فرهنگی اولویت دارند.

کلیدواژگان: استان اصفهان، معماری دست‌کنند، الگوی پراکندگی، GIS، کارکرد.

- I. کارشناسی ارشد باستان‌شناسی، گروه باستان‌شناسی، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان، ایران
- II. استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان، ایران
- III. دانشیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان، ایران (نویسنده مسئول).
Email: javeri@kashanu.ac.ir

ارجاع به مقاله: دوست‌کافی، طاهره؛ نوری شادمهانی، رضا؛ و جاوری، محسن، (۱۴۰۲). «تحلیل الگوی پراکندگی دست‌کنده‌های استان اصفهان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)». پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، ۲۸(۳۸): ۱۷۳-۲۰۶. DOI: 10.22084/nb.2023.26803.2522
صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه:
https://nbsh.basui.ac.ir/article_4980.html?lang=fa

فصلنامه علمی گروه باستان‌شناسی دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

© حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقاله چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این‌که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

مقدمه

معماری دست‌کند، به‌عنوان گونه‌ی خاصی از معماری، در راستای سازگاری انسان با محیط به‌وجود آمده است. کشور ایران از پراکنش و گونه‌بندی متنوعی در زمینه‌ی معماری دست‌کند برخوردار است. در این میان، استان اصفهان، موارد متعددی از انواع دست‌کند را در خود جای داده است. باوجود حضور موارد پرشمار سازه‌های دست‌کند در ایران، این‌گونه از معماری، نسبت به معماری متعارف کمتر مورد توجه پژوهشگران بوده است. عدم دسترسی آسان، قرارگرفتن در مکان‌های صعب‌العبور، پرشدگی توسط رسوبات به‌علت قرارگرفتن در زیرزمین، ازجمله عواملی هستند که باعث مغفول ماندن معماری دست‌کند شده‌اند. پژوهش‌های انجام‌گرفته در این زمینه، اغلب به‌صورت سطحی بوده و تنها در موارد معدود، دست‌کندها مورد کاوش باستان‌شناختی قرار گرفته‌اند؛ از این‌رو، اطلاعات اندکی از دست‌کندها در دسترس است و در بیشتر موارد صحبت از مسائلی مانند قدمت و کارکرد آن‌ها به شکل قطعی مقدور نیست. هم‌چنین به‌دلیل نوع خاص معماری و نامنظم بودن فضاها معمولاً عملیات عکاسی، نقشه‌برداری و تهیه‌ی پلان از دست‌کندها به‌سختی صورت می‌پذیرد. باوجود این‌که استان اصفهان، دربردارنده‌ی تعداد زیادی از انواع دست‌کند است، تعدادی که تاکنون شناسایی شده و مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، محدود می‌باشد. در این مطالعات، نگارندگان به توصیف و معرفی فضاها، توصیف مواد فرهنگی به‌دست آمده، ارائه‌ی یک بازه‌ی زمانی به‌عنوان دوره‌ای که دست‌کند مورد استفاده بوده و تبیین کارکرد احتمالی آن‌ها پرداخته‌اند.

در باستان‌شناسی، بررسی چشم‌انداز و نحوه‌ی پراکندگی مناطق مورد مطالعه در ارتباط با محیط، همواره مورد توجه بوده است. این نوع پژوهش‌های باستان‌شناسی که تحت عنوان -مطالعات برون‌محوطه‌ای- شناخته می‌شوند، به کمک داده‌هایی نظیر: عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و موقعیت جغرافیایی عوارض بر روی چشم‌انداز و هم‌چنین نرم‌افزارهای تحلیل این داده‌ها از قبیل نرم‌افزارهای مرتبط با GIS، انجام می‌گیرند. تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینه‌ی به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی، به‌منظور مطالعه‌ی الگوی استقرار و نحوه‌ی پراکنش محوطه‌های باستانی و چگونگی ارتباط آن‌ها با عوامل مختلف جغرافیایی و فرهنگی، صورت گرفته است. این درحالی است که دست‌کندها به‌ندرت از این دیدگاه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

این پژوهش الگوی پراکندگی تعدادی از دست‌کندهای استان اصفهان را نسبت به عوامل محیط طبیعی و فرهنگی، ازجمله ارتفاع از سطح دریا، شیب، دمای هوا، راه‌ها، منابع آب و نقاط شهری و روستایی بررسی کرده است. در این پژوهش، هم‌بستگی ۱۹ مورد از دست‌کندهای استان اصفهان، در ارتباط با عوامل مذکور به‌وسیله‌ی نرم‌افزار ArcGIS مورد مطالعه قرار گرفته است. از این جامعه‌ی آماری، تعدادی مورد کاوش باستان‌شناسی قرار گرفته‌اند، برخی فقط به‌صورت سطحی بررسی شده و تنها عملیات تخلیه‌ی رسوبات در آن‌ها صورت گرفته است، و در مواردی حتی بررسی سطحی نیز انجام نشده است و اطلاعات مدونی از آن‌ها در دست نیست.

پرسش‌ها و فرضیه‌های پژوهش: (۱) الگوی پراکندگی دست‌کندهای استان اصفهان، نسبت به ارتفاع از سطح دریا، فاصله از منابع آب شامل: رودخانه‌های فصلی و دائمی و قنات‌ها، شیب، فاصله از راه‌ها، موقعیت نسبت به روستاها و شهرها و اقلیم و دمای هوا، چگونه است؟ (۲) در صورت هم‌بستگی این دست‌کندها با عوامل مذکور، علت این هم‌بستگی چیست؟ (۳) آیا می‌توان با استفاده از نتایج این پژوهش، کاربری این دست‌کندها را مشخص کرد؟ فرضیات مطرح شده در رابطه با پرسش‌های مذکور از این قرار می‌باشد: (۱) الگوی پراکندگی دست‌کندهای استان اصفهان، هم با عوامل محیط طبیعی و هم با عوامل فرهنگی مرتبط است. (۲) آن دسته از دست‌کندهایی که تاریخ‌گذاری آن‌ها مصادف با حمله مغول به ایران بوده، به‌عنوان پناهگاه مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

روش پژوهش: پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی بوده و روش کار شامل جمع‌آوری اطلاعات از طریق مقالات و گزارش‌های مربوط به بررسی‌ها و کاوش‌های باستان‌شناسی، جمع‌آوری اطلاعات مکانی و جغرافیایی دست‌کندهای مورد مطالعه، از جمله مختصات جغرافیایی، به روش میدانی و در نهایت تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده و طبقه‌بندی آن‌ها به وسیله نرم‌افزار ArcGIS بوده است؛ هم‌چنین به منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر، دست‌کندها براساس کارکرد، به دو دسته دست‌کندهای مسکونی و دست‌کندهای دفاعی و آئینی، تقسیم شدند.

مبانی نظری پژوهش

کاربرد کامپیوتر و آمار در دهه ۵۰ م. رویکردهای پژوهشی جدیدی را در زمینه مطالعه آثار و یافته‌های باستان‌شناسی پدید آورد (فاگان، ۱۳۹۶: ۱۰۶-۱۰۵). با رشد و توسعه زمینه‌های کاربردی سیستم اطلاعات جغرافیایی، امروزه به‌کارگیری این سیستم توسط رشته‌های گوناگون، که به هر شکلی با اطلاعات جغرافیایی و تحلیل‌های فضایی در ارتباط هستند، اجتناب‌ناپذیر است (حسین‌زاده، ۱۳۹۷: ۲۵-۲۴). GIS یک ابزار قدرتمند برای سازماندهی، ذخیره، آنالیز، مدیریت و ارائه همه انواع اطلاعات جغرافیایی است (Junge, 2017: 20). GIS معمولاً از یک سیستم مدیریت پایگاه داده (DBMS) برای مدیریت داده‌های توصیفی استفاده می‌کند. هر عارضه و داده مکانی می‌تواند با چندین ویژگی کمی و کیفی توسط داده‌های توصیفی، تفسیر شود. داده‌های توصیفی به صورت جدول ذخیره می‌شوند (Chang, 2016: 8)؛ در واقع GIS روشی برای پیوند اطلاعات مکانی با پایگاه داده‌های توصیفی و تصاویر است (Orser, 2017: 113).

اصطلاح GIS از دهه ۱۹۸۰ م. و در امریکای شمالی به مطالعات باستان‌شناسی راه پیدا کرد و حدود ۱۰ سال پس از آن در اروپا نیز گسترش پیدا کرد (Scianna & Villa, 2011: 337). کارکردهای GIS در زمینه باستان‌شناسی را می‌توان به دو بخش کلی تحلیل‌های منطقه‌ای یا چشم‌انداز و مطالعات درون محوطه‌ای تقسیم کرد (حیدریان و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۵). الگوی غالب در ساختار داده‌های GIS، از این ایده ناشی می‌شود که می‌توان با مطالعه چشم‌انداز، به‌عنوان مجموعه‌ای

از نقشه‌ها و هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی حاصل از آن‌ها، مناطقی را پیدا کرد که برای فعالیت‌های خاصی مناسب بوده‌اند. این چشم‌انداز مجموعه‌ای از عناصر توپوگرافی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی، شیب، پوشش گیاهی و جانوری، آب‌وهوا و دست‌ساخته‌های انسانی را دربرمی‌گیرد (Brimicombe, 2010: 19). به کمک GIS، باستان‌شناسان می‌توانند یک چشم‌انداز را به همان شکلی ببینند که ساکنانش آن را در گذشته می‌دیدند (Fagan & Durrani, 2016: 149).

سیستم اطلاعات جغرافیایی در ابتدای دهه ۱۳۷۰ ه.ش. وارد ایران شد. از میان شرکت‌های تولیدکننده نرم‌افزارهای GIS، شرکت ESRI (مؤسسه پژوهش سامانه‌های زیست‌محیطی) در بین کاربران ایرانی طرف‌داران بیشتری دارد و ArcGIS به عنوان یک نرم‌افزار قدرتمند، پاسخ‌گوی تمام نیازهای آنان است (حسین‌زاده، ۱۳۹۷: ۳۵). اولین فعالیت‌های باستان‌شناسی مرتبط با GIS در ایران، از سال ۱۳۷۷ ه.ش. آغاز شد.

پیشینه پژوهشی دست‌کندهای استان اصفهان

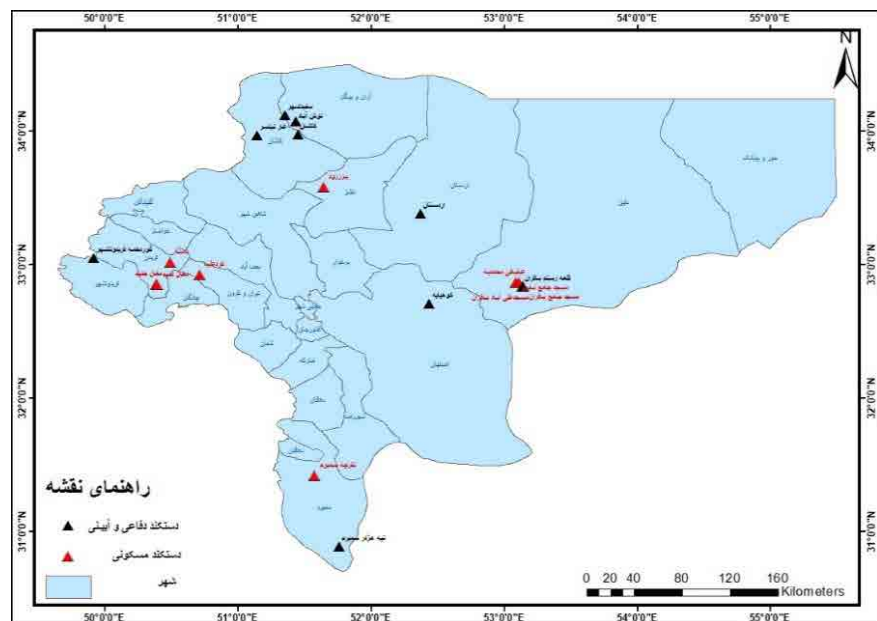
اگر تعریف معماری را در معنای عام آن به صورت محصور کردن فضای خالی در نظر بگیریم، معماری دست‌کند می‌تواند به عنوان هنر خلق و ایجاد فضای خالی از درون توده‌ی پر تعریف شود. به طور کلی مفهوم دست‌کند تمام آثار معماری را که به وسیله انسان در داخل کوه، صخره، تپه و یا زمین کنده می‌شود را دربر می‌گیرد (اشرفی، ۱۳۹۰: ۲۶-۲۷).

از جمله مطالعات انجام‌شده در رابطه با دست‌کندهای استان اصفهان، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

«ساروخانی» (۱۳۹۱)، در مقاله خود شهر زیرزمینی نوش‌آباد را مورد مطالعه قرار داده است؛ نویسنده به توصیف آثار به دست آمده در طی کاوش و فضاهای مختلف این دست‌کند پرداخته است. «جاوری» و «منتظرظهوری» (۱۳۹۱)، دست‌کند زیرزمینی تپه هژدر سمیرم را در مقاله خود مورد مطالعه قرار داده‌اند. «برومندی» (۱۳۹۱)، معماری مجموعه دست‌کند دره برزورد را در یک مقاله مورد مطالعه قرار داده است. «حسین‌طهرانی» و «صداقتی» (۱۳۹۴)، در مقاله خود آثار معماری دست‌کند منطقه تخت‌قراچه (تقرچه) در مرکز شهرستان سمیرم را بررسی و معرفی کردند. «عاشوری» و «آقایی» (۱۳۹۷)، در یک مقاله به مطالعه و گونه‌شناسی معماری دست‌کند در منطقه سمیرم و به‌ویژه محدوده تاریخی تقرچه پرداخته‌اند. دست‌کندهای سمیرم با هدف سکونت انسان، نگه‌داری دام، انتقال آب، ساخت آسیاب و پناهگاه ایجاد شده‌اند و عمده تمرکز آن‌ها در منطقه تقرچه است. «آزاد» و همکارانش (۱۳۹۷)، دست‌کندهای شهرستان نایین را بررسی و معرفی کردند؛ طبق این مقاله، این نوع معماری در نایین، در فضاهای مسکونی، آسیاب‌ها، مساجد و پایاب‌ها به کار رفته است. «سلطانی محمدی» و «آزاد» (۱۳۹۷)، در مقاله خود شش اثر دست‌کند را در محدوده جغرافیایی شهرستان نایین، به عنوان گونه مذهبی-آئینی معرفی کرده‌اند. این شش اثر شامل: مساجد دست‌کند علی‌آباد و مصلی در شهر بافران، بخش‌های

زیرزمینی مسجد سرکوچه محمدیه و فضای زیرزمینی مساجد جامع شهرهای نایین، بافران و نیستانک هستند. «رزمجو» (۱۳۹۷)، در مقاله خود به معرفی غار نیاسر پرداخته است؛ این مقاله براساس کاوش‌هایی است که رزمجو در این غار انجام داده است. «علیان» و همکارانش (۱۳۹۷)، در مقاله خود به معرفی دست‌کند شهر کوهپایه استان اصفهان پرداختند. با توجه به داده‌های به دست آمده از این دست‌کند، تاریخ‌گذاری این مجموعه به دوره ساسانی نسبت داده شده و در دوران اسلامی نیز هم‌چنان مورد استفاده بوده است. «دارانی» و «فصیحی نایینی» (۱۳۹۷)، در مقاله‌ای به بررسی دست‌کند کردعلیا پرداختند؛ این دست‌کند در استان اصفهان، شهرستان تیران و کرون و در روستای کردعلیا واقع شده است.

دست‌کندهای استان اصفهان، تاکنون از جنبه‌های مختلفی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته‌اند. در اغلب پژوهش‌های انجام شده، که به برخی از آن‌ها اشاره شد، به هرکدام از دست‌کندها به شکل مجزا پرداخته شده است. تحلیل‌های انجام شده، صرفاً در مورد فضاها و مواد فرهنگی به دست آمده از این دست‌کندها بوده است. تاکنون به مواردی از قبیل تحلیل الگوی پراکندگی و نحوه پراکنش دست‌کندها در سطح چشم‌انداز و ارتباط آن‌ها با عوامل زیست‌محیطی و انسانی توجه کمتری شده است. در پژوهش حاضر، پراکنش تعدادی از دست‌کندهای استان اصفهان، با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS مورد بررسی قرار گرفته است. الگوی پراکندگی این دست‌کندها بر روی چشم‌انداز، نسبت به عوامل مختلف محیط طبیعی و فرهنگی، از جمله ارتفاع از سطح دریا، شیب، دمای هوا، فاصله از راه‌ها، فاصله از منابع آب و موقعیت نسبت به نقاط شهری و روستایی به کمک نرم‌افزار به دست آمده است. سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان یک ابزار قدرتمند در زمینه تحلیل‌های فضایی، امکان مطالعه دست‌کندها را از منظری جدید فراهم کرده است.



► نقشه ۱: پراکندگی دست‌کندهای مورد بررسی بر روی نقشه استان اصفهان (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).

Map. 1: Distribution in studied Troglydytic on the map of Isfahan province (Doostkafi, 2019).

معرفی دست‌کندهای مورد بررسی

استان اصفهان تعداد زیادی از نمونه‌های معماری دست‌کند را در خود جای داده است. در این پژوهش ۱۹ مورد از دست‌کندهای استان اصفهان مورد مطالعه قرار گرفتند که به لحاظ وجود ویژگی‌هایی مانند وسعت فضاها، کاربری و قدمت شاخص هستند (نقشه ۱). درخصوص مطالعه دست‌کندها، توجه به این نکته ضروری است که در این‌گونه بناها، به دلیل نوع خاص معماری، اظهار نظر در مورد قدمت و یا کاربری آن‌ها به شکل قطعی و مطلق مقدور نمی‌باشد. آنچه مسلم است این است که این سازه‌ها، در دوره‌های مختلف زمانی مورداستفاده بوده‌اند. این استفاده مداوم و طولانی مدت در برخی موارد با تغییر کاربری دست‌کندها نیز همراه بوده است؛ از این رو، اثبات فرضیات مربوط به دست‌کندها معمولاً با عدم قطعیت همراه است.

به منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر، دست‌کندها به دو دسته دست‌کندهای با کاربری مسکونی و یا استفاده روزمره و دست‌کندهای دفاعی و آئینی، تقسیم شدند. دست‌کندهایی که جنبه سکونتگاه داشته و یا به عنوان شبستان مسجد و یا کارگاه مورداستفاده بوده‌اند، از دست‌کندهایی که صرفاً به جهت پنهان شدن (پنهان شدن با هدف مصون ماندن از خطرات و حملات دشمنان و یا انجام برخی اعمال آئینی پنهانی) مورداستفاده بودند، جدا شدند. این طبقه‌بندی براساس نوع کارکرد دست‌کندها و با بررسی عواملی مانند: پلان، محل قرارگیری، تحلیل فضاها، نحوه دسترسی و بعضاً مواد فرهنگی به دست آمده، انجام گرفته است.

منظور از دست‌کندهای با کاربری مسکونی و استفاده روزمره، دست‌کندهای استقراری (جهت استقرار انسان و دام)، کارگاه‌ها و شبستان زیرزمینی مساجد است که شامل، مسکونی: کردعلیا، دامنه، دو دست‌کند در روستای موغان (شهرستان فریدن)، تقرچه سمیرم، برزورد؛ شبستان زیرزمینی: مسجد جامع بافران، مسجد علی‌آباد بافران، مسجد جامع نایین؛ و کارگاه: عبابافی محمدیه می‌باشد. دست‌کندهای دفاعی و آئینی شامل دست‌کندهایی است که کاربری پناهگاهی و یا آئینی داشته‌اند. این گروه شامل: دست‌کندهای دفاعی: نوش‌آباد، کاشان، قلعه رستم بافران، اردستان، کوهپایه، تپه هژدر سمیرم؛ و دست‌کندهای آئینی: غار نیاسر، فریدونشهر، سفیدشهر می‌باشد. در ادامه به معرفی این دست‌کندها پرداخته شده است.

دست‌کند کردعلیا

روستای کردعلیا از توابع شهرستان تیران و کرون، در فاصله ۹۰ کیلومتری غرب مرکز استان اصفهان واقع است. دست‌کند زیرزمینی کردعلیا (جدول ۱، تصویر ۱)، با مساحت تقریبی ۲۰،۰۰۰ متر مربع، در مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۵ دقیقه و ۳۷ ثانیه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۲ دقیقه و ۳۷ ثانیه طول شرقی در زیر روستای کردعلیا قرار دارد. این دست‌کند زیرزمینی متشکل از تونل‌ها، تالارها و اتاق‌های تودرتو، چاه آب و محل‌هایی برای نگه‌داری دام می‌باشد. این مجموعه، ۸۰ ورودی دارد و در سمت راست هر ورودی یک حلقه چاه قرار دارد که عمق هرکدام از آن‌ها ۱۹

تا ۲۲ متر است. این ورودی‌های متعدد، علاوه بر دسترسی به فضاها، به تهویه هوا نیز کمک می‌کردند. طبق نظر کارشناسان، این دست‌کند کاربری مسکونی داشته و برای مصون ماندن از شرایط بد جوی و سرماهای شدید منطقه ساخته شده است. این دست‌کند در عمق ۵ الی ۸ متری از سطح زمین ایجاد شده است. دمای هوا داخل این مجموعه تقریباً ثابت و حدود ۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (آرشیو میراث فرهنگی تیران و کرون، شهریور ۱۳۹۹).

دست‌کند دامنه

شهر دامنه از توابع فریدن، در ۱۵۰ کیلومتری غرب اصفهان واقع است. این شهر که در میان کوه‌های دالان‌کوه قرار گرفته است، سه هزار هکتار مساحت دارد. در زیر اغلب خانه‌های این شهر دست‌کند وجود دارد و تمامی آن‌ها مالکیت خصوصی دارند. در اینجا به یکی از شاخص‌ترین این دست‌کندها پرداخته شده است. بنای مذکور (جدول ۱، تصویر ۲) با مساحتی حدود ۴۲۱ متر مربع از همه دست‌کندهای مشابه بزرگ‌تر بوده و دارای مشخصات متفاوت و اجزاء و عناصر متعددی است. وجود چاه آب به عمق ۱۵ الی ۲۰ متر و حوض آن، هشتی ورودی، محل عبادت، محل تهویه هوا و اتاق‌های سنگ‌فرش، از جمله مواردی است که این اثر را نسبت به موارد مشابه آن برجسته می‌سازد (عابدین‌پور و نقاش‌زرگر، ۱۳۹۴: ۸-۵). این دست‌کند، در مختصات جغرافیایی ۳۳ درجه و یک دقیقه و ۱۲ ثانیه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۲۹ دقیقه و ۲۱ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۲۳۳۲ متر از سطح دریا واقع است.

دست‌کند تقرچه

محوطه تاریخی تقرچه در محدوده‌ای به طول ۵۰۰ متر و عرض ۲۰۰ متر و در شمال شهرستان سمیرم واقع است. بیشترین آثار باستانی که در بافت تاریخی منطقه تقرچه قرار دارد، مجموعه دست‌کندهایی است که در سرتاسر این محوطه قرار دارند. بارزترین این دست‌کندها (جدول ۱، تصویر ۳) شامل پنج دهانه است که در جاده آبشار تنگ سیل تقرچه و در مختصات جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۴ دقیقه و ۵۷ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۳۴ دقیقه و ۲۵ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۲۴۷۲ متری از سطح دریا واقع است. این دست‌کند شامل عناصری مانند: پلکان، تخت‌سنگی، حفره نورگیر، سکو و یک فرورفتگی داخل دیوار است که محلی برای روشن کردن آتش بوده است (نره‌ئی و همکارانش، ۱۳۹۸). این دست‌کندها به هم مرتبط هستند و برخی در دو طبقه ساخته شده‌اند. کاربری این مجموعه مسکونی و هم‌چنین به جهت نگه‌داری دام بوده است. تقریباً تمام حفره‌ها محلی برای نگه‌داری احشام دارند، به جز فضایی که در شرقی‌ترین قسمت مجموعه واقع است، که از دیگر فضاها بزرگ‌تر بوده و با توجه به عناصر داخل آن، مختص سکونت انسان بوده است.

دست‌کند تپه هژدر

تپه هژدر در ۹۰ کیلومتری جنوب شهرستان سمیرم و ۹ کیلومتری شرق روستای پهلوشکن، در مختصات جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۳ دقیقه و ۱۳ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۴۵ دقیقه و ۴۷ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۲۳۱۶ متری از سطح دریا قرار دارد. در مرکز بخش فوقانی تپه، یک چاه با عمق حدود ۳۸ متر وجود دارد که در داخل دیواره‌های آن فضاهایی به صورت نقب ایجاد شده است. این دست‌کند (جدول ۱، تصویر ۴) شامل اتاق‌ها و تونل‌هایی برای دسترسی به فضاهاست (جاوری و منتظرظهوری، ۱۳۹۱: ۱۸۵-۱۸۴). بررسی‌های انجام‌شده حاکی از آن است که در گذشته قلعه‌ای برفراز این تپه قرار داشته است. براساس این نظریه و هم‌چنین با توجه به اصول ساختاری که برای حفظ امنیت این مکان منظور شده است؛ از جمله این‌که تونل‌های ارتباط‌دهنده فضاهای، به‌گونه‌ای تعبیه شدند که در آن واحد یک نفر می‌تواند از آن عبور کند، می‌توان نتیجه گرفت که کاربری دست‌کند دفاعی بوده و ساکنان قلعه، به‌هنگام خطر و حملات دشمن، از آن به‌عنوان پناهگاه استفاده می‌کردند. درمورد گاهنگاری این اثر، با توجه به بستر تاریخی منطقه، ساختار معماری دست‌کند و مواد فرهنگی به دست آمده، می‌توان تاریخ ایجاد دست‌کند تپه هژدر را به اواخر دوره ساسانی نسبت داد (همان: ۱۸۸-۱۸۶).

مجموعه دست‌کند برز رود

یکی از دره‌های کوه‌های کرکس در حوزه زاگرس مرکزی، دره برز رود می‌باشد که در مسیر شاهراه قدیمی قم، کاشان، یزد و کرمان قرار گرفته است. داخل دره و در کنار رودخانه فصلی «برز»، شش روستا به نام‌های هنجن، یارند، کمجان، برز، طره و ایبانه ایجاد شده‌اند. داخل دره و در دیواره صخره‌ای رودخانه برز و شاخه‌های فرعی آن مجموعه دست‌کندهایی (جدول ۱، تصویر ۵) وجود دارد که از بیرون فقط به صورت حفره‌هایی در داخل صخره دیده می‌شوند. این حفره‌ها ترکیبی از سیل‌کند، آب‌شستگی و دست‌کند انسانی هستند. در این میان، دست‌کندهای سه روستای برز، کمجان و هنجن، شباهت‌هایی با هم دارند؛ از جمله این‌که اغلب در کنار هم و به صورت متراکم هستند و برخی در چند طبقه قابل مشاهده می‌باشند. همه آن‌ها بالاتر از هسته اولیه روستاهای دره قرار دارند و در بدنه اغلب دست‌کندها آثار فرسایش حاصل از آب مشهود است. کاربری این مجموعه دست‌کند، مسکونی می‌باشد (برومندی، ۱۳۹۱: ۱۱۵-۱۱۳). این دست‌کندها در مختصات جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۳۸ دقیقه طول شرقی و در ارتفاع ۱۹۹۰ متری از سطح دریا واقع شده‌اند.

مسجد جامع نایین

مسجد جامع نایین در مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۲ دقیقه و ۷ ثانیه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۵ دقیقه و ۱۶ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۱۵۵۸ متری از سطح

دریا واقع است. بخش زیرزمینی مسجد جامع نایین (جدول ۱، تصویر ۶) که در زیر صحن و بخشی از شبستان شمال غربی قرار دارد، برخلاف محور قبله و با ستون‌هایی درمیان ایجاد شده است. این شبستان به صورت دست‌کند می‌باشد؛ در عین حال بعضی دیوارهای آن با گچ پوشیده شده و کف‌سازی آن نیز با آجر انجام شده است. شبستان از داخل صحن دو ورودی دارد. راه‌پله‌ای که در ضلع جنوب شرقی صحن مسجد واقع است، به پایاب ختم می‌شود و در میانه آن ورودی دست‌کند قرار دارد (سلطانی محمدی و آزاد، ۱۳۹۷: ۲۰۹).

کارگاه‌های عباسی محمدیه

محمدیه که در شرق شهر نایین قرار دارد، پیش از این، یک روستای مجزا از نایین محسوب می‌شد. این روستا از حدود ۴۰ سال قبل، به دلیل نزدیکی و فاصله دو کیلومتری از شهر و توسعه سال‌های اخیر، جزو محدوده شهر نایین قرار گرفته است (شیاسی، ۱۳۸۹: ۶۴). یکی از مهم‌ترین صنایع دستی نایین، عباسی است. در محله محمدیه نایین، مجموعه‌ای از کارگاه‌های سنتی نساجی، به صورت دست‌کند (جدول ۱، تصویر ۷) در زمین حفر شده‌اند. در این کارگاه‌ها بافت پارچه عبا و گلیم انجام می‌شود. این دست‌کندها به صورت دالان و با پیش‌روی افقی در زمین ایجاد شده‌اند و عمق هرکدام از آن‌ها به ۳ تا ۴ متر می‌رسد (آزاد و همکارانش، ۱۳۹۷: ۹۸). این کارگاه‌ها در موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی و در ارتفاع ۱۵۲۷ متری از سطح دریا واقع شده‌اند.

مسجد علی‌آباد بافران

بافران، از توابع نایین، در ۶ کیلومتری جنوب شرقی نایین واقع شده است. این شهرستان از سه محله دجله، سقره و محله بالا تشکیل شده است. بناهای قلعه‌رستم و مسجد علی‌آباد در محله دجله قرار دارند. مسجد علی‌آباد (جدول ۱، تصویر ۸) در کنار حمام و جوی قنات علی‌آباد و به صورت دالانی مستطیل شکل، در دل خاک رس کنده شده است. تمام دیوارهای داخل مسجد به وسیله گچ پوشیده شده و کف آن نیز در سال‌های اخیر با ماسه سیمان پوشانده شده است. مساحت این دست‌کند، ۷۴ متر مربع است (سلطانی محمدی، ۱۳۹۵: ۶-۴). این مسجد در مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۰ دقیقه و ۲۴ ثانیه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۸ دقیقه و ۲۶ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۱۵۰۰ متری از سطح دریا واقع است.

مسجد جامع بافران

مسجد جامع بافران با سبک دواویونی و مناره خشتی، از جمله مساجد قرون چهار تا پنج هجری قمری است. زیرزمین این مسجد (جدول ۱، تصویر ۹) در خاک رس و برخلاف جهت قبله کنده شده است. این فضای دست‌کند شامل دو بخش می‌باشد و امروزه با گچ سفید پوشیده شده است. بعد از ورودی و پله‌ها، بخشی قرار دارد که از طریق دالان به یک فضای هشت ضلعی می‌رسد. بخش دوم به موازات این

بخش و در امتداد یک محور طولی شکل گرفته است. این قسمت از پیش تالار، تالار میانی و تالار انتهایی تشکیل شده که به وسیله دالان‌هایی به هم مرتبط هستند (سلطانی محمدی و آزاد، ۱۳۹۷: ۲۰۷). این مسجد در مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۰ دقیقه و ۱۸ ثانیه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۸ دقیقه و ۳۲ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۱۴۸۰ متری از سطح دریا واقع است.

قلعه رستم بافران

یکی از بناهای موجود در محله دجله شهر بافران، بنایی موسوم به «قلعه رستم» (جدول ۱، تصویر ۱۰) می‌باشد. این قلعه در ارتفاع ۲۵ متری از سطح زمین و بر روی یک تپه بزرگ رُسی ساخته شده است. در بخش زیرین قلعه و در داخل تپه، تعدادی فضای دست‌کند وجود دارد. این دست‌کندها که در ضلع جنوب‌غربی تپه واقع شده‌اند، حدود ۳ متر عمق دارند (آزاد و همکارانش، ۱۳۹۷: ۹۸). این بنا در مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۰ دقیقه و ۲۰ ثانیه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۸ دقیقه و ۲۴ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۱۴۹۴ متری از سطح دریا واقع شده است.

دست‌کند نوش‌آباد

شهر نوش‌آباد با وسعت ۱۷۰ هکتار، از توابع شهرستان آران و بیدگل است و در فاصله ۸ کیلومتری شمال شهرستان کاشان واقع شده است. دست‌کند زیرزمینی نوش‌آباد (جدول ۱، تصویر ۱۱) در سال ۱۳۸۲ ه.ش. کشف شد. این مجموعه، تا بیرون از بافت جدید شهر کنونی وسعت دارد. دست‌کند زیرزمینی نوش‌آباد، طی سه فصل مورد کاوش باستان‌شناسی قرار گرفته است. فضاهای معماری شامل: کانال‌های پیچ‌درپیچ و منشعب‌شده از یک‌دیگر، اتاق‌ها یا فضاهایی برای زندگی با پلان‌های متفاوت و در چند طبقه، پلکان‌ها، چاه‌ها و مسیر عبور قنات، از جمله موارد کشف شده در طی سه فصل کاوش هستند. با توجه به این‌که دسترسی به فضاهای این دست‌کند صرفاً از طریق چاه و کانال‌های باریک بوده و به سهولت میسر نیست، می‌توان کاربری دفاعی و پناهگاهی را برای این مجموعه قائل شد. طی دومین فصل کاوش این مجموعه، قطعات بسیار متنوعی از سفال به دست آمده که نشان‌دهنده وجود استقرار طولانی مدت، طی دوره‌های مختلف زمانی، در این دست‌کند می‌باشد (ساروخانی، ۱۳۹۰: ۳۱۳-۳۱۲). این دست‌کند در مختصات جغرافیایی ۳۴ درجه و ۴ دقیقه و ۳۷ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۲۶ دقیقه و ۱۶ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۸۹۸ متری از سطح دریا واقع است.

دست‌کند سفیدشهر

سفیدشهر از توابع شهرستان آران و بیدگل می‌باشد و در شمال شرق شهرستان کاشان واقع است. مجموعه دست‌کند سفیدشهر (جدول ۱، تصویر ۱۲)، دارای دو بخش مجزا بوده و در زیر بافت کنونی این شهر در داخل زمین و در مختصات جغرافیایی ۳۴ درجه و ۷ دقیقه و ۲۴ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۲۱ دقیقه و ۱۷ ثانیه

طول شرقی و در ارتفاع ۸۷۰ متری از سطح دریا ایجاد شده است. یک بخش از این مجموعه دست‌کند، دارای چند سطح است و در زیر عمارتی موسوم به «چهارطاقی» یا «عمارت بقال» قرار دارد. تاکنون چهار سطح آن طی کاوش شناسایی شده است. فضاهای متعددی در این شهر زیرزمینی وجود دارد که برخی از آن‌ها از ۱ تا ۵ متر عرض و ۲ تا ۳ متر ارتفاع دارند (منتظرظهوری، ۱۳۹۷: ۷). طبق نظر «مجید منتظرظهوری»، سرپرست کاوش این مجموعه، بخش دیگری از دست‌کند سفیدشهر که از فضای امنیتی استقرار مذکور مجزا است، کاربری آئینی داشته است. در این بخش شواهدی از آئین مهرپرستی، از جمله یک فضای چلیپایی شکل و چاه آب کشف شده است (منتظرظهوری، مصاحبه شونده، ۱۳۹۹).

دست‌کند غار نیاسر

نیاسر از توابع شهرستان کاشان می‌باشد که در ۲۴ کیلومتری شمال غربی کاشان قرار گرفته است. غار نیاسر (جدول ۱، تصویر ۱۳) که به «غار رئیس» مشهور است، درون توده سنگی، در زیر باغ معروف به تالار و باغ‌های مجاور آن تا زیر محله سرکمر، در بخش بالایی شهرستان نیاسر، با مساحت تقریبی ۱۷۶ متر مربع و به طول تقریبی ۶۵۰ متر گسترده شده است. این غار دست‌کند، درون توده سنگی از جنس تراورتن و به شکل زیرزمینی غار نیاسر در مختصات جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۸ دقیقه و ۱۷ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۸ دقیقه و ۴۲ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۱۷۱۰ متری از سطح دریا ایجاد شده است. این مجموعه شامل: راهروهای تنگ و طولانی، اتاق‌ها، سکو و ستون‌های سنگی و چاه‌های متعدد می‌باشد. غار در چند طبقه ایجاد شده و طبقات از طریق چاه‌ها به یک‌دیگر مرتبط هستند. اختلاف ارتفاع پایین‌ترین قسمت غار نسبت به بلندترین قسمت آن، بیش از ۷۵ متر می‌باشد (شیاسی، ۱۳۸۹: ۱۱۶-۱۰۷).

این مجموعه در سال ۱۳۷۸ ه.ش. به سرپرستی «شاهرخ رزمجو»، مورد کاوش قرار گرفت. مسیرهای درون غار پیچ‌درپیچ و صعب‌العبور هستند. مسیرها به‌گونه‌ای ساخته شدند که عبور از آن‌ها به آسانی صورت نگیرد. مسلماً این طراحی پیچیده نمی‌تواند مربوط به یک سکونتگاه و یا یک پناهگاه باشد. در حقیقت غار به‌گونه‌ای طراحی شده که افراد با گذر از مسیرهای دشوار، به نقطه مشخصی برسند. این مسأله در کنار شواهد دیگر، از جمله نقش ساده‌ای از خورشید که در یک دالان در مسیر اصلی روی دیوار کنده شده است؛ هم‌چنین سکوی کوچکی با سه پله که داخل سنگ تراشیده شده و نمی‌توان کاربری عادی و روزمره‌ای برای آن متصور شد، نشان‌دهنده ارتباط غار نیاسر با آئین میترا یا مهرپرستی می‌باشد. بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که این مجموعه دست‌کند در دوران اشکانی و ساسانی تا دوران اسلامی ایجاد شده است و در دوره سلجوقی مورد حمله قرار گرفته و در دوره صفوی کاملاً متروک بوده است (رزمجو، ۱۳۹۷: ۳۲-۳۰).

دست‌کند فریدونشهر

شهرستان فریدونشهر از توابع استان اصفهان، در ۱۵۰ کیلومتری غرب مرکز استان واقع است. دست‌کند فریدونشهر (جدول ۱، تصویر ۱۴)، موسوم به «اشکفت طویل» در میان دره و ارتفاعات شمال غرب این شهرستان با موقعیت کوهستانی و در مختصات جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳ دقیقه و ۹ ثانیه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۵۴ دقیقه و ۵۲ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۳۰۸۳ متری از سطح دریا قرار دارد. این اثر در برش دیواره صخره‌ای طبیعی و در ضلع غربی کوه دیگوله‌ها واقع شده است. کوه قبله و گریچه در مقابل دست‌کند و در ضلع غربی قرار دارند. اشکفت طویل در ۴ کیلومتری شمال روستای گوراب، و در فاصله ۲۳ کیلومتری از شهر واقع است. به طور کلی و براساس شواهد و مواد فرهنگی موجود، این دست‌کند احتمالاً در دوره اشکانی، در بافت طبیعی صخره ایجاد شده و در دوره‌های بعد نیز مورد استفاده بوده است. به عبارت دیگر، در برش دیواره صخره‌ای و در ارتفاع حدود ۵۰ متر از دامنه صخره‌ای کوه، چند غار طبیعی وجود داشته که بخش‌هایی از نما و داخل آن به صورت دست‌کند تراشیده شده است (مؤمنی و بختیاری، ۱۳۹۶: ۹-۷). تعیین کاربری این دست‌کند نیازمند پژوهش‌های بیشتر است، اما با توجه به شواهد، این موارد مفروض است:

۱. با توجه به توپوگرافی منطقه، صعب‌العبور بودن و مخفی بودن اثر، ممکن است به عنوان مخفیگاه توسط راهزنان مورد استفاده قرار گرفته باشد.
۲. با توجه به ویژگی‌های مشترک و مشابه اثر با نمونه‌های دوران تاریخی، می‌توان گفت اشکفت طویل، کاربری آئینی داشته و فضایی برای نیایش بوده است.
۳. استودان بودن این فضا نیز یکی از فرضیات ممکن است (همان: ۱۳).

دست‌کند کاشان

منطقه فرهنگی کاشان در بردارنده شبکه‌های گسترده‌ای از دست‌کندهای زیرزمینی است که قدمت آن‌ها به دوران سلجوقی و ایلخانی می‌رسد و تا دوران صفوی و قاجار نیز مورد استفاده بوده است. دست‌کند زیرزمینی کاشان (جدول ۱، تصویر ۱۵) که اولین نمونه دست‌کند کاوش شده در محدوده این شهر است، در یکی از محلات تاریخی کاشان به نام «پاقپان» قرار دارد. این مجموعه طی یک فصل، از نیمه دی‌ماه تا نیمه اسفندماه ۱۳۹۹، مورد کاوش باستان‌شناختی قرار گرفته است. طی این کاوش، سه فضای مجزا در این مجموعه کشف شد. فضای نخست با مساحت حدودی ۱۴ متر، بزرگ‌ترین قسمت این مجموعه و شامل یک فضای مرکزی چلیپایی شکل، دو اتاقک شمالی و جنوبی، یک انبارک و یک حلقه چاه یا کانال در جانب شرقی می‌باشد. براساس نتایج کاوش، این مجموعه دست‌کند کاربری پناهگاهی داشته و در بازه زمانی سده‌های ششم تا هشتم هجری قمری مورد استفاده بوده است. این دست‌کند در مختصات جغرافیایی ۳۳ درجه و ۵۸ دقیقه و ۵۶ ثانیه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۲۷ دقیقه و ۴ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۹۴۰ متری از سطح دریا واقع شده است (مولودی، ۱۴۰۰).

دست‌کند اردستان

دست‌کند زیرزمینی اردستان (جدول ۱، تصویر ۱۶)، در مختصات جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه و ۲ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۲۲ دقیقه و ۱۳ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۱۱۸۵ متری از سطح دریا و در مرکز شهر اردستان و در زیر بخش مسکونی واقع است. این بنا در دو طبقه در داخل زمین حفر شده است. طبق بررسی‌هایی که تاکنون در این دست‌کند انجام شده و با توجه به شواهد، این بنا با قنات روستای امیران مرتبط بوده و هم‌زمان با آن ایجاد شده است. بر این اساس قدمت دست‌کند به سده‌های میانی اسلام می‌رسد. روستای امیران در ۱۰ کیلومتری شمال اردستان قرار دارد. این دست‌کند کارکرد دفاعی و پناهگاهی داشته و با ظرفیتی در حدود چند خانوار، در مواقع هجوم دشمن مورد استفاده بوده است (ذوالقدر، مصاحبه‌شونده، ۱۳۹۹).

دست‌کند کوهپایه

شهر کوهپایه در ۶۵ کیلومتری شرق مرکز استان اصفهان قرار دارد. مجموعه دست‌کند کوهپایه (جدول ۱، تصویر ۱۷) در زیر بافت مسکونی بخش مرکزی و در مختصات جغرافیایی ۳۲ درجه و ۴۲ دقیقه و ۴۷ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۲۶ دقیقه و ۱۴ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۱۷۷۸ متری از سطح دریا واقع است. این دست‌کند شامل فضاهایی با پوشش‌های قوسی و پلانی مستطیل شکل است که در یک بستر شنی ایجاد شده است. این مجموعه که به صورت طبقاتی است، در عمق ۴ تا ۶ متری از سطح زمین قرار دارد. دست‌کند کوهپایه، طی یک فصل برنامه پژوهشی مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش شامل شناسایی و پاک‌سازی بخشی از مجموعه بوده که منجر به کشف مواد فرهنگی و بقایای معماری شده است. مواد فرهنگی به دست آمده شامل یک قطعه سفال دوره اشکانی و چندین قطعه مربوط به دوران ساسانی و اسلامی (سلجوقی، ایلخانی، تیموری، صفوی و قاجار) می‌باشد. طبق آثار به دست آمده، می‌توان گاهنگاری این دست‌کند را به دوره ساسانی نسبت داد که در دوران اسلامی نیز مورد استفاده بوده است. در مورد کاربری این بنا نیز این احتمال وجود دارد که دست‌کند در دوره ساسانی کاربرد آئینی داشته و در دوره‌های مختلف اسلامی به عنوان پناهگاه و مخفیگاه مورد استفاده بوده است (علیان و همکارانش، ۱۳۹۷: ۴۳).

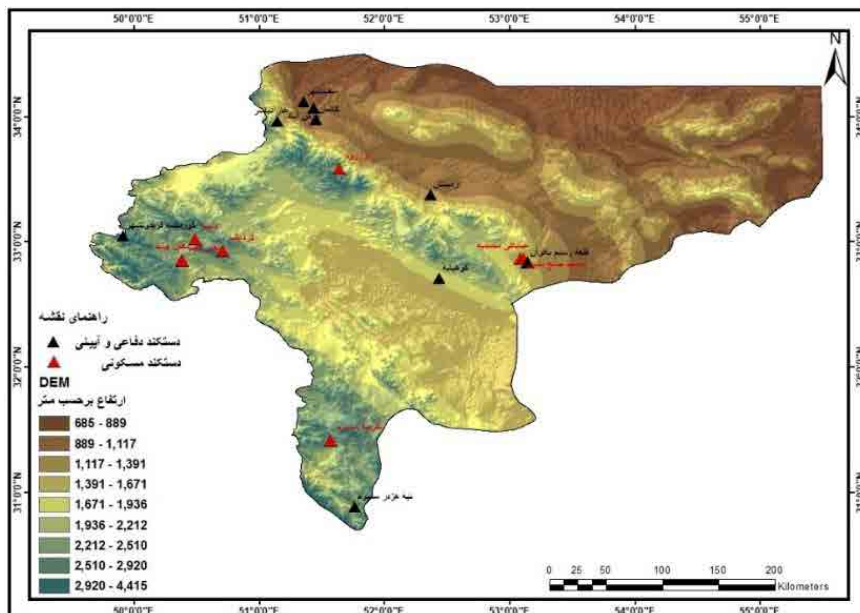
بررسی هم‌بستگی متغیرهای محیط طبیعی و فرهنگی با دست‌کندهای

مورد مطالعه

عواملی که در این پژوهش برای تحلیل پراکنش دست‌کندهای استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفته‌اند، از جمله مهم‌ترین آن، عوامل جغرافیایی، طبیعی و فرهنگی هستند که انسان برای انتخاب محل مناسب به منظور اهداف گوناگون، همواره مدنظر داشته است. اهدافی هم‌چون: محل سکونت و انجام امور روزانه، محل نگه‌داری حیوانات، پناهگاه، معبد، آرامگاه و سرپناهی برای محافظت از خود در برابر خطرات طبیعی و عوامل اقلیمی.

ارتفاع از سطح دریا

طبق این شاخص، سطح استان اصفهان به چندین طبقه ارتفاعی تقسیم شد (از ۵۰۰ متر تا ۳۵۰۰ متر). طبق نقشه‌های به دست آمده (نقشه ۲)، دست‌کندهای مسکونی در سه طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر، ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر و ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر قرار دارند و با افزایش ارتفاع، شمار این دست‌کندها نیز افزایش پیدا کرده است. این تقسیم‌بندی برای دست‌کندهای دفاعی و آئینی در شش طبقه ارتفاعی، از ۵۰۰ تا ۳۵۰۰ متر لحاظ شده است. طبق نتایج، با افزایش ارتفاع، از تعداد دست‌کندهای دفاعی و آئینی کم شده است. می‌توان گفت، بیشتر دست‌کندهای دفاعی در مناطق کم ارتفاع شکل گرفتند (بیش از ۵۰٪ آن‌ها در مناطقی با ارتفاع کمتر از ۱۵۰۰ متر قرار دارند)؛ چراکه در این مناطق به دلیل ارتفاع کم، کوه و یا عارضه طبیعی که بتوان از آن به عنوان مخفیگاه و پناهگاه استفاده کرد وجود نداشته و مردم ناچار به ایجاد چنین فضایی در داخل زمین بوده‌اند.



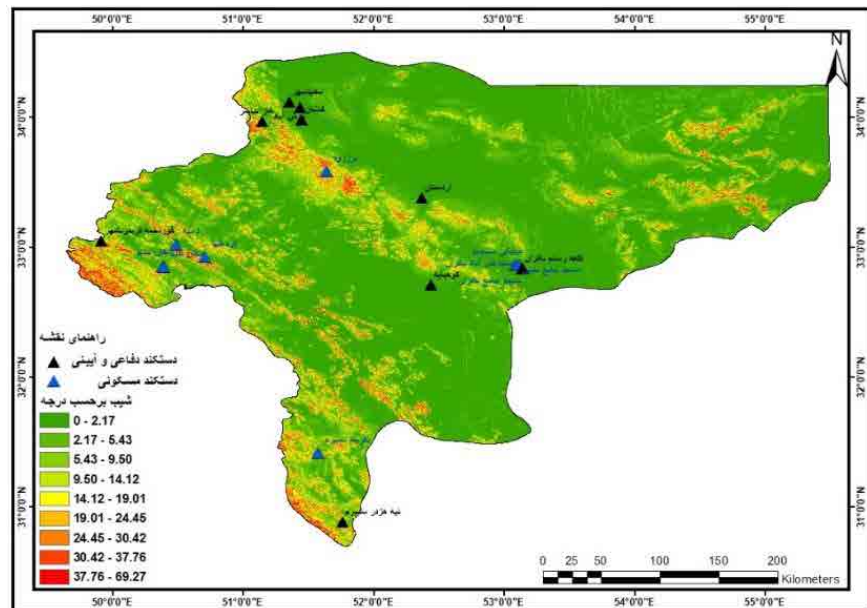
نقشه ۲: پراکندگی دست‌کندها نسبت به ارتفاع (نقشه DEM)، (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).
Map. 2: Distribution Troglodytic relative to elevation (DEM), (Doostkafi, 2019)

شیب

شیب زمین به عنوان یک عامل اقلیمی مهم در تعیین نوع پوشش گیاهی یک منطقه و یا عامل انسانی هم‌چون: سهولت دسترسی به استقرارگاه، مورد بررسی قرار می‌گیرد. براساس نقشه‌های به دست آمده (نقشه ۳)، دست‌کندهای مسکونی در محدوده شیب صفر تا ۲۵ درجه قرار دارند و دست‌کندهای دفاعی و آئینی در محدوده شیب صفر تا ۵۰ درجه قرار گرفته‌اند. هر دو نوع از دست‌کندها با شیب رابطه معکوس دارند و با افزایش شیب از تعداد دست‌کندها کاسته شده است. ۶۰٪ از دست‌کندهای مسکونی و حدود ۷۰٪ از دست‌کندهای دفاعی و آئینی در شیب کمتر از ۵ درجه واقع شده‌اند.

► نقشه ۳: پراکندگی دست‌کندها نسبت به شیب (SLOPE)، (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).

Map. 3: Distribution Troglodytic relative to Slope (Doostkafi, 2019).

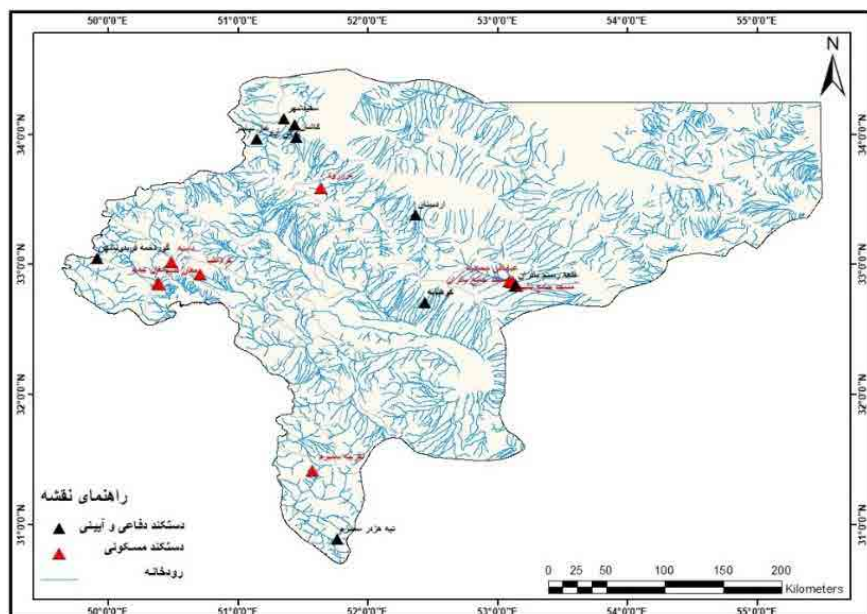


فاصله از رودخانه‌ها

منابع آب همواره به عنوان مهم‌ترین عامل برای شکل‌گیری مراکز استقرار انسان مورد توجه بوده‌اند. رودخانه‌ها، اعم از فصلی و دائمی از مهم‌ترین منابع آب هر منطقه به شمار می‌روند. براساس این عامل، فاصله دست‌کندها نسبت به تمام رودخانه‌های سطح استان بررسی شده است (نقشه ۴). بر این اساس می‌توان گفت با افزایش فاصله از رودخانه‌ها، از تعداد دست‌کندهای مسکونی کم‌شده است. ۵۰٪ دست‌کندهای مسکونی در فاصله کمتر از ۵۰۰ متر نسبت به رودخانه‌ها قرار دارند. در صورتی که بین فاصله از رودها و دست‌کندهای دفاعی و آئینی رابطه معناداری دیده نمی‌شود.

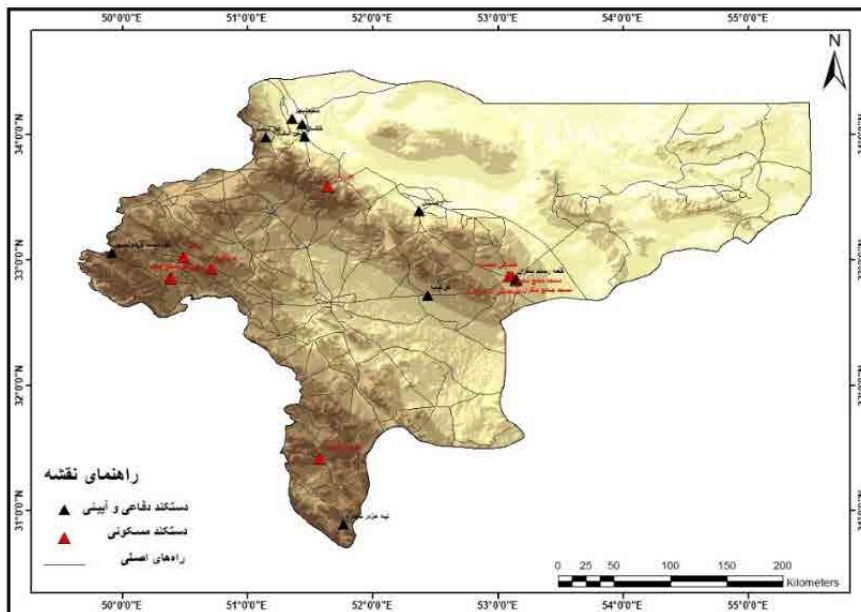
► نقشه ۴: پراکندگی دست‌کندها نسبت به رودخانه‌ها (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).

Map. 4: Distribution Troglodytic relative to Rivers (Doostkafi, 2019).



فاصله از رودخانه‌های دائمی

فاصله دست‌کندها نسبت به رودهای دائمی سطح استان نیز بررسی شده است. همان‌طور که در نقشه مشهود است (نقشه ۵)، ۴۰٪ از دست‌کندهای مسکونی در فاصله کمتر از ۵۰۰ متر نسبت به رودها واقع شده‌اند. این بررسی در مورد دست‌کندهای دفاعی و آئینی، الگوی خاصی را نشان نمی‌دهد. می‌توان گفت ۵۰٪ از دست‌کندهای مسکونی و حدود ۷۰٪ از دست‌کندهای آئینی و دفاعی، حداقل ۱۳ کیلومتر از نزدیک‌ترین رودها فاصله دارند. در واقع این تعداد از دست‌کندهای مورد بررسی در مناطقی شکل گرفته‌اند که هیچ رود دائمی در آنجا جریان ندارد. به بیان دیگر، آب این مناطق از طریق رودخانه‌ها تأمین نمی‌شده، بلکه قنات‌ها و در موارد معدود چشمه‌ها، منابع آب اصلی این نقاط بوده‌اند.



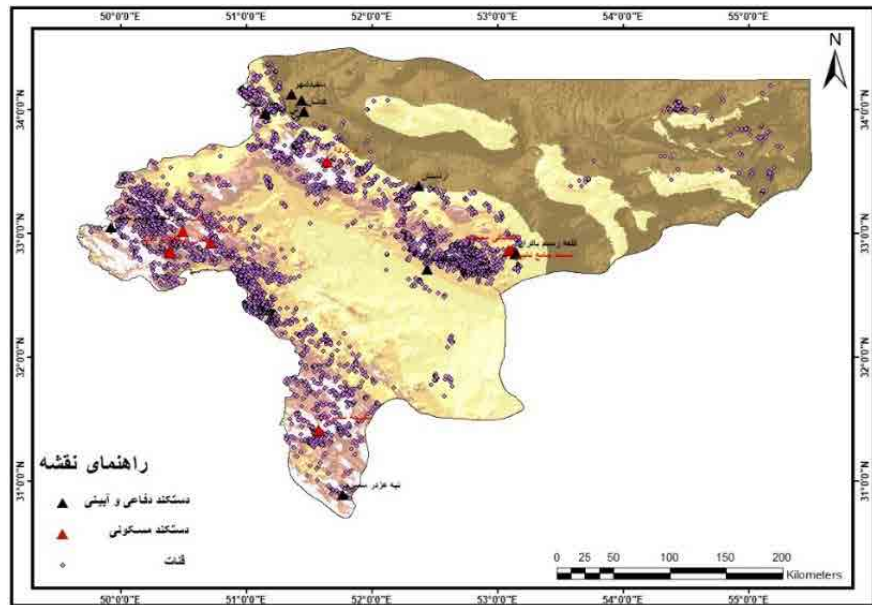
نقشه ۵: پراکندگی دست‌کندها نسبت به رودهای دائمی (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).

Map. 5: Distribution Troglodytic relative to permanent Rivers (Doostkafi, 2019).

فاصله از راه‌ها

دوری و نزدیکی از راه‌ها، همواره نقش مهمی در انتخاب محل مناسب برای ساخت استقرارگاه‌ها و اماکن مربوط به فعالیت‌های انسانی داشته است. در مورد دست‌کندهای استان اصفهان، بسته به این‌که هر کدام چه کاربردی داشته و به چه منظوری ساخته شده‌اند، فاصله از راه‌ها می‌توانسته عامل مثبت و یا منفی تلقی شود؛ برای مثال، در این بررسی ۲۰٪ از دست‌کندهای مسکونی و ۳۰٪ از دست‌کندهای دفاعی و آئینی، در فاصله کمتر از ۵۰۰ متر نسبت به راه‌های اصلی قرار دارند (نقشه ۶)؛ اما برای فواصل بیشتر از ۱۰۰۰ متر، در مورد دست‌کندهای مسکونی، الگو و رابطه معناداری دیده نمی‌شود. این در حالی است که در مورد دست‌کندهای دفاعی و آئینی، با افزایش فاصله از راه‌ها از تعداد دست‌کندها کاسته شده است؛ می‌توان چنین نتیجه گرفت که عامل دوری و نزدیکی به راه‌ها، به عنوان یک عامل انسانی و فرهنگی در نحوه پراکنش دست‌کندهای دفاعی مؤثر بوده است. به بیان دیگر، برای دست‌کندهای که

پناهگاه بوده و کارکرد تدافعی داشته، نزدیک بودن به راه‌های اصلی به عنوان یک عامل استراتژیک، از جمله امتیازات آن پناهگاه به شمار می‌رفته است؛ ولی برای دست‌کندهای مسکونی که صرفاً به دلیل شرایط آب‌وهوایی یک منطقه و سازگاری با محیط طبیعی ایجاد شده‌اند، فاصله از راه‌ها چندان تأثیرگذار نبوده است.



► نقشه ۶: پراکندگی دست‌کندها نسبت به راه‌ها (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).

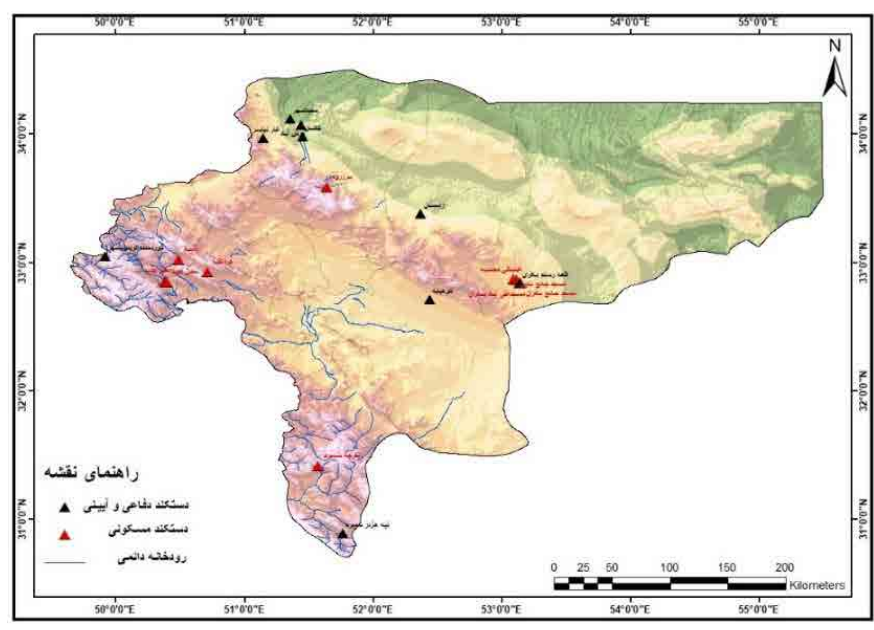
Map. 6: Distribution Troglodytic relative to Roads (Doostkafi, 2019).

فاصله از قنات‌ها

قنات‌ها یکی از منابع مهم تأمین آب در مناطق کویری و فلات مرکزی ایران هستند. استان اصفهان دارای قنات‌های متعددی است. قنات، به ویژه در بخش‌هایی از این استان که رودخانه‌های دائمی وجود ندارند، منبع اصلی تأمین آب به شمار می‌رود. همان‌طور که در نقشه مشهود است (نقشه ۷)، ۶۰٪ از دست‌کندهای مسکونی و ۵۵٪ از دست‌کندهای دفاعی و آیینی استان، در فاصله کمتر از ۵۰۰ متر نسبت به قنات واقع شده‌اند. در هر دو گروه از دست‌کندهای مورد بررسی، با افزایش فاصله از قنات‌ها، از تعداد دست‌کندها کم شده است. لازم به توضیح است که آن تعداد از دست‌کندها که در فواصل دورتری از قنات‌ها واقع شدند، در مناطقی شکل گرفتند که در فواصل کمتر از ۵۰۰ متر نسبت به رودهای دائمی هستند و آب آن‌ها از طریق رودخانه‌ها تأمین می‌شده است.

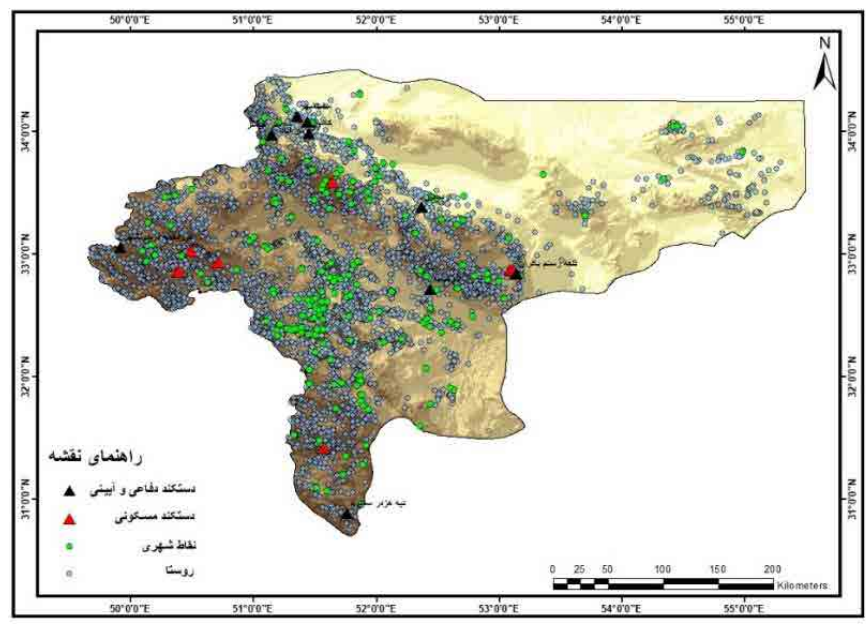
فاصله از شهرها و روستاها

حس مالکیت و تعلق خاطر انسان نسبت به محل سکونت نیاکانش، باعث شده تا همواره سکونتگاه‌های جدید بر روی و یا در مجاورت روستاها و شهرهای موجود بنا شوند؛ البته به جز در مواردی که عواملی مانند: بیماری، جنگ، هجوم دشمن و یا عوامل طبیعی هم‌چون: زمین‌لرزه، سیل، آتشفشان و... باعث تخلیه و متروک شدن کامل یک استقرارگاه، روستا و یا شهر شده است. طبق نقشه (نقشه ۸)، تمام دست‌کندهای



نقشه ۷: پراکندگی دستکندها نسبت به قنات‌ها (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).
Map. 7: Distribution Troglodytic relative to Qanats (Doostkafi, 2019).

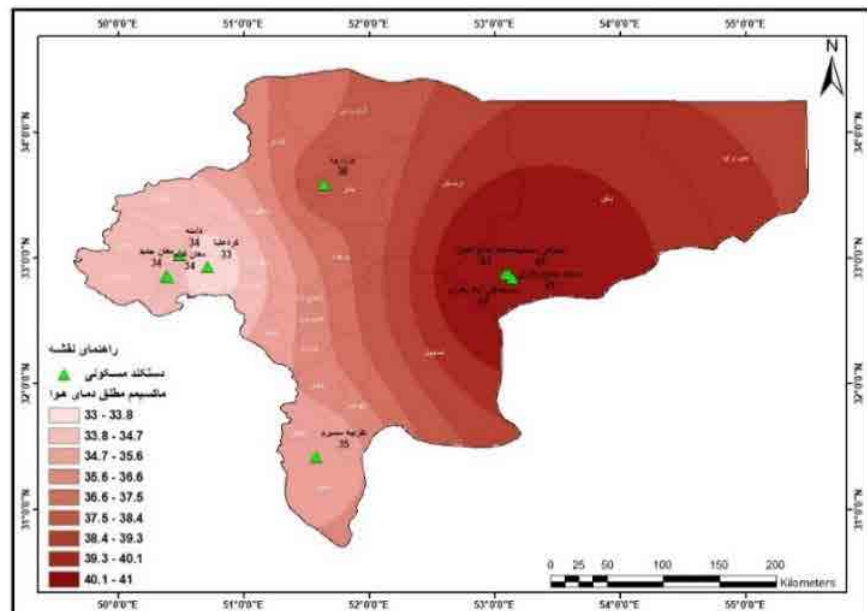
مورد بررسی در ارتباط تنگاتنگ با روستاها و یا شهرها ایجاد شده‌اند. تقریباً در تمام موارد، دست‌کندها در کنار شهر یا روستا و کاملاً وابسته به آن‌ها شکل گرفته‌اند؛ چرا که هیچ‌یک از دست‌کندها، اعم از مسکونی، دفاعی و یا آئینی به منظور استفاده و اسکان دائمی نبودند؛ به طور مثال، دست‌کندهای مسکونی و آن‌هایی که استفاده روزمره داشتند، به منظور غلبه بر ناملایمات اقلیمی و اغلب فقط در فصول گرم و یا سرد سال مورد استفاده بوده‌اند؛ و یا دست‌کندهایی که جنبه دفاعی داشتند، در زمان بروز خطر و حملات دشمن کاربرد داشتند. هم‌چنین دست‌کندهایی که کارکرد آئینی داشتند، صرفاً برای انجام مراسم مذهبی مورد استفاده بوده‌اند.



نقشه ۸: پراکندگی دستکندها نسبت به روستاها و شهرها (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).
Map. 8: Distribution Troglodytic relative to Villages & cities (Doostkafi, 2019)

دمای هوا

دمای هوا و به‌طورکلی شرایط اقلیمی یک منطقه، یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عامل ایجاد دست‌کندهای مسکونی و دست‌کندهایی است که جهت کارهای روزمره مورد استفاده بوده‌اند. یکی از عواملی که سبب می‌شود انسان، زیرزمین و یا دل کوه و صخره را برای سکونت برگزیند، دمای هوا است؛ به‌ویژه در مناطقی که دارای تابستان‌های بسیار گرم و طاقت‌فرسا و یا زمستان‌های سخت است، توجه به مسأله دما بیشتر حائز اهمیت است. نوسانات دمایی در عمق خاک نسبت به سطح زمین بسیار کمتر است. در مناطق گرمسیر مردم می‌توانستند با ایجاد فضاهای دست‌کند در عمق زمین، از گرما در امان بمانند. اختلاف دمای قابل توجه سطح و عمق زمین، «آسایش حرارتی» را به وجود می‌آورد که انسان را قادر می‌سازد بدون مصرف سوخت و انرژی برای گرمایش و یا سرمایش محیط، دمای مطبوعی را برای زندگی خود فراهم کند.



► نقشه ۹: بیشینه مطلق دمای هوا برای دست‌کندهای مسکونی (دوست‌کافی، ۱۳۹۹).
Map. 9: Absolute maximum temperature for Residential Troglodytic (Dooštkafi, 2019)

تقریباً تمام دست‌کندهای مورد بررسی، به لحاظ جغرافیایی، در مناطقی واقع شده‌اند که تابستان‌های بسیار گرم و یا زمستان‌های بسیار سردی دارند. در این شرایط، انسان برای مصون ماندن خود و دام‌هایش از گرما و سرمای شدید و نوسانات دمایی سطح زمین، به زیرزمین و یا داخل کوه و صخره پناه برده است. در این پژوهش، بیشینه مطلق دمای هوا در گرم‌ترین ماه سال به عنوان حداکثر دما و کمینه مطلق دمای هوا در سردترین ماه سال به عنوان حداقل دمای هوا منظور شده است. طبق نتایج، ۴۰٪ از دست‌کندهای مسکونی (نقشه ۹) و حدود ۷۰٪ از دست‌کندهای دفاعی و آئینی در مناطقی شکل گرفتند که بیشینه دمای هوا در آن‌ها بیش از ۴۰ درجه سانتی‌گراد است. این بدین معنی است که در این مناطق، در فصولی از سال که هوا به شدت گرم بوده، مردم برای رسیدن به دمای

مورد بررسی، به فراخور منطقه‌ای که در آن واقع شدند و کاربری که داشتند، به نحوی با عوامل فوق در ارتباط هستند. تحلیل‌های انجام‌گرفته در نرم‌افزار Arcmap منجر به نتایجی شد که در نقشه‌های ارائه شده مشهود می‌باشد.

براساس برآیند تحقیقات، می‌توان این چنین نتیجه‌گیری کرد که آن دسته از دست‌کندهایی که کاربری مسکونی و یا به طور کلی استفاده روزمره داشتند، بیشتر با عوامل محیط طبیعی و جغرافیایی هم‌بستگی دارند؛ از طرفی، دسته دوم دست‌کندها که با هدف پنهان شدن ایجاد شده‌اند، بیشتر با عوامل فرهنگی و انسانی در ارتباط هستند و برخلاف دست‌کندهای مسکونی به منظور سازگاری با محیط به وجود نیامده‌اند. به نظر می‌رسد در ساخت این نوع از دست‌کندها عواملی نظیر دسترسی به راه‌ها، مخفی بودن ورودی‌ها، عدم دسترسی آسان به فضاها، پنهان ماندن و در امان بودن از خطرات، نسبت به عوامل محیطی اولویت بیشتری داشته است؛ بر این اساس و در راستای پاسخ به دومین پرسش این پژوهش مبنی بر علت هم‌بستگی الگوی پراکندگی دست‌کندها با عوامل مورد بررسی، می‌توان گفت که در مورد دست‌کندهای مسکونی و استفاده روزمره، علت این هم‌بستگی سازگاری با محیط پیرامون و شرایط سخت اقلیمی است؛ هم‌چنین در رابطه با دست‌کندهای دفاعی و آئینی که بیشتر با عوامل فرهنگی مرتبط هستند، می‌توان علت این هم‌بستگی را دسترسی به مکان مناسب جهت پنهان شدن (پنهان شدن با هدف مصون ماندن از خطرات و حملات دشمنان و یا انجام برخی اعمال آئینی پنهانی) دانست؛ هرچند هر دو گروه از دست‌کندها، با عاملی مانند دمای هوا و اقلیم در ارتباط هستند، اما با بررسی عوامل دیگر می‌توان دید که در الگوی پراکندگی دست‌کندهای مسکونی، عوامل محیطی و جغرافیایی و در الگوی پراکندگی دست‌کندهای دفاعی و آئینی، عوامل فرهنگی اولویت دارند؛ برای مثال، در مورد فاصله از رودهای دائمی و فصلی، پراکندگی دست‌کندهای مسکونی با این عامل الگویی را نشان می‌دهد، این در حالی است که بین این عامل و دست‌کندهای دفاعی و آئینی رابطه معناداری یافت نشده است؛ و یا در مورد فاصله از راه‌ها، به عنوان یک عامل فرهنگی و انسانی، با افزایش فاصله از راه، از تعداد دست‌کندهای دفاعی و آئینی کاسته شده است، در صورتی که پراکنش دست‌کندهای مسکونی نسبت به این عامل الگویی را نشان نمی‌دهد. می‌توان گفت پراکندگی دست‌کندهای مورد بررسی، با عوامل محیط طبیعی و عوامل فرهنگی و انسانی، الگو و رابطه معناداری را نشان می‌دهد، و این الگو در ارتباط مستقیم با کارکرد دست‌کندها قابل مشاهده است. به بیان دیگر، بدون در نظر گرفتن کاربری دست‌کندها، و تفکیک آن‌ها براساس این کاربری، مشاهده هم‌بستگی و الگوی معنادار، بین عوامل مورد بررسی و پراکندگی دست‌کندها، ممکن نیست. این مسأله می‌تواند در جهتی دیگر و در پاسخ به پرسش سوم این پژوهش نیز نتیجه‌بخش باشد؛ بدین معنی که در مواردی که تعیین کارکرد دست‌کندها به طور قطع ممکن نیست، می‌توان با توجه به نتایج این پژوهش، در مورد کارکرد دست‌کندها نیز به قطعیت رسید.

جدول ۱: تصاویر دست‌کندهای مورد بررسی (نگارندگان، ۱۳۹۹).
Tab. 1: Images of the studied Troglodytic (Authors, 2019).

تصویر	نام دست‌کند	تصویر	نام دست‌کند
	۱۰. قلعه رستم بافران		۱. کردعلیا
	۱۱. نوش‌آباد		۲. دامنه
	۱۲. سفیدشهر		۳. تفرچه
	۱۳. غار نیاسر		۴. تپه هژدر
	۱۴. فریدونشهر		۵. برز رود
	۱۵. کاشان		۶. مسجد جامع ناین
	۱۶. اردستان		۷. عبابافی محمدیه
	۱۷. کوهپایه		۸. مسجد علی‌آباد
			۹. مسجد جامع بافران

جدول ۲: خلاصه نتایج به دست آمده براساس پارامترهای مورد بررسی برای دست‌کندهای مسکونی (نگارندگان، ۱۳۹۹).
 Tab. 2: Summary of the results based on the studied parameters for Residential Troglodytic (Authors, 2019).

Residential Troglodytic			
	class	Number	Frequency in%
Slope (degree)	S < 5	6	60%
	5 < S < 10	3	30%
	20 < S < 25	1	10%
Elevation (m)	1000 - 1500	2	20%
	1500 - 2000	3	30%
	2000 - 2500	5	50%
Dist. Permanent River (m)	D < 500	4	40%
	2500 - 3000	1	10%
	D > 13 km	5	50%
Dist. Qanat (m)	D < 500	6	60%
	2000 - 2500	3	30%
	3000 - 3500	1	10%
Dist. Road (m)	D < 500	2	20%
	500 - 1000	3	30%
	1000 - 1500	1	10%
	2500 - 3000	2	20%
	3500 - 4000	1	10%
	4000 - 4500	1	10%
Temperature(max)	33 - 36	5	50%
	36 - 39	1	10%
	39 - 42	4	40%
Unit = Centigrade			
Temperature(min)	(-18)-(-15)	1	10%
	(-14)-(-11)	3	30%
	(-10)-(-7)	6	60%
Unit = Centigrade			

جدول ۳: خلاصه نتایج به دست آمده براساس پارامترهای مورد بررسی برای دست‌کندهای دفاعی و آئینی (نگارندگان، ۱۳۹۹).
 Tab. 3: Summary of the results based on the studied parameters for Defense & Ritual Troglodytic (Authors, 2019).

Defense and Ritual Troglodytic			
	Class	Number	Frequency in%
Slope (degree)	S < 5	7	77.7%
	15 < S < 20	1	11.1%
	45 < S < 50	1	11.1%
Elevation (m)	500 - 1000	3	33.3%
	1000 - 1500	2	22.2%
	1500 - 2000	2	22.2%
	2000 - 2500	1	11.1%
	3000 - 3500	1	11.1%
Dist. Permanent River (m)	500 - 1000	1	11.1%
	2000 - 2500	1	11.1%
	2500 - 3000	1	11.1%
	D > 13 km	6	66.6%
Dist. Qanat (m)	D < 500	5	55.5%
	500 - 1000	3	33.3%
	3500 - 4000	1	11.1%
Dist. Road (m)	D < 500	3	33.3%
	500 - 1000	2	22.2%
	2000 - 2500	2	22.2%
	2500 - 3000	1	11.1%
	D > 4500	1	11.1%
Temperature(max)	33 - 36	2	22.2%
	39 - 42	3	33.3%
	42 - 45	4	44.4%
Unit = Centigrade			
Temperature(min)	(-15)-(-12)	2	22.2%
	(-12)-(-9)	1	11.1%
	(-9)-(-6)	2	22.2%
	(-6)-(-3)	4	44.4%
	Unit = Centigrade		

سپاسگزاری

قدرشناس استاد بزرگوار، جناب آقای دکتر جواد حسین‌زاده‌ساداتی هستیم که در انجام این پژوهش از مساعدت‌های بی‌دریغ ایشان بهره‌برده شده است؛ هم‌چنین از آقای دکتر مجید منتظرظهوری و آقای سعید ذوالقدر به دلیل در اختیار نهادن برخی اطلاعات سپاسگزاریم.

مشارکت درصدی نویسندگان

سهم نگارنده اول ۴۰٪ و نگارندگان دوم و سوم هرکدام ۳۰٪ بوده است.

تعارض منافع

در این مقاله ضمن رعایت اخلاق نشر، هیچ‌گونه تعارض منافی را وجود ندارد.

پی‌نوشت

1. Geographic Information System
2. Database Management System
3. Environmental Systems Research Institute

۴. ازجمله اولین فعالیت‌های باستان‌شناسی که در ایران با استفاده از GIS انجام شده، می‌توان به پژوهش «حسین توفیقیان» اشاره کرد که در سال ۱۳۷۷، از داده‌های حاصل از کاوش‌های محوطه شوش، یک بانک اطلاعاتی ایجاد کرد؛ هم‌چنین «نغمه بهبودی» در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود (۱۳۸۰)، به تحلیل دژ-شهر اورارتویی بسطام، توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته است؛ ایشان هم‌چنین در رساله دکتری خود، با استفاده از GIS به بررسی و تحلیل سکونت‌گاه‌های قلعه‌ای خاندان محلی منطقه سیستان ایران در دوره قاجار پرداخته است.

۵. منظور از آسایش حرارتی شرایطی است که حداقل برای ۸۰٪ از افراد، مطلوب باشد. آسایش حرارتی به چهار عنصر اقلیمی دمای هوا، رطوبت هوا، تابش آفتاب و جریان هوا بستگی دارد (کسمایی، ۱۳۷۲: ۵۵).

کتابنامه

- آزاد، میترا؛ سلطانی محمدی، مهدی؛ و بلوری بناب، محمد، ۱۳۹۷، «گونه‌شناسی و تحلیل معماری دست‌کند در نایین». مسکن و محیط روستا، ۳۷ (۱۶۱): ۹۳-۱۰۶. DOI: 10.22034/37.161.9
- اشرفی، مهناز، ۱۳۹۰، «پژوهشی در گونه‌شناسی معماری دست‌کند». معماری و شهرسازی، ۴ (۷): ۲۵-۴۷. DOI: 10.30480/AUP.2012.162
- برومندی، بهرخ، ۱۳۹۱، «شناسایی معماری دست‌کند دره برز رود». مجموعه مقالات اولین همایش معماری دست‌کند، به‌کوشش: مهناز اشرفی، تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری: ۱۱۳-۱۲۵.
- بهبودی، نغمه، ۱۳۸۰، «کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در تحلیل شهرهای باستانی: پژوهش موردی: دژ-شهر اورارتویی بسطام». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی (منتشر نشده).
- بهبودی، نغمه، ۱۳۹۶، «بررسی و تحلیل سکونتگاه‌های قلعه‌ای خاندان محلی منطقه سیستان ایران در دوره قاجار». رساله دکتری، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، دانشکده هنر و معماری (منتشر نشده).
- توفیقیان، حسین، ۱۳۷۷، «کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در

- باستان‌شناسی براساس داده‌های باستان‌شناسی محوطه باستانی شوش». پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت‌مدرس، دانشکده علوم انسانی.
- جاوری، محسن؛ و منتظرظهوری، مجید، ۱۳۹۱، «پناهگاه زیرزمینی تپه هژدر سمیرم». مجموعه مقالات اولین همایش معماری دست‌کند، به‌کوشش: مهناز اشرفی، تهران: پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری: ۱۹۴-۱۸۳.
- حسین‌زاده، سیدرضا، ۱۳۹۷، مبانی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS). چاپ اول، مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- حسین‌طهرانی، ندا؛ و صداقتی، نینا، ۱۳۹۴، «معرفی آثار معماری دست‌کند تخت قراچه در شهر سمیرم و بررسی عوامل اصلی تخریب این منطقه». مجموعه مقالات دومین همایش بین‌المللی معماری دست‌کند، به‌کوشش: مهناز اشرفی، تهران: پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری: ۱۹۳-۱۸۲.
- حیدریان، محمود؛ قربانی، حمیدرضا؛ عرب، حسنعلی؛ و پارسه، شهرام، ۱۳۹۶، «سیستم اطلاعات جغرافیایی در پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران: پیشینه، روند و مشکلات». مطالعات میان‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۹ (۳): ۶۵-۴۳. <https://doi.org/10.22631/isih.2017.1616.2248>
- رزمجو، شاهرخ، ۱۳۹۷، «غارهای اسرارآمیز نیاسر کاشان». نشریه مهر پارسه، ۱۲ (۲۰): ۳۲-۳۰.
- ساروخانی، زهرا، ۱۳۹۰، «گزارش سه فصل کاوش در اویی نوش‌آباد (شهر زیرزمینی)». مجموعه مقالات نهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران، جلد سوم، چاپ اول، شیراز: پژوهشگاه سازمان میراث‌فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری: ۳۱۹-۳۰۳.
- ساروخانی، زهرا، ۱۳۹۱، «شهرهای زیرزمینی ایران به روایت اویی نوش‌آباد». مجموعه مقالات اولین همایش معماری دست‌کند، به‌کوشش: مهناز اشرفی، تهران: پژوهشگاه میراث‌فرهنگی و گردشگری: ۴۴۰-۴۲۱.
- سلطانی‌محمدی، مهدی، ۱۳۹۵، «پرونده ثبتی: مجموعه مسجد و حمام علی‌آباد بافران». اداره میراث‌فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری شهرستان نایین (منتشر نشده).
- سلطانی‌محمدی، مهدی؛ و آزاد، میترا، ۱۳۹۷، «تحلیل مقایسه‌ای یک فرم خاص در معماری دست‌کند مذهبی (منطقه مرکزی ایران) شهرستان نایین) و سه اثر در شمال غرب». پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، ۸ (۱۶): ۲۲۲-۲۰۳. DOI: 10.22084/NBSH.2018.15032.1666
- شیاسی، ایمان، ۱۳۸۹، «مطالعات معماری-محیطی درخصوص آثار معماری دست‌کند و تهیه بخشی از مدارک پرونده ثبت میراث جهانی مسجد مزار بجستان، آسیاب ریگانه نایین و غار رئیس نیاسر». تهران، پژوهشگاه سازمان میراث‌فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری کشور. (منتشر نشده).
- عابدین‌پور، وحید؛ و نقاش‌زرگر، فهیمه، ۱۳۹۴، «پرونده ثبتی: کنده شماره ۱ دامنه». اداره کل میراث‌فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان اصفهان. (منتشر نشده).

- عاشوری، مهرزاد؛ و آقایی، وحید، ۱۳۹۷، «گونه‌شناسی کنده‌ها (دست‌کندهای) سمیرم و تعیین چشم‌انداز آینده». چکیده مقالات سومین همایش بین‌المللی معماری دست‌کند، به‌کوشش: مهناز اشرفی، تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری: ۷۹.

- علیان، علمدار؛ نره‌ای، بابک؛ جابری‌زاده، محمدرضا؛ و طاهری‌دهکردی، معصومه، ۱۳۹۷، «معرفی و شناسایی معماری دست‌کند شهر کوهمپایه (استان اصفهان)». چکیده مقالات سومین همایش بین‌المللی معماری دست‌کند، به‌کوشش: مهناز اشرفی، تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری: ۴۳.

- فاگان، برایان، ۱۳۹۶، سراغاز. جلد ۱، ترجمه غلامعلی شاملو، چاپ هشتم، تهران: سمت.

- کریمیان، حسن؛ جاوری، محسن؛ و منتظرظهور، مهدی، ۱۳۹۱، «تحلیل الگوی استقراری شهرستان سمیرم در دوره انتقال از ساسانیان به قرون اولیه اسلامی». پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، ۲ (۲): ۸۰-۶۳. https://nbsb.basu.ac.ir/article_429.html

- کسمایی، مرتضی، ۱۳۷۲، پهنه‌بندی اقلیمی ایران مسکن و محیط‌های مسکونی. چاپ اول، تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

- منتظرظهوری، مجید، ۱۳۹۷، «پرونده ثبتی: مجموعه دست‌کند زیرزمینی سفیدشهر». اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان اصفهان (منتشر نشده).

- مؤمنی، همایون؛ و بختیاری، ذبیح‌الله، ۱۳۹۶، «گزارش ثبتی: فضای دست‌کند اشکفت طویله». اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان اصفهان (منتشر نشده).

- مولودی، علی، ۱۴۰۰، «گزارش کاوش مجموعه دست‌کند زیرزمینی پاچپان کاشان». اداره میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری کاشان (منتشر نشده).

- نره‌ئی، بابر؛ سپیدنامه، حسین؛ و علیان، علمدار، ۱۳۹۸، «بررسی باستان‌شناختی و تاریخی محوطه تاریخی تقرچه (شهر تاریخی سمیرم)». اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان اصفهان (منتشر نشده).

- یوسفیان دارانی، راحله؛ و فصیحی‌نایینی، علی محمد، ۱۳۹۷، «دست‌کند کردعلیا، تحلیلی بر ساختار، فضاها، معماری و قابلیت‌های احیاء». چکیده مقالات سومین همایش بین‌المللی معماری دست‌کند، به‌کوشش: مهناز اشرفی، تهران: پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری: ۱۱۸.

- Abedinpoor, V. & Naghash Zargar, F., 2015, "Registration file: troglodytic number 1 of Damane". The General office of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Isfahan Province. (Unpublished, In Persian).

- Alian, A.; Narei, B.; Jaberizade, M. & Taheri Dehkordi, M., 2018, "Introduction and identification of troglodytic architecture of Koohpaye

(Isfahan province)". in: *The abstract of the articles of the third international troglodytic architecture conference*, (Ashrafi, M.) eds, Tehran: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism: 43. (In Persian).

- Ashoori, M. & Aghaei, V., 2018, "Typology of Semirom's troglodytic and determination of future prospects". in: *The abstract of the articles of the third international troglodytic architecture conference*, (Ashrafi, M.) eds, Tehran: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism: 79. (In Persian).

- Ashrafi, M., 2011, "A research in troglodytic architecture typology". *Journal of Architecture & Urban*, 4(7): 25-47. DOI: [10.30480/AUP.2012.162](https://doi.org/10.30480/AUP.2012.162) (In Persian).

- Azad, M.; Soltani Mohammadi, M. & Bolori Bonab, M., 2018, "Typology and analysis of troglodytic architecture in Naeen". *Journal of Housing and village environment*, 37 (161): 93-106. DOI: [10.22034/37.161.9](https://doi.org/10.22034/37.161.9) (In Persian).

- Behboodi, N., 2001, "Application Geographic Information Systems in analysis of Historic cities (Case Study: Citadel-Urartu of city Bastam)". M.A. thesis, Department of Humanities, University of Tarbiat Modares. (Unpublished, In Persian).

- Behboodi, N., 2017, "Investigation and analysis of the castle settlements of local family of the Sistan region of Iran in Qajar's era". Ph.D. Thesis, Department of Art and Architecture, University of Bu-Ali Sina Hamedan. (Unpublished, In Persian).

- Boroomandi, B., 2012, "Identification of troglodytic architecture of Barzrood's Valley". in: *Researches of the first troglodytic architecture conference*, (Ashrafi, M.) eds, Tehran: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism: 113-125. (In Persian).

- Brimicombe, A., 2010, *GIS, Environmental modeling and engineering*. 2th (ed). London: CRC Press.

- Chang, K., 2016, *Introduction to Geographic Information Systems*, 4th (ed). Idaho: McGraw-Hill Education.

- Fagan, B., 2017, *In The Beginning an Introduction to Archaeology*. (VOL.1). Translated by: Gh. Shamloo, Tehran: Samt. (In Persian).

- Fagan, B. M. & Durrani, N., 2016, *Archaeology: A Brief Introduction*. 12th (ed). New York: Routledge.

- Heydarian, M.; Ghorbani, H.; Arab, H. & Parse, Sh., 2017, "Geographical Information System in Iran's Archaeological Researches; History, Trends and Problems". *Journal of Interdisciplinary Studies In the*

Humanities, 9 (3): 43-65. <https://doi.org/10.22631/isih.2017.1616.2248>
(In Persian).

- Hoseintehrani, N. & Sedaghati, N., 2015, "Introducing the troglodytic architectural structures". A collection of essays.

- Hoseinzade, R., 2018, *Basics of geographic information systems (GIS)*. 1th (ed), Mashhad: University of Ferdosi Mashhad. (In Persian).

- Javeri, M. & Montazer Zohouri, M., 2012, "The underground shelter of Semirom's Hazhdar hill". in: *Researches of the first troglodytic architecture conference*, (Ashrafi, M.) eds, Tehran: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism: 183-194. (In Persian).

- Junge, J. A., 2017, "GIS Spatial Analysis of Arctic Settlement Patterns: A Case Study in Northwest Alaska". M.A. Thesis, Portland State University.

- Karimian, H.; Javeri, M. & Montazer Zohour, M., 2012, "Analysis of the settlement pattern of Semirom in its transition from the Sasanian to early Islamic era". *Journal of Archaeological researches of Iran*. 2 (2): 63-80. https://nbsb.basu.ac.ir/article_429.html (In Persian).

- Kasmaei, M., 1993, *Climatic Classification of Iran for housing and residential environments*. Tehran, Building and Housing Research Center. (In Persian).

- Moloodi, A., 2021, "Exploration report of underground troglodytic collection of Paghappan Kashan". The General office of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Isfahan Province. (Unpublished, In Persian).

- Momeni, H. & Bakhtiari, Z., 2017, "Registration file: the space of troglodytic Eshkaft-e Taville". The General office of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Isfahan Province. (Unpublished, In Persian).

- Montazer-Zohouri, M., 2018, "Registration file: underground troglodytic collection of Sefidshahr". The General office of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Isfahan Province. (Unpublished, In Persian).

- Nareiy B.; Sepidname, H. & Alian, A., 2019, "Archaeological and Historical investigation of historical city of Tagharcheh (historical city of Semirom)". The General office of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Isfahan Province. (Unpublished, In Persian).

- Orser, Ch. E., 2017, *Historical Archaeology*. 3th (ed). New York: Routledge.

- Razmjoo, Sh., 2018, "The mysterious caves of Niaser Kashan". *Journal of Mehr-e Parse*, 12 (20): 30-32. (In Persian).

- Sarookhani, Z., 2011, "The report of three seasons of exploration

in Oui Noushabad (underground city)". in: Researches of the 9th Annual conference of Iran Archeology, Shiraz: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism: 303-319. (In Persian).

- Sarookhani, Z., 2012, "Underground cities of Iran according to Oui Noushabad". in: *Researches of the first troglodytic architecture conference*, (Ashrafi, M.) eds, Tehran: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism: 421-440. (In Persian).

- Scianna, A. & Villa, B., 2011, "GIS Applications in Archaeology", *Archaeologia e Calcolatori*, 22: 337-363. <https://www.researchgate.net/publication/279472747>

- Shiasi, I., 2010, "Architectural-Environmental studies regarding troglodytic architectural works and preparation of part of the documents for the world heritage registration of Bajestan Mazar Mosque, Naeen Rigare Mill and Rais Niaser Cave". Tehran: Research Institute of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism. (Unpublished, In Persian).

- Soltani Mohammadi, M. & Azad, M., 2018, "Comparative analysis of a specific form in religious troglodytic architecture (central region of Iran (Naeen) and three monument in the Northwest". *Journal of Archaeological Researches of Iran*, 8 (16): 203-222. DOI: 10.22084/NBSH.2018.15032.1666 (In Persian).

- Soltani Mohammadi, M., 2016, "Registration file: Aliabad Bafran's mosque and bath complex". The General office of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism of Naeen. (Unpublished, In Persian).

- Tofiqian, H., 1998, "The application of geographic information systems in archeology based on the archaeological data of Suziana site". M. A. thesis, Department of Humanities, University of Tarbiat Modares. (Unpublished, In Persian).

- Orser, Ch. E., 2017, *Historical Archaeology*. 3th (ed). New York: Routledge.

- Yoosefian Darani, R. & Fasihi Naeeni, A. M., 2018, "Troglodytic of Kurd-e Olya, an analysis of the structure, architectural spaces and revitalization capabilities". in: *The abstract of the articles of the third international troglodytic architecture conference*, (Ashrafi, M.) eds, Tehran: Research Institute of Cultural Heritage and Tourism: 118. (In Persian).