

Original Research Article

# Investigation of paleo geographical factors and elements in the formation of civilizations using animation technique systems: A case study of Shahdad civilization

Hossein Ghazanfarpour<sup>1\*</sup>, Mohsen Pourkhosravani<sup>2</sup>, Sadegh Karimi<sup>3</sup>, Behnaz Sheikhshariati<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Associate professor in geography and urban planning, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>2</sup>Associate professor of Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>3</sup>Associate professor of Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>4</sup>MSc in geography and urban planning, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran



10.22034/GRD.2022.2743.

Received:

October 6, 2021

Accepted:

February 24, 2022

Keywords:

Paleo geography, Formation of civilization, Civilization of Shahdad, Lut Desertord,

## Abstract

Shahdad is a hot and dry region located on the western edge of the Lut Plain, which is part of a natural geographical unit called Lut. It has unique features, and its natural structure has always been noticed by geologists, geographers and tourists. In addition to its unique natural dimensions, in terms of the history of civilization, it has also been one of the civilization-building points since the fourth millennium BC. It has developed and interacted with civilizations far and near. The purpose of this study is to identify the natural and human factors involved in the formation of Shahdad civilization in the fourth millennium BC and the developments that have taken place during this period to turn it into an urban civilization on the edge of the desert. The issue discussed in this study was the analysis of the most important environmental factors affecting the formation of Shahdad civilization. The method used in this research is historical-exploratory implemented on documentary and archaeological data and through the reconstruction of the past environmental conditions in the study area. The reconstruction was performed using field evidence, empirical relationships, and GIS. As a conclusion, altitude, geographical location, lack of extremely hot or cold climate, increased rainfall, increased river water, plain and fertile soil were the most important natural factors affecting the formation of Shahdad civilization. Also, agriculture, suitable location on the side of major roads, and various types of relations with neighboring nations were the most important human factors influencing the formation of Shahdad civilization.

## Extended Abstract

### 1. Introduction

Civilization is the lifestyle of a group of people who have lived in a geographical area in a historical period and had common goals and certain achievements. Lifestyle is an essential element of civilization. Civilization is a function of factors that either accelerate its movement or prevent it from moving in the right direction. In this regard, the factors affecting the formation of civilizations can be examined in two parts. The first is natural parameters affecting the formation of civilizations including geographical location, topography, fault, climate, hydrology, lithology, direction of slope, river, precipitation, temperature, humidity, slope, altitude, geological

\* **Corresponding Author:** Hossein Ghazanfarpour

**Address:** Department geography and urban planning, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. **Email:** [ma1380@uk.ac.ir](mailto:ma1380@uk.ac.ir)

structure, water resources, soil and land capability. The effect of these factors is very obvious not only on the establishment of human settlements but also on the spirits and physical characteristics of different people. The second part is human parameters affecting the formation and continuity of civilizations, including the establishment and stability of social interactions and trade relations, creating conditions for permanent residence in an area and non-displacement of the most important human parameters affecting the formation of civilizations. Many people know Kerman Province as a historical place. In fact, this province is the birthplace of ancient and prehistoric civilizations which are more than six thousand years old. The existence of rich archeological sites, such as the Art civilization in the south of Kerman and Khabis in Shahdad, has been an example of astonishing resources for archaeologists. An ancient civilization on the shores of Lut Plain became one of the oldest human settlements of the fourth and the early third millennia BC, which later proved the existence of the evil civilization (Shahdad).

## 2. Research Methodology

This research is applied in terms of nature and semi-experimental in terms of method. The method used in this historical research is exploratory. It was performed using documentary and archaeological data and through the reconstruction of past environmental conditions in the study area. Library sources, documented observations, archaeological and geomorphological evidence, topographic maps, digital elevation model (DEM) and the recordings of meteorological stations were used to collect the data. The reconstruction of the past environmental conditions was also performed using field evidence, empirical relationships, and GIS. In order to achieve the main factors (natural and human) in the formation of civilizations and their causes and effects, the Dynamics of Systems and Software (VENSIM) method was used.

## 3. Results and discussion

Unlike most prehistoric centers in the Middle East that have housed various civilizations for thousands of years, Shahdad civilization was formed by nature in different millennia in a new location near the original site. Accordingly, the remains of this ancient civilization from the fifth millennium BC to the present day are scattered in a large area. The current situation and the influence of such old civilizations show that they played important roles in the rise and fall of one another. The findings on the past and present temperatures and the past and present precipitation show that, in the past, the minimum temperature was lower and the maximum rainfall was higher. The lake has reached 1295 square kilometers, and the old city of Shahdad is located on the shores of the lake. In order to reconstruct the maximum of Lake Lut, first 237 glacial tabs were identified and harvested on 1:50,000 topographic maps, and then the terraces of the area were closed by establishing communication among all the tabs. The current city of Shahdad is located at the terrace of 400-550 meters. Khabis city (ancient city of Shahdad) was located between Lake Shahdad and a river which was close to the lake from the east and overlooked the Shahdad River from the west. In addition, as a coastal city, this lake was formed in the seventh millennium BC and had its maximum area, depth and volume. It was not long after the formation of the early civilization of Shahdad that the devastating flood engulfed it. This flood was sometime from the fifth millennium to the fourth millennium BC. Monsoon winds played an important role in creating the flood. As a result, during this great flood, the civilization of martyrdom was destroyed and uncivilized manners emerged again in the region. The third millennium BC was the peak of progress and prosperity of the martyrdom civilization. The reduction of river water, gradual drying of the lake, lack of rain, severe reduction of lake water after centuries of prosperity in Shahdad civilization occurred in the third or second millennium BC. During the second devastating flood, the civilization of Shahdad disappeared, and, in the second millennium BC, uncivilized manners reappeared in this basin. During this period, the lake flourished as before no longer. Due to climate change and warmer weather, its area, depth and volume greatly decreased, and its water became saline. In this millennium, in addition to Shahdad civilization, the civilizations in Halilrood and Helmand basins declined too.

#### 4. Conclusion

Shahdad civilization is considered as an urban civilization in the true sense of the word. Natural and human factors played a major role in the formation of Shahdad civilization. The east formed the civilization of Shahdad which, for thousands of years, served as the connecting point of its contemporary civilizations in the east, northeast, south and west. It is evident in the region. Climate change, reduction of precipitation and increase of temperature caused a decrease of water level of the lake, its salinization increased, the economic and communication activities decreased, and finally the civilization was destroyed.

# بررسی عوامل و عناصر دیرینه جغرافیایی بر شکل‌گیری تمدن‌ها با استفاده از تکنیک پویانمایی سیستم‌ها (مطالعه موردی تمدن شهداد)

حسین غضنفرپور<sup>۱\*</sup>، محسن پورخسروانی<sup>۲</sup>، صادق کریمی<sup>۳</sup>، بهناز شیخ شریعی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار ژئومرفولوژی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

<sup>۳</sup> دانشیار اقلیم شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

<sup>۴</sup> کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.



10.22034/GRD.2022.2743

## چکیده

شهداد منطقه‌ای گرم و خشک، در حاشیه غربی دشت لوت واقع شده است، که خود بخشی از یک واحد جغرافیایی طبیعی به نام لوت است که ویژگی‌های منحصربه‌فردی دارد و با ساختار طبیعی خاص خود همواره مورد توجه زمین شناسان، جغرافیدانان، گردشگران، بوده است. علاوه بر ابعاد طبیعی منحصربه‌فرد، از نظر سابقه تمدنی نیز جزو نقاط تمدن ساز بوده است که از هزاره چهارم قبل از میلاد در این بستر جغرافیایی نه‌چندان مطلوب رشد و نمو یافته و به تمدن‌های دور و نزدیک اثر متقابل داشته است. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی عوامل بسترساز طبیعی و انسانی بر شکل‌گیری تمدن شهداد از هزاره چهارم قبل از میلاد بوده و تحولاتی که طی این مدت پذیرفته و هم‌اکنون به‌عنوان یک تمدن شهری در حاشیه بیابان خودنمایی می‌کند. مسئله موردبحث و بررسی در این پژوهش، تحلیل مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد بوده است. روش مورد استفاده در این پژوهش، تاریخی-اکتشافی است، که با استفاده از داده‌های اسنادی و باستان‌شناختی و بازسازی شرایط محیطی گذشته در منطقه مورد مطالعه به انجام رسید. بازسازی شرایط محیطی گذشته با استفاده از شواهد میدانی، روابط تجربی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) صورت گرفته. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که؛ ارتفاع از سطح دریا، موقعیت جغرافیایی، عدم وجود آب‌وهوای به‌شدت گرم و یا سرد، افزایش بارش، افزایش آب رودخانه‌ها، خاک جلگه‌ای و حاصلخیز، مهم‌ترین عوامل طبیعی مؤثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد؛ هم‌چنین کشاورزی، موقعیت مناسب بر سر راه‌های مهم و بزرگ، انواع ارتباطات با ملل مجاور، مهم‌ترین عوامل انسانی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد بوده‌اند.

تاریخ دریافت:

۱۴ مهر ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش:

۵ اسفند ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:

دیرینه جغرافیایی، شکل‌گیری تمدن‌ها،

تمدن شهداد، بیابان لوت

## ۱ مقدمه

بلوک لوت با طول ۹۰۰ کیلومتر، خاوری‌ترین بخش خردقاره ایران مرکزی است که بین گسل‌های نهبندان (در خاور)، نایبند (در باختر)، درونه و کلمرد (در شمال) و فرونشست جازموریان (در جنوب) قرار دارد. هم‌چنین بلوک لوت را می‌توان به دو بخش خاوری و باختری تقسیم نمود که با رشته‌کوه‌های شتری از یکدیگر جدا می‌شود. اکنون لوت از نواحی بسیار خشک محسوب می‌شود که آن را می‌توان یک دریاچه قدیمی دانست. دشت لوت، یکی از خشک‌ترین مناطق زمین در کمربند بیابانی جهان است که در ایامی از سال تحت سیطره پرفشار جنب‌حاره‌ای قرار داشته و علاوه بر آن، در سایه باران کوه‌های استان کرمان نیز واقع شده است. دشت لوت، یک ناحیه خشک حاصل از گردش عمومی جو است که ارتفاعات استان کرمان با ایجاد اثر سایه باران موجب تشدید شرایط خشکی و تبدیل آن به فراخشک شده است (آبادی‌جو و همکاران، ۱۳۹۳).

لوت یک بیابان دینامیکی است و به دلیل حاکمیت پرفشار جنب‌حاره‌ای (sthp) که در تابستان‌ها در این منطقه شدیدتر می‌شود شکل گرفته و به دلیل تسلط همین پرفشار، امکان برقراری جریان‌های محلی به حداقل می‌رسد و این منطقه در تابستان‌ها فوق‌العاده گرم است و در زمستان که این پرفشار به سمت استوا جابجا می‌شود امکان برقراری سایر جریان‌ها فراهم می‌شود و تا حدودی از تسلط هوای

\*نویسنده مسئول: حسین غضنفرپور

آدرس: کرمان، بزرگراه امام خمینی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده

ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا.

ایمیل: ma1380@uk.ac.ir

گرم رها می‌شود. این بیابان ماسه‌ای تحت تاثیر سلول‌های پرفشار جنب‌حاره است و بین عرض‌های ۱۰ و ۲۳ درجه، دور از تاثیرات دریا قرار دارد. این نواحی در زمستان فشار اتمسفری بالایی را تحمل می‌کنند و هوای آن خیلی سرد است. در این شرایط محیطی که انتظار هیچ فعالیت انسانی وجود نداشت ظهور تمدن ۵ تا ۶ هزارساله همه معادلات محققان را به هم‌ریخت و تمدن درخشانی را به ظهور رساند که در اقلیم مناسب‌تر گذشته به وجود آمده بود.

این خلدون معتقد است که هر جامعه در سیر تاریخی خود از پنج مرحله گذر می‌کند: ۱. تهاجم و پیروزی، ۲. استبداد و خودکامگی، ۳. تجمل‌گرایی، ۴. خرسندی، ۵. انحطاط. سیر افول و انحطاط تمدن‌ها در نگرش وی اجتناب‌ناپذیر است. توین‌بی انسان را موجد تمدن می‌داند. به اعتقاد او علت اصلی بروز و خلق تمدن، واکنش انسان به مشکلات زندگی برای برآوردن نیازها و رفع محدودیت‌هایی است که در زندگی با آن روبه‌روست. برخلاف ابن‌خلدون که معتقد به گونه‌ای دور تمدنی است، ویل دورانت جنگ میان علم و دین یا دانش و ارزش را موجب فرسایش تدریجی تمدن‌ها می‌داند (محمدی: ۱۳۸۷: ۵).

بررسی سیر تحولات جوامع و تمدن‌ها از شکل‌گیری تا اضمحلال آن‌ها نشان می‌دهد که جوامع در درون خود مدام در حال تغییر و دگرگونی هستند و بر اساس همین دگرگونی‌هاست که پویایی جامعه تحقق می‌یابد. تمدن تابع عواملی است که یا سبب تسریع در حرکت آن می‌شود، یا آن را از سیری که در پیش دارد بازمی‌دارد. در همین راستا، عوامل موثر بر شکل‌گیری تمدن‌ها را در دو بخش می‌توان مورد بررسی قرار داد:

### ۱,۱ پارامترهای طبیعی موثر بر شکل‌گیری تمدن‌ها

عوامل طبیعی از مهم‌ترین عوامل موثر در شکل‌گیری و استقرار تمدن‌ها و سکونتگاه‌ها به شمار می‌آید. بسترهای طبیعی شرایط لازم را برای استقرار سکونتگاه‌ها ایجاد می‌کنند، هرچند بعضی از آن‌ها شرایط پایدارتر را نسبت به بعضی دیگر ایجاد می‌کنند. موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی، گسل، اقلیم، هیدرولوژی، سنگ‌شناسی، جهت دامنه، رودخانه، بارش، دما، رطوبت، شیب، ارتفاع از سطح دریا، ساختمان زمین‌شناسی، منابع آب، خاک و قابلیت اراضی از مهم‌ترین عوامل طبیعی می‌باشند. تاثیر این عوامل نه تنها بر استقرار سکونتگاه‌های انسانی بسیار مشهود است، بلکه بر روحیات و ویژگی‌های جسمی افراد مختلف نیز تاثیرگذار است.

### ۱,۲ پارامترهای انسانی موثر بر شکل‌گیری و تداوم تمدن‌ها

برقراری و پایداری تعاملات اجتماعی و روابط تجاری و بازرگانی، ایجاد شرایط برای سکونت دائمی در محدوده و عدم جابه‌جایی از مهم‌ترین پارامترهای انسانی موثر بر شکل‌گیری تمدن‌ها می‌باشند.

## ۲ مبانی نظری

بسیاری استان کرمان را به‌عنوان مکانی تاریخی می‌شناسند اما در حقیقت این استان خواستگاه تمدن‌هایی کهن و پیش‌ازتاریخ است که هر یک بیش از شش هزار سال قدمت دارند. گویی در طول تاریخ، کرمانیان جبر داشته‌اند که باشند، زندگی کنند، بسازند و بمیرند. وجود محوطه‌های باستانی غنی از جمله تمدن ارت در جنوب کرمان و خبیص در شهداد نمونه‌ای از داشته‌های غافل-گیرکننده و حیرت‌آور برای باستان‌شناسان بوده است. در تمام نقشه‌ها و اطلس‌ها حتی اگر مقیاس بسیار کوچک و دقت نارسا باشد در مشرق کرمان در پای دشت لوت، آبادی نامداری به اسم شهداد ضبط است.

تمدن شهداد، یک تمدن تاریخی و باستانی به حساب می‌آید. در سال ۱۳۴۶ در جریان مطالعات و بررسی‌های گروه جغرافیای دانشگاه تهران که مشغول مطالعه و بررسی دشت لوت بودند در بخش شرقی شهداد امروزی (حدفاصل شهداد و تکاب) به آثار و شواهدی از تمدن‌های کهن برخورد کردند که با مشاهده سفالینه‌های سطحی از وجود تمدن‌هایی در همسایگی دشت لوت خبری داد. اعلام این وضعیت در حاشیه لوت و متعاقب آن بررسی‌های باستان‌شناسی منجر به کشف تمدن قبل از تاریخ (در کرانه دشت لوت و درجایی که کمتر کسی تصور وجود تمدنی غنی را متصور می‌شد

پرچم‌دار یکی از کهن‌ترین خواستگاه‌های بشری از اواخر هزاره چهارم تا اوایل هزاره سوم قبل از میلاد) شد که بعدها وجود تمدن خبیص (شهداد) را به اثبات رساند. لقب گرفته است. به لحاظ شرایط طبیعی و به علت جابه‌جایی مسیر آب‌های سطحی، این محوطه به‌صورت افقی و به سمت غرب گسترش یافته است در نتیجه به‌جای آن که لایه‌های فرهنگی به‌صورت طبقات بر روی هم قرار بگیرند (مانند تپه یحیی، تل ابلیس و تپه‌های کنارصندل) در محوطه‌ای به وسعت تقریبی ۶۰ کیلومترمربع گسترده شده‌اند. مطالعه روند و تحولات استقراری پیش‌ازتاریخ دشت لوت نشان داد که منظرگاه بیابانی لوت، مخروط‌افکنه شهداد، شکل طولی این محدوده، نقش طبیعی ارتباطی، جهت عرضی رودها از کوهستان غربی به سمت بیابان شرقی و هم‌چنین کاربری زمین‌ها بر شکل‌گیری، مدل توزیع، نحوه رشد، تغییرات جمعیتی و الگوی استقراری زیستگاه‌های دوره مس و عصر مفرغ حاشیه غربی دشت لوت تاثیر فراوانی داشته‌اند. در ارتباط با الگوی استقراری عصر مفرغ دشت لوت، بایستی این نکته گفته شود که علاوه بر زیست‌بوم منطقه، قرارگیری بر سر یک‌راه ارتباطی مهم، عاملی تعیین‌کننده در سازمان فضایی استقرارها در هزاره سوم پیش از میلاد دشت لوت بوده است. بدون شک، منظر طبیعی و زیست‌بوم منطقه نقش اصلی را در پدید آمدن الگوی فضایی منطقه داشته است. بیابانی بودن بخش زیادی از زمین‌های حاشیه غربی بیابان لوت



و هم‌چنین حرکت عرضی رودخانه‌ها و جریان‌های آب که همگی در جهت غربی-شرقی تنها عرض دشت را طی می‌کنند سبب شده است تا بخش‌های زیادی از دشت لوت از دسترسی به آب محروم باشد. از این رو، شرایط محیطی مذکور در کنار نقش کارکردی دشت لوت، سبب پیدایش الگوی استقرار ویژه‌ای در هزاره سوم پیش از میلاد شده است. روند و الگوی استقرار حاشیه غربی بیابان لوت تحت‌تأثیر منظرگاه بیابانی منطقه دارای الگوی بیابانی کم‌نظیری در فلات ایران است که این الگو آشکارا در مدل بیابانی منظرگاه شهری هزاره سوم پیش از میلاد دشت لوت متبلور است (اسکندری، ۱۳۹۵). در همین راستا این پژوهش سعی دارد مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد را ارزیابی و تحلیل نماید.

حاکمی ۱۳۵۲ در مقاله‌ای با عنوان "کاوش‌های حاشیه دشت لوت، کشف تمدن پیش‌ازتاریخ در خبیص شهداد" به وجود تمدن عظیمی اشاره می‌کند که در سرزمین وسیعی که سیلاب‌های عظیم گذشته و بادهای موسمی سطح آن را درهم‌ریخته و هیچ‌گونه محیط‌زیست گیاهی و حیوانی وجود ندارد، لابلای طبقات رسوبی به کشف آثار باارزش قبل از تاریخ نائل آمد. گروه باستان‌شناسی کاوش‌های علمی خویش را در محلی بنام خبیص کهنه ادامه داد و با کشف آثار و اشیاء و خطوط ارزنده‌ای به تمدن درخشانی در نواحی شرق ایران دست‌یافت که قدمت آن به اواخر هزاره چهارم و اوایل هزاره سوم قبل از میلاد می‌رسد. (حاکمی، ۱۳۵۲، ۷۹)

ماهری ۱۳۷۹ در کتاب خود تحت عنوان تمدن‌های نخستین کرمان، از تمدن چشمگیر شهداد سخن به میان می‌آورد و تمدن شهداد را تمدنی صنعتی نامیده و صنعت را علت شکل‌گیری این تمدن می‌نامد.

کابلی که خود از کاوش‌گران منطقه شهداد بوده در پژوهشی تحت عنوان (روابط فرهنگی و بازرگانی شهداد و منطقه ترکستان در هزاره سوم) در کتاب مجموعه مقالات کرمان‌شناسی، به بیان آثار مکشوفه از شهداد می‌پردازد.

رامشت و همکاران (۱۳۸۸)، در پژوهشی تحت عنوان، تأثیر تکتونیک جنباً بر مورفولوژی مخروط‌افکنه درختنگان در منطقه شهداد کرمان، که با استفاده از روش ارزیابی روش‌های متعدد تکتونیک جنباً و روش بررسی شواهد ژئومورفیک انجام شده است، نتیجه می‌گیرند که تکتونیک به عنوان یکی از عوامل درونی در شکل‌گیری این پدیده نقش اساسی داشته است. فعالیت‌های تکتونیکی با تأثیرگذاری در محل استقرار مخروط‌افکنه، افزایش رسوب‌دهی، افزایش شیب و در نتیجه افزایش توان حمل و مقدار رسوب رودخانه درختنگان، نقش خود را در تحول و تکامل امروزی آن ایفا نموده است.

پورحیدری (۱۳۹۳) در پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان "مطالعه تطبیقی برهم‌کنش‌های منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای در عصر مفرغ براساس سفال‌های مکشوفه از محوطه باستانی شهداد در منطقه کرمان" به این نتیجه رسیده که شباهت‌های سفالی بسیاری میان این محوطه با دیگر محوطه‌های هم‌دوره مانند تپه یحیی در کرمان، شهر سوخته در سیستان، تپه حصار دامغان، محوطه‌های دره بمپور در بلوچستان مانند بمپور و خوراب و محوطه‌های پاکستان دیده می‌شود. لذا نتایج حاصل از این پژوهش گویای ارتباط فرهنگی و اقتصادی شهداد در عصر مفرغ با سایر محوطه‌های هم‌عصر و هم‌زمان است. (پورحیدری و همکاران، ۱۳۹۳، ۱)

جلالی و خادم‌الحسینی (۱۳۹۳)، در پژوهشی تحت عنوان، بررسی نقش و جایگاه مناطق نمونه گردشگری استان کرمان بر توسعه گردشگری (نمونه موردی: منطقه نمونه گردشگری شهداد کرمان)، که با استفاده از روش SWOT: مدل ارزیابی‌کننده نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید انجام شده است، نتیجه می‌گیرند که این منطقه به لحاظ جاذبه‌های منحصربه‌فرد اکوتوریستی ظرفیت تبدیل شدن به یکی از قطب‌های بزرگ گردشگری کشور را دارا است که مانع اساسی و ضعف بزرگ در راه رسیدن به این هدف به تعدد تصمیم‌گیران و مسائل مدیریتی و ضعف در زیرساخت‌ها باز می‌گردد.

مقصودی و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهشی تحت عنوان، بررسی ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی برخان‌های غرب دشت لوت (شرق شهداد-دشت تکاب)، که با استفاده از روش‌های آماری، کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است، نتیجه می‌گیرند که بیشتر پارامترها در سطح ۹۹ درصد معناداری با یک دیگر قرار دارد بدین معنا که تغییر در یک پارامتر، تغییر در دیگری را سبب می‌گردد. مثلاً در رابطه با کلیه برخان‌ها این رابطه برقرار است که طول دامنه رو به باد با پهنای برخان در سطح ۹۵ درصد معناداری و با طول برخان (درازای برخان) در سطح ۹۹ درصد معناداری قرار دارد. هم‌چنین طول دامنه رو به باد با طول دامنه پشت به باد در سطح ۹۹ درصد معناداری با یکدیگر قرار دارد.

اسکندری و همکاران (۱۳۹۵)، در پژوهشی تحت عنوان، استقرارهای پیش‌ازتاریخ دشت لوت، جنوب شرق ایران کاوش‌های باستان‌شناختی شهداد واقع در بخش میانی دشت لوت را پیش از انقلاب که علی‌حاکمی به مدت ۸ فصل کاوید مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد، که با استفاده از روش بررسی باستان‌شناختی و مطالعات میدانی، پیمایشی و نمونه‌برداری انجام شده است، نتیجه می‌گیرند که روند و الگوی استقرار حاشیه غربی بیابان لوت تحت‌تأثیر منظرگاه بیابانی منطقه دارای الگوی بیابانی کم‌نظیری در فلات ایران است که این الگو آشکارا در مدل بیابانی منظرگاه شهری هزاره سوم پیش از میلاد دشت لوت متبلور است.

منظوری (۱۳۹۵)، در پژوهشی تحت عنوان، مطالعه تطبیقی مجسمه‌های شهداد و سومر در پی اثبات تمدن شهداد به هزاره‌های پیش از میلاد است، که با استفاده از روش تطبیقی-تحلیلی انجام شده است، نتیجه می‌گیرند که وجود شباهت در مجسمه‌های کشف شده در شهداد و سومر نشان از تأثیرپذیری فرهنگی این دو تمدن دارد.

رضایی (۱۳۹۶)، در پژوهشی تحت عنوان، نقش عوامل محیطی بر شکل‌گیری استقرارهای دوره باکون در دشت کازرون، جنوب ایران، که با استفاده از روش بررسی‌های باستان‌شناسی انجام شده است، نتیجه می‌گیرند که وضعیت مطلوب محیط طبیعی، خاک خوب، نزدیکی به منابع آب دائمی، بهره‌گیری و استخراج از حیات وحش و منابع کشاورزی در استقرارهای پیش‌ازتاریخ دشت کازرون موثر بوده‌اند.

رایگانی و اسلیمی (۱۳۹۷)، در پژوهشی تحت عنوان، بررسی تاثیر عوامل طبیعی در شکل‌گیری و ماندگاری شهر تاریخی دهدشت، از اهمیت عوامل طبیعی در شکل‌گیری و ماندگاری هویت‌ها سخن به میان می‌آورد که با استفاده از روش توصیف تاریخی-تحلیلی انجام شده است، نتیجه می‌گیرند که آب مهم‌ترین عامل طبیعی در شکل‌گیری و ماندگاری شهر تاریخی دهدشت بوده است.

حاکمی در کتاب خود تحت عنوان (گزارش هشت فصل بررسی و کاوش در شهداد (دشت لوت) کشفیاتی که از کاوش‌های شهداد یافت شده را بیان و بررسی می‌کند.

گلاب‌زاده در درکتاب (تاریخ اقتصاد و تجارت کرمان از هزاره نهم قبل از میلاد) تاریخ اقتصادی و تجاری شهداد را نیز در عصر کهن بیان می‌کند.

مطالعات انجام شده در منطقه شهداد و حوزه‌های تمدنی مشابه را به چند دسته می‌توان تقسیم نمود

۱- مطالعات باستان‌شناختی: مطالعات اسکندری، رضایی، منظوری، حاکمی، کابلی این محققان یا کاوش‌های منطقه شهداد را انجام دادند و یا در مناطق دیگر مطالعات باستان‌شناختی داشتند و این افراد وضعیت شهداد را در تمدن سازی بسیار مهم ارزیابی کردند.

۲- مطالعات بستر مکانی شهداد: مطالعات رامشت، رایگانی، مقصودی، غضنفرپور، جلالی مطالعات این محققان در زمینه بستر مکانی شهداد و ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های شهداد در تمدن سازی بوده است

۳- مطالعات اقتصادی و اجتماعی: مطالعات گلاب‌زاده، ماهری، به ظرفیت‌های اقتصادی و اجتماعی و تمدنی شهداد اشاره دارد.

مطالعه حاضر سعی در پرکردن خلاء موجود در مطالعات پیشین یعنی چرایی پیدایش و عوامل بستر ساز محیطی موثر بر پیدایش تمدن شهداد تاکید دارد.

## ۲,۱ منطقه مورد مطالعه

شهداد از نظر تقسیمات کشوری یکی از بخش‌های شهرستان کرمان است و در حاشیه غربی دشت لوت واقع شده است، شهداد در گذشته مرکز ایالت آراتا بوده است که در ۸۷ کیلومتری شمال‌شرق کرمان در حاشیه باختر لوت مرکزی قرار دارد و از جنوب غربی به مناطق کوهستانی و سردسیر سیرج و از شمال شرق به مناطق کویری راه دارد و از سمت شرق به دشت لوت و مشرف به جلگه‌ای است به نام تکاب که بخش اصلی شهداد را تشکیل می‌دهد. این بخش در شمال شرق شهرستان کرمان بین طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۲۷ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۴۵ دقیقه واقع شده است (گلاب‌زاده<sup>۱</sup>، ۱۳۸۱) در سال ۱۳۷۰ به سه دهستان سیرج، تکاب و اندوهجرد تقسیم شده است (گلاب‌زاده، ۱۳۸۵). میانگین بارش سالیانه در منطقه ۴۵ میلی‌متر است و در کویری‌ترین بخش استان کرمان قرار گرفته است.

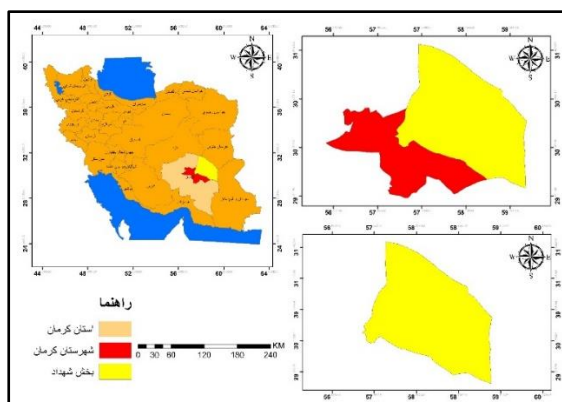
شهداد در دامنه‌های شرقی کوهستان سیرج و جفتان و قله‌های دهنه غره قرار دارد. ارتفاع بلندترین قله ارتفاعات سیرج به ۴۰۰۰ متر می‌رسد و قله ارتفاعات این کوهستان پوشیده از برف است (سالواتوری و ویدال<sup>۲</sup>، ۱۹۸۲). تا اواخر اردیبهشت ماه از این ارتفاعات آب‌های فراوانی به طرف شهداد جریان دارد. دشتی که شهداد در آن واقع شده در محلی است که چند رودخانه شکاف‌هایی در کوهستان پدید آورده‌اند (حاکمی<sup>۳</sup>، ۱۳۵۱: ۲). دره درختگان جایی است که رودخانه درختگان، آب دائمی شهداد را تأمین می‌کند، و از آن عبور کرده و خود را به شهداد می‌رساند (حاکمی، ۱۳۵۱). شهداد از شمال به استان خراسان جنوبی، از جنوب به شهرستان بم و فهرج و از شمال غرب به شهرستان راور و از شمال شرق به بیابان لوت و از غرب به منطقه کوهستانی سیرج ختم می‌شود. شهداد کنونی به شکل مثلثی است که رأس آن به طرف دره کناران و قاعده آن به سمت شرق در حوزه تکاب قرار گرفته است (حاکمی، ۱۳۸۵). کلوت‌های شهداد در فاصله ۴۳ کیلومتری این شهرستان قرار دارند. که طول متوسط آن ۱۴۵ کیلومتر و عرض متوسط آن ۸۰ کیلومتر است و به شهر افسانه‌ای لوت معروف است. (کردوانی<sup>۴</sup>، ۱۳۵۰).

<sup>1</sup> Golabzadeh

<sup>2</sup> Salvatori & Vidale

<sup>3</sup> Hakemi

<sup>4</sup> Kardavani



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه پژوهش

### ۳ روش تحقیق

این تحقیق از نظر ماهیت، از نوع کاربردی و از نظر روش انجام، از نوع نیمه‌تجربی می‌باشد. روش مورد استفاده در این تحقیق تاریخی، اکتشافی است، که با استفاده از داده‌های اسنادی و باستان‌شناختی و بازسازی شرایط محیطی گذشته در منطقه مورد مطالعه به انجام رسید. برای گردآوری داده‌ها از شیوه‌های کتابخانه‌ای، اسنادی، مطالعات باستان‌شناختی، شواهد ژئومورفولوژیکی، نقشه‌های توپوگرافی، مدل رقومی ارتفاعی (DEM) و داده‌های اقلیمی ایستگاه‌های هواشناسی استفاده شد. بازسازی شرایط محیطی گذشته با استفاده از شواهد میدانی، روابط تجربی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) صورت گرفت.

جهت دستیابی به عوامل اصلی شکل‌گیری تمدن‌ها (طبیعی و انسانی) و علت و معلول‌یابی آن‌ها از روش پویایی سیستم‌ها و نرم‌افزار (VENSIM) استفاده شد. در این روش نمودارهای علی حلقوی ابزاری برای ترسیم ارتباطات علی بین مجموعه‌ای از متغیرهای درگیر در داخل یک سیستم است. عناصر اساسی حلقه‌های علت و معلولی عبارتند از متغیرها و فلش‌ها. یک متغیر عبارت است از یک وضعیت، اقدام و یا تصمیمی که می‌تواند سایر متغیرها را تحت تاثیر قرار دهد و یا از آن‌ها تاثیر بپذیرد. عنصر دوم نمودارهای علت و معلولی روابط بین متغیرهاست. یک فلش یا رابطه، همبستگی علی بین دو متغیر یا میزان تغییر در وضعیت این متغیرها را نشان می‌دهد که در روش vensim برای بررسی رابطه علت و معلولی بین عوامل موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد از آن استفاده شده است.

### ۴ یافته‌ها و بحث

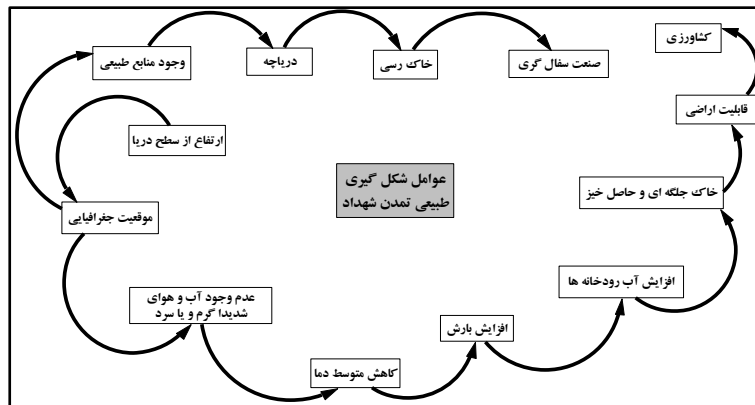
در حدفاصل کرمان و شهداد رشته‌کوهی با ارتفاع بلند و با قله‌هایی به نام‌های سیرچ، جفتان، جوشان و هشتادان قرار گرفته است و شهداد به واسطه قرار گرفتن در مجاورت ارتفاعات این رشته‌کوه یعنی سیرچ و جفتان، که در بسیاری از سال‌ها تا پایان اردیبهشت ماه پوشیده از برف است، دارای آب نسبتاً فراوانی است که از ارتفاعات به سوی دشت جریان می‌یابد. از طرف دیگر در شرق، شهداد ناخواسته همسایه‌ی یکی از خشک‌ترین بیابان‌های دنیاست که می‌توان گفت در آن هیچ نشانی از زندگی وجود ندارد. به لحاظ شرایط طبیعی و به علت جابه‌جایی مسیر آب‌های سطحی، این محوطه به صورت افقی و به سمت غرب گسترش یافته است در نتیجه به جای آن‌که لایه‌های فرهنگی به صورت طبقات بر روی هم قرار بگیرند (مانند تپه یحیی، تل ابلیس و تپه‌های کنارصندل) در محوطه‌ای به وسعت تقریبی ۶۰ کیلومتر مربع گسترده شده‌اند.

#### ۴,۱ عوامل طبیعی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد

شهداد در گذشته از نظر عوامل طبیعی دارای پارامترهای مثبتی بود، که بتواند یک تمدن را شکل داده و گسترش دهد. ارتفاع ۳۳۰ متر از سطح دریا و قرارگیری در موقعیت جغرافیایی مناسب و عدم وجود انواع بلایای طبیعی و هم‌چنین عدم وجود آب‌وهوای شدیداً گرم و یا سرد، باعث می‌شد مکانی مطلوب فراهم آورد که دارای دمای مطلوب و بارش مناسب باشد و هم‌چنین موقعیت قرارگیری در کنار رودخانه‌های پرآب و خاک جلگه‌ای و حاصل‌خیز و قابلیت اراضی به منظور کشاورزی، به پارامترهای مثبت آن می‌افزود. وجود منابع طبیعی چون یک دریاچه وسیع و شیرین و خاک رسی ساحل آن به منظور استفاده در صنعت سفال‌گری، انسان‌ها را به زندگی در این مکان ترغیب می‌کرد.

این پارامترها، مهم‌ترین پارامترهای طبیعی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد بوده‌اند.



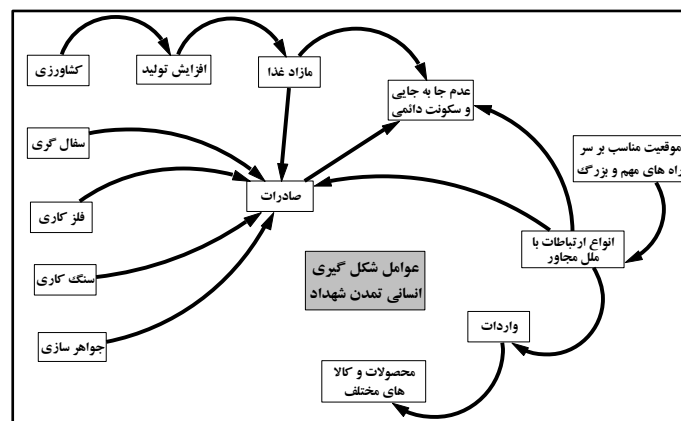


شکل ۲- عوامل طبیعی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد

## ۴,۲ عوامل انسانی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد

مطالعات جغرافیایی و باستان‌شناختی تمدن شهداد نشان می‌دهد عوامل مختلف انسانی در شکل‌گیری تمدن شهداد نقش داشتند که این عوامل عبارت بودند از، کشاورزی مناسب و به دنبال آن افزایش تولید و مازاد غذا و همچنین ساخت کالاهای مختلف در صنایع سفال‌گری، فلزکاری، سنگ‌کاری و جواهرسازی، و موقعیت مناسب شهداد بر سر راه‌های مهم و بزرگ، و انواع ارتباطات با ملل مجاور باعث صادرات این محصولات می‌شد، و همچنین واردات محصولات و کالاهای مختلف، و همهٔ این عوامل در کنار یکدیگر باعث عدم جابه‌جایی و سکونت دائمی انسان‌ها در این حوضه می‌شده که زمینه ساز تمدن شهری بوده است.

این پارامترها، مهم‌ترین پارامترهای انسانی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد بوده‌اند.



شکل ۳- عوامل انسانی موثر بر شکل‌گیری تمدن شهداد

تمدن شهداد به مفهوم کامل کلمه، یک تمدن شهری بوده است. وجود ساختمان‌های مسکونی، مراکز صنعتی، معابد خدایان، کاخ‌های سلطنتی و غیره... خود گواه بر این موضوع است. اما این ناحیه از کرمان، هرگز مورد توجه باستان‌شناسان قرار نگرفته بود؛ زیرا تصور وجود تمدنی باستانی، در حاشیهٔ صحرای خشک و گرم لوت قاعدتاً غیرممکن به نظر می‌آمد.

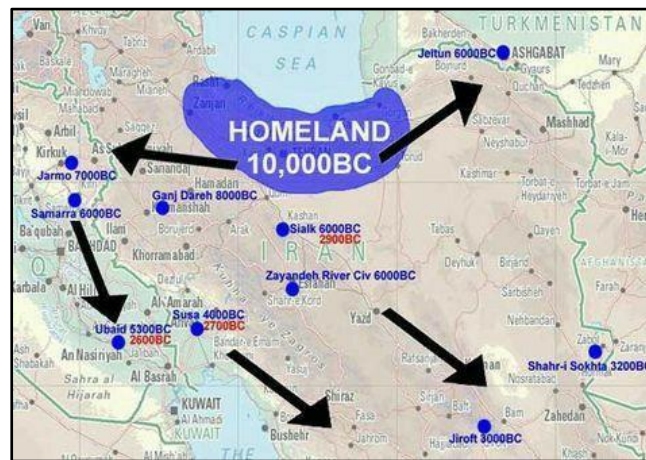
نکتهٔ دیگر آن‌که از کشفیات باستان‌شناسی گورهای شهداد نمایان می‌شود که، انسان‌های آن تمدن انسان‌هایی ثروتمند بوده‌اند و متعلقات ارزشمند و بسیاری به همراه آن‌ها دفن می‌کرده‌اند و این ثروت مطمئناً نه از کشاورزی بلکه از وجود و بهره‌مندی صنایع مختلف دیگر و انواع ارتباطات، صادرات و واردات به ملل مجاور بوده است.

برخلاف اکثر مراکز ماقبل تاریخ در خاورمیانه که در طی هزاران سال، تمدن‌های مختلفی را در خود جای داده‌اند، تمدن شهداد به جبر طبیعت در هزاره‌های متفاوت در محل تازه‌ای در نزدیکی محل نخستین تشکیل می‌گردید. علت این امر، حرکت تدریجی بیابان به سوی غرب یعنی دامنه کوهستان بوده است. بر این روال بقایای این تمدن‌های باستانی از هزاره پنجم قبل از میلاد تا عصر حاضر، در محوطه‌ای وسیع پراکنده شده‌اند (ماهری<sup>۱</sup>، ۱۳۷۹). به عبارت دیگر محوطه باستانی شهداد، تنها از یک لایه استقرار تشکیل شده است (طلایی<sup>۲</sup>، ۱۳۹۰) و برخلاف دیگر محوطه‌های جغرافیایی، لایه‌های تمدنی بر روی هم قرار نگرفته و به صورت عمودی پیشرفت نکرده‌اند، بلکه

<sup>1</sup> Maheri

<sup>2</sup> Talaei

گسترش لایه‌ها به شکل افقی صورت گرفته است. به همین دلیل بقایای تمدنی شهداد گستره وسیعی به وسعت ۶۰ کیلومترمربع را در بر گرفته است. شکل ذیل که تمدن‌های نخستین قبل از میلاد مسیح را نشان می‌دهد بر کار پژوهشی پیش رو، صحنه می‌گذارد. طبق پیکانی که کشیده شده؛ شهداد در زمره تمدن‌های ۶۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح جای می‌گیرد.



شکل ۴- تمدن‌های نخستین قبل از میلاد مسیح

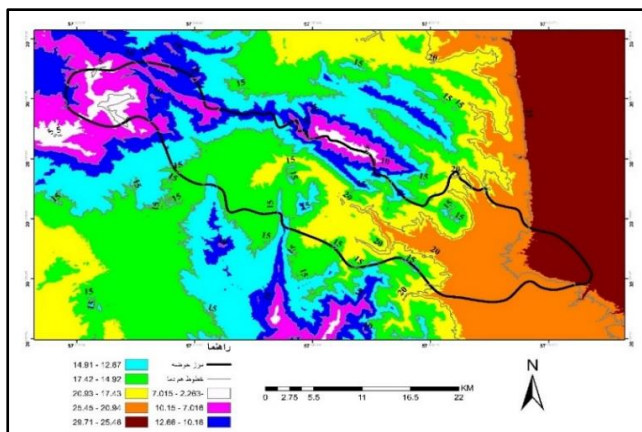
### ۴,۳ مطالعه دیرینه اقلیم و تاثیرگذاری آن بر شکل‌گیری تمدن شهداد

#### ۴,۳,۱ هم‌دمای حال در منطقه مورد مطالعه:

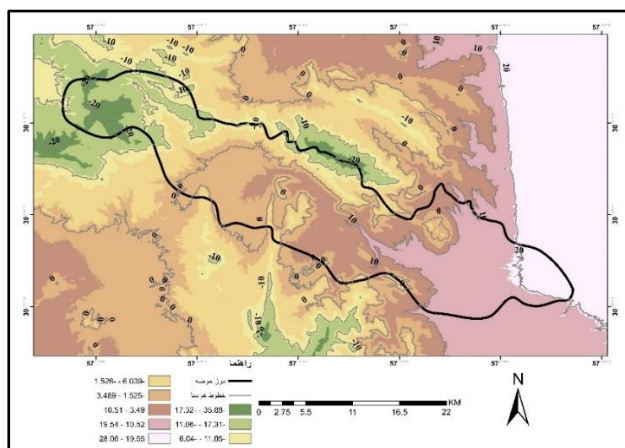
به منظور ترسیم نقشه هم‌دمای زمان حال، ابتدا در نرم‌افزار EXCEL، رابطه همبستگی بین ارتفاع و میانگین دمای سالانه ۱۰ ایستگاه‌های مجاور حوضه برقرار گردید. سپس با استفاده از معادله (رابطه خطی رگرسیونی) به دست آمده در EXCEL  $Y = -0.0075X + 31.359$  با ضریب همبستگی ۹۴٪ و نقشه DEM 30 METER متروحه در نرم‌افزار GIS، نقشه هم‌دمای حال رسم شد (طبق این معادله به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش ارتفاع، ۰/۷۵ درجه سانتی‌گراد، کاهش دما داریم). نتیجه نشان می‌دهد حداکثر و حداقل دما در اطراف حوضه (محدوده حوضه و محدوده قرارگیری ایستگاه‌های آماربرداری شده)، به ترتیب ۲۹/۷۰ و ۲/۲۶- درجه سانتی‌گراد می‌باشد، لیکن منحصراً در داخل حوضه، حداکثر و حداقل دما به ترتیب ۲۵ و ۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. که حداکثر آن مربوط به قسمت شرقی و حداقل آن مربوط به قسمت شمال‌غربی حوضه می‌باشد و هرچه از سمت شرق به غرب حوضه حرکت کنیم با افزایش ارتفاعات، دما نیز کاهش می‌یابد.

#### ۴,۳,۲ هم‌دمای گذشته در منطقه مورد مطالعه:

به منظور ترسیم نقشه هم‌دمای زمان گذشته، جهت برآورد میزان دمای محیطی گذشته، پس از تعیین خط مرز برف دائمی حوضه در زمان گذشته، همبستگی بین ارتفاع و میانگین دمای سالانه ۷ ایستگاه کرمان، شهداد، بم، لاله‌زار، زرنده، رفسنجان و بردسیر با استفاده از رابطه خطی رگرسیونی محاسبه گردید و معادله خطی آن به صورت  $Y = -0.0075X + 31.359$  به دست آمد. سپس با استفاده از این رابطه، افت آدیاباتیک دمای حال حاضر حوضه به میزان تقریبی ۰,۷۵ درجه سانتی‌گراد به ازای هر ۱۰۰ متر ترفیع مکانی محاسبه شد. سپس با استفاده از ارتفاع خط مرز برف دائمی گذشته حوضه و افت آدیاباتیک آن، نقشه هم‌دمای گذشته حوضه تهیه گردید. نتیجه نشان می‌دهد حداکثر و حداقل دما در اطراف حوضه (محدوده حوضه و محدوده قرارگیری ایستگاه‌های آماربرداری شده)، به ترتیب ۲۸,۰۶ و ۳۵,۸۸- درجه سانتی‌گراد می‌باشد، لیکن منحصراً در داخل حوضه، حداکثر و حداقل دما به ترتیب ۲۰ و ۲۰- درجه سانتی‌گراد می‌باشد که حداکثر آن مربوط به قسمت شرقی و حداقل آن مربوط به قسمت شمال‌غربی حوضه می‌باشد و هرچه از سمت شرق به غرب حوضه حرکت کنیم با افزایش ارتفاعات، دما نیز کاهش می‌یابد. (غضنفرپور و همکاران، ۱۳۹۹، ۳۵۰)



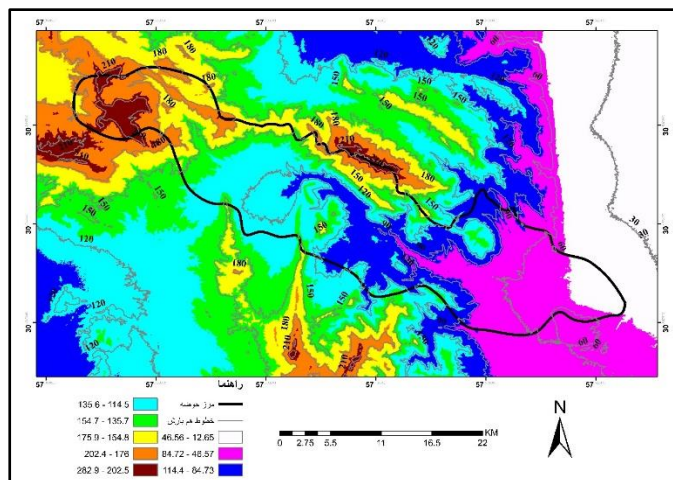
شکل ۵- نقشه هم‌دما زمان حال حوضه رودخانه شهداد  
منبع: (تحلیل داده‌های پژوهش)



شکل ۶- نقشه هم‌دما زمان گذشته حوضه رودخانه شهداد  
منبع: (تحلیل داده‌های پژوهش)

### ۴,۳,۳ هم‌بارش حال در منطقه مورد مطالعه:

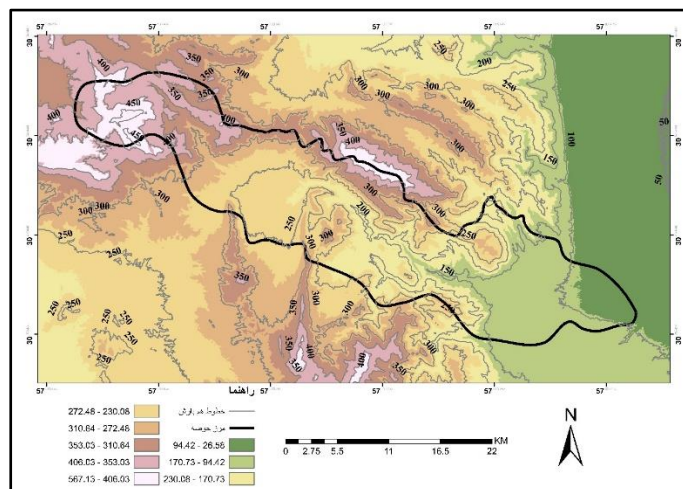
به منظور ترسیم نقشه هم‌بارش زمان حال، ابتدا در نرم‌افزار EXCEL، رابطه همبستگی بین ارتفاع و میانگین بارش سالانه ایستگاه‌های مجاور حوضه برقرار گردید. سپس با استفاده از معادله (رابطه خطی رگرسیونی) به دست آمده در EXCEL ( $Y=0.0634X-1.3018$ ) با ضریب همبستگی ۹۹٪ و نقشه DEM 30 METER حوضه در نرم‌افزار GIS، نقشه هم‌بارش حال رسم شد (طبق این معادله به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش ارتفاع، ۰/۶۳۴ میلی‌متر، افزایش بارش داریم). نتیجه نشان می‌دهد حداکثر و حداقل بارش در اطراف حوضه (محدوده حوضه و محدوده قرارگیری ایستگاه‌های آماربرداری شده)، به ترتیب ۲۸۲/۹۲ و ۱۲/۶۴ میلی‌متر می‌باشد، لیکن منحصراً در داخل حوضه، حداکثر و حداقل بارش به ترتیب ۲۱۰ و ۶۰ میلی‌متر می‌باشد که حداکثر آن مربوط به قسمت شمال‌غربی و حداقل آن مربوط به قسمت شرقی حوضه می‌باشد و هرچه از سمت شرق به غرب حوضه حرکت کنیم با افزایش ارتفاعات، بارش نیز افزایش می‌یابد.



شکل ۷- نقشه هم‌بارش زمان حال حوضه رودخانه شهداد  
ماخذ: (تحلیل داده‌های پژوهش)

#### ۴,۳,۴ هم‌بارش گذشته در منطقه مورد مطالعه:

به منظور ترسیم نقشه هم‌بارش زمان گذشته، پس از هم‌پوشانی نقشه‌های هم‌دما و هم‌بارش فعلی حوضه در نرم‌افزار GIS، رابطه بین دما و بارش محاسبه شد. و سپس با توجه به ثابت بودن رابطه بین دما و بارش و با داشتن داده‌های دمایی زمان گذشته، نقشه هم‌بارش گذشته حوضه تهیه گردید. نتیجه نشان می‌دهد حداکثر و حداقل بارش در اطراف حوضه (محدوده حوضه و محدوده قرارگیری ایستگاه‌های آماربرداری شده)، به ترتیب ۵۶۷/۱۳ و ۲۶/۵۸ میلی‌متر می‌باشد، لیکن منحصراً در داخل حوضه، حداکثر و حداقل بارش به ترتیب ۴۵۰ و ۱۵۰ میلی‌متر می‌باشد که حداکثر آن مربوط به قسمت شمال‌غربی و حداقل آن مربوط به قسمت شرقی حوضه می‌باشد و هرچه از سمت شرق به غرب حوضه حرکت کنیم با افزایش ارتفاعات، بارش نیز افزایش می‌یابد (غضنفرپور و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۳۹۹).



شکل ۸- نقشه هم‌بارش زمان گذشته حوضه رودخانه شهداد  
منبع: (تحلیل داده‌های پژوهش)

نتایج حاصل از دمای گذشته و بارش گذشته و حال نشان می‌دهد در گذشته حداقل دما، پایین‌تر و حداکثر بارش، بیشتر بوده است. در اطراف حوضه حداقل دما تا حدود ۳۶- درجه و حداکثر بارش تا ۵۶۷ میلی‌متر می‌رسیده است. در داخل حوضه حداقل دما تا ۲۰- درجه و حداکثر بارش تا ۴۵۰ میلی‌متر می‌رسیده است. دمای پایین، بارش بالا و کاهش تبخیر، جریان آب را به سمت دشت سرازیر کرده و موجب پدید آمدن دریاچه در شرق شهداد و در گودترین نقطه شده، بطوریکه وسعت دریاچه به ۱۲۹۵ کیلومترمربع رسیده بوده است و شهر قدیم شهداد در ساحل دریاچه قرار داشته است.

<sup>1</sup> Ghazanfarpour & et al.



جدول ۱- نتایج به دست آمده از نقشه های هم دما و هم بارش در زمان حال و زمان گذشته

دمای حال		دمای گذشته		بارش حال		بارش گذشته	
حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل
اطراف حوضه		اطراف حوضه		اطراف حوضه		اطراف حوضه	
۲۹/۷۰	-۲/۲۶	۲۸/۰۶	-۳۵/۸۸	۲۸۲/۹۲	۱۲/۶۴	۵۶۷/۱۳	۲۶/۵۸
داخل حوضه		داخل حوضه		داخل حوضه		داخل حوضه	
۲۵	۵	۲۰	-۲۰	۲۱۰	۶۰	۴۵۰	۱۵۰
واحد: درجه سانتی گراد				واحد: میلی متر			

### ۴،۴ تاثیر نوسانات اقلیمی کواترن بر پادگانه رودخانه ای:

نوسانات اقلیمی کواترن سبب تغییر شرایط فرسایش رودخانه ای شده و به صورت رسوب مواد با ویژگی های متفاوت و شکل گیری پادگانه های رودخانه ای شده است (جداری عیوضی<sup>۱</sup>، ۱۳۹۶).

در پلئستوسن سرزمین ایران هم در معرض تحولات اقلیمی و هم حرکات تکتونیکی بوده است. با ملاحظه هم زمان بودن این فرآیندها، هر پادگانه به تنهایی نمی تواند معرف یک نوسان اقلیمی باشد (جداری عیوضی، ۱۳۹۶).

پادگانه های آبرفتی جز مواریث اقلیمی محسوب می شوند. گرچه در حال حاضر نیز در برخی از رودخانه ها و دریاچه ها در حال شکل گیری هستند، ولی تراس های قدیمی که نسبت به بستر فعلی از ارتفاع بیش تری برخوردارند و گستردگی بیش تری نسبت به تراس های کنونی باقی مانده دارند، نتیجه دوره های بارانی است که در گذشته های نه چندان دور، فلات ایران را فراگرفته بوده اند. در مورد ایجاد تراس ها باید به دو عامل اشاره کرد، تغییرات جریان در دوره های بارانی و فعالیت های تکتونیکی که باعث تغییر در شرایط محیطی آن ها شده است. به منظور بازسازی حداکثر دریاچه لوت، مشروط به عدم تحرک پوسته، ابتدا زبانه های یخچالی بر روی نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ به تعداد ۲۳۷ زبانه یخچالی، شناسایی و برداشت شد و سپس با برقراری ارتباط بین زبانه های هم ارتفاع، تراس های منطقه بسته شد که شامل ۵ تراس به ارتفاع های ۲۵۰، ۴۰۰، ۵۵۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ متر می باشد. که تراس اول به حداکثر ارتفاع ۱۰۰۰ متر، بیش ترین حجم دریاچه و تراس پنجم به حداقل ارتفاع ۲۵۰ متر، کم ترین حجم دریاچه را شامل می شده است. از پهنه دشت لوت مجموعاً ۵ تراس در ارتفاعات ذیل برداشت گردید، تراس اول به ارتفاع ۱۰۰۰ متر، تراس دوم به ارتفاع ۸۰۰ متر، تراس سوم به ارتفاع ۵۵۰ متر، تراس چهارم به ارتفاع ۴۰۰ متر و تراس پنجم به ارتفاع ۲۵۰ متر. شهر شهداد کنونی بین تراس ۴۰۰ متر و تراس ۵۵۰ متر واقع شده است.

شهر خبیص، که همان شهر باستانی شهداد کنونی است در فاصله یک کیلومتری شرق شهر شهداد قرار دارد که فاصله این دو نقطه شهری نسبت به هم، حدوداً ۵/۵ کیلومتر می باشد. شهر خبیص (شهر باستانی شهداد) در بین تراس های ۲۵۰ متر و ۴۰۰ متر واقع شده است یعنی در ساحل دریاچه تراس ۲۵۰ متر، اما شهداد کنونی در بین تراس های ۴۰۰ متر و ۵۵۰ متر قرار گرفته است. شهر خبیص (شهر باستانی شهداد) در بین دریاچه و رودخانه شهداد واقع شده بود؛ که از سمت شرق به دریاچه نزدیک بوده و از سمت غرب به رودخانه شهداد مشرف بوده است که از طرفی به عنوان یک شهر ساحلی بوده، و از طرفی رودخانه شهداد که از کوه های هی نامان سرچشمه می گیرد با عبور از دره درختنگان به تنگ چهارفرسخ رسیده و در نزدیکی غرب شهر خبیص ساحل غربی آن را تشکیل می داده است. لازم به ذکر است که به رودخانه شهداد، رودخانه درختنگان یا رودخانه چهارفرسخ نیز می گویند.

محاسبات مربوط به دریاچه لوت در مجاورت شهر کهن و ساحلی خبیص:

$$\text{حجم دریاچه} = \text{مساحت دریاچه} * \text{عمق دریاچه}$$

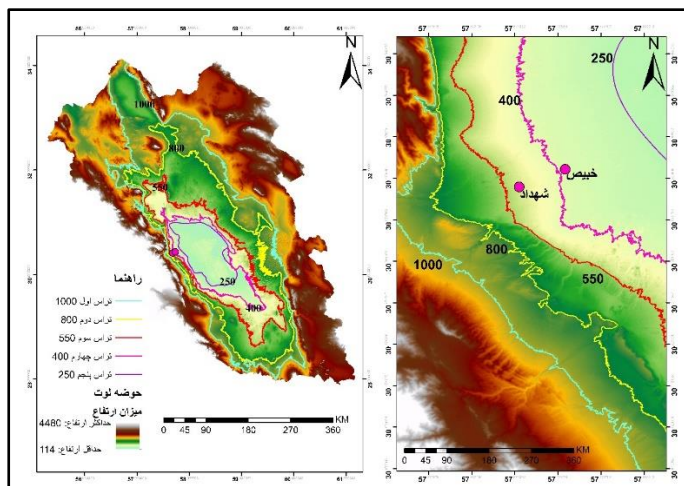
$$\text{مترمکعب} = \text{مترمربع} * \text{متر}$$

$$۹۵۳۲۹۲۸۶۵۷ \times ۱۳۶ = ۱۲۹۶۴۷۸/۲۹۷$$

به منظور برآورد حجم دریاچه گذشته، ابتدا به بازسازی ست پادگانه ای دریاچه لوت اقدام گردید؛ ۵ ست پادگانه ای در ارتفاعات ۲۵۰، ۴۰۰، ۵۵۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ متر بازسازی شد، که شهر کهن خبیص در ساحل ست پادگانه ای ۲۵۰ متر واقع می شده است. پس از بازسازی دریاچه لوت، مساحت و عمق آن محاسبه شد و با ضرب این دو پارامتر در یکدیگر؛ حجم دریاچه معادل ۱۲۹۶۴۷۸/۲۹۷ مترمکعب و یا به عبارتی ۱۲۹۶/۴۷۸۲۹۷ کیلومترمربع به دست آمد.

<sup>۱</sup> jedari eyvazi





شکل ۹- نقشه موقعیت جغرافیایی شهداد و خبیص نسبت به هم و نسبت به ست پادگانه ای دریاچه لوت  
منبع: (تحلیل داده‌های پژوهش)

### ۴،۵ دوره‌های تمدن وبی تمدنی شهداد:

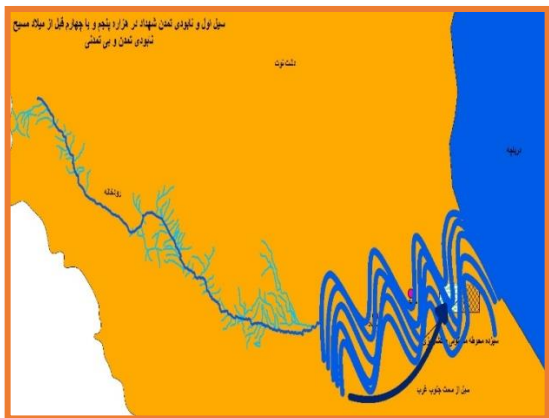
این دریاچه در هزاره هفتم قبل از میلاد مسیح شکل گرفته و در آن بازه دارای حداکثر مساحت، عمق و حجم خود بوده است، حداکثر بارش ۴۵۰ میلی‌متری و میانگین دمای صفر درجه؛ که به موجب آن، تبخیر نیز کاهش می‌یابد، این سطح و حجم از دریاچه را در گذشته توجیه می‌نماید و هر چه از هزاره هفتم قبل از میلاد مسیح به هزاره اول قبل از میلاد مسیح نزدیک شویم از مساحت، عمق و حجم دریاچه کاسته می‌شود تا جایی که به علت تغییر اقلیم و گرم‌تر شدن هوا و در نتیجه آن، تقلیل حجم آب دریاچه، آب آن نیز شورتر می‌شده است که این امر نهایتاً بعد از چندین هزاره به خشکی کامل آن منجر شده است.

اما رویداد بزرگ، شکل‌گیری اولیه تمدن شهداد در هزاره پنجم قبل از میلاد مسیح بود. در این دوره، سیزده محوطه مسکونی و کشاورزی در نزدیکی دریاچه سکنا گزیده، که قدیمی‌ترین زیستگاه‌های انسانی در این حوضه به شمار می‌رفتند. سکونت آنان در کنار دریاچه و امرارم‌عاش آنان از طریق کشاورزی نمایان‌گر این است که حجم آب دریاچه مناسب بوده و آب آن نیز شیرین بوده است. این سیزده محوطه مسکونی مانند سیزده شهرک بدون فاصله در کنار یک‌دیگر واقع شده بودند، و زمین‌های کشاورزی آنان نیز در کنار محل زندگی‌شان بوده است، حاکمیت آب‌وهوایی کاملاً مطلوب (نه شدیداً سرد و نه شدیداً گرم)، نقش اصلی را در جای‌گیری این زیستگاه‌های انسانی داشته است.

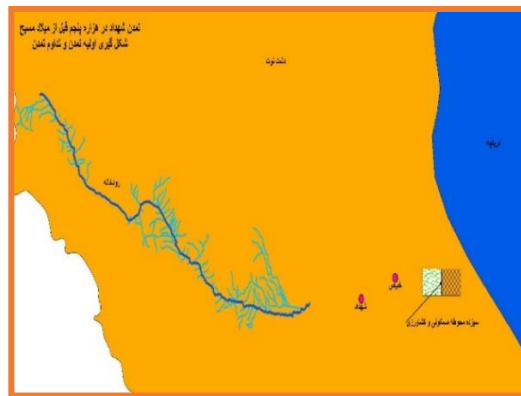
از شکل‌گیری تمدن اولیه شهداد دیری نگذشته بود، که سیلی ویرانگر آن را به خاموشی فرو برد تاریخ وقوع این سیل بین هزاره پنجم تا هزاره چهارم قبل از میلاد مسیح متغیر است. این سیل از مجرای رودخانه کوه کنار آن که در جنوب غربی شهداد واقع است، جاری شده بود. در نزدیکی تمدن اولیه تعداد زیادی مسیل وجود داشته است، که به هنگام بارندگی ناگهانی، سیلاب‌های عظیم در آن‌ها جاری می‌شده است.

تمدن شهداد در مسیر و دهانه‌های خروجی دره چهارفرسخ قرار داشته است، طوری که سیلاب دره‌های مختلف چون دره درختنگان، دره چهارفرسخ و خرم‌دره‌بیشه به هم می‌پیوستند و از طریق دره چهارفرسخ به پایین و به سمت دشت و سکونتگاه‌ها جاری می‌شدند. بادهای موسمی در ایجاد سیل نقش مهمی ایفا می‌کردند و در نتیجه، در جریان وقوع این سیل عظیم، تمدن شهداد نابود گشته و بی‌تمدنی مجدداً در منطقه حکمفرما شده است.

در هزاره چهارم قبل از میلاد مسیح و پس از آن سیل عظیم، تمدن شهداد بار دیگر شکل می‌گیرد، اما این بار شاهد فاصله‌گیری محوطه‌های مسکونی و کشاورزی از دریاچه به سمت غرب می‌باشیم، چنان‌که سیزده محوطه مسکونی و کشاورزی نسبت به هزاره قبل حالت غربی‌تری داشته و به خبیص (موقعیت شهر باستانی شهداد) نزدیک‌ترند و هم‌چنین دو محوطه مسکونی و کشاورزی با موقعیت جدید و نزدیک به رودخانه که در ۱۵ کیلومتری جنوب موقعیت شهر امروزی شهداد قرار گرفته بودند و هم‌چنین وسعت این محوطه‌ها نسبت به محوطه‌های هزاره پنجم قبل از میلاد مسیح بیش‌تر بوده است، فاصله‌گیری آن‌ها از دریاچه به دلیل، تقلیل حجم آب دریاچه و احتمالاً شوری آب آن و از طرفی دیگر؛ نزدیکی و دسترسی به آب رودخانه و شرایط بهتر کشاورزی، بوده است. اما در این دوره این محوطه‌های مسکونی و کشاورزی در نزدیک خود دارای یک گورستان بودند و نکته قابل‌توجه این که گورستان از محوطه‌های مسکونی و کشاورزی فاصله داشته و به آن‌ها چسبیده نبوده است، این نکته از دانش انسان‌های تمدن باستان از مکان‌یابی و جای‌گزینی مناسب محوطه‌ها حکایت می‌کند.



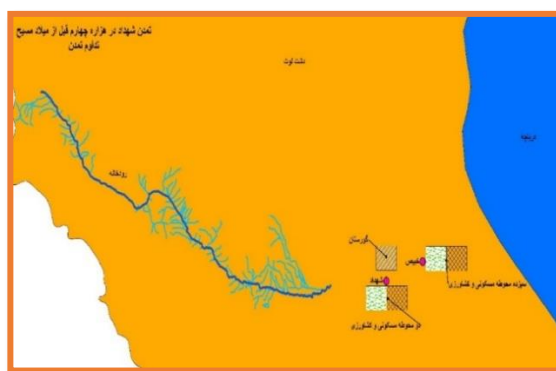
شکل ۱۱- سیل اول و نابودی تمدن شهادت در هزاره پنجم و چهارم ق م (نابودی تمدن و بی تمدنی)



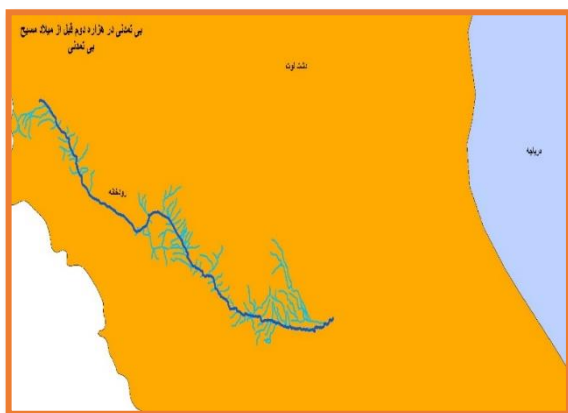
شکل ۱۰- موقعیت دریاچه، تمدن شهادت در هزاره پنجم ق م (شکل گیری اولیه تمدن)



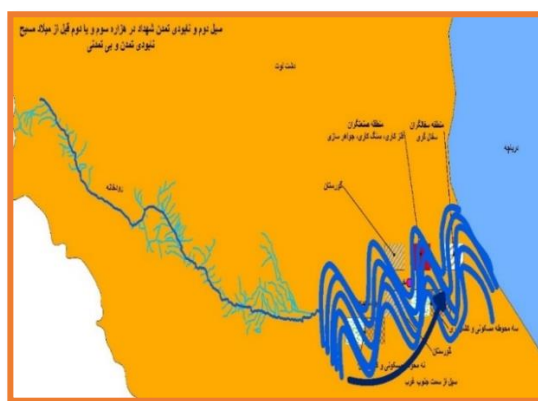
شکل ۱۳- تمدن شهادت در هزاره سوم قبل از میلاد مسیح (اوج پیشرفت و شکوفایی تمدن)



شکل ۱۲- تمدن شهادت در هزاره چهارم ق م (تداوم تمدن)



شکل ۱۵- بی تمدنی در هزاره دوم قبل از میلاد مسیح (بی تمدنی)



شکل ۱۴- سیل دوم و نابودی تمدن شهادت در هزاره سوم (نابودی تمدن و بی تمدنی)

منبع: (تحلیل داده های پژوهش)

در هزاره سوم قبل از میلاد مسیح، شاهد اوج پیشرفت و شکوفایی تمدن شهداد هستیم. در این هزاره تمدن شهداد بسیار پیشرفت کرده و گسترش یافته و هم‌چنان مانند هزاره قبل، محوطه‌ها به سمت غرب گسترش پیدا کردند. تعداد محوطه‌های مسکونی و کشاورزی نسبت به هزاره‌های قبل کاهش داشته، اما وسعت آن‌ها بسیار بیش‌تر محوطه‌های قبلی بوده است، چنان‌که ۳ محوطه مسکونی و کشاورزی در قسمت جنوب‌شرقی خبیص (موقعیت شهر باستانی شهداد) بوده است و ۹ محوطه مسکونی و کشاورزی در جنوب موقعیت شهر امروزی شهداد، اما نه بر روی محوطه‌های هزاره قبل، بلکه در حالت جنوب‌غربی‌تر آن و نزدیک‌تر به رودخانه، که این محوطه‌های مسکونی و کشاورزی دارای دو محوطه گورستان نزدیک به خود بوده‌اند.

یکی از این گورستان‌ها در جنوب‌غربی خبیص (موقعیت شهر باستانی شهداد) و دیگری در فاصله‌ای دورتر و در شمال‌غرب آن قرار داشته است. اما در این دوره شاهد ظهور محوطه‌های جدیدی چون منطقه صنعتگران و منطقه سفالگران هستیم. منطقه صنعتگران با فاصله از محوطه‌های مسکونی و کشاورزی و در قسمت شمال‌شرق خبیص (موقعیت شهر باستانی شهداد) که چهار مجموعه ساختمانی متصل به هم بوده است که فعالیت‌هایی چون فلزکاری، سنگ‌کاری و جواهرسازی در آنجا انجام می‌شده است. هم‌چنین منطقه سفالگران که با فاصله زیاد از همه محوطه‌ها و در نزدیک دریاچه واقع بوده است، که گویا از آب دریاچه و خاک ساحل استفاده می‌کرده‌اند.

این مکان‌یابی و جایگزینی محوطه‌ها، باز هم نشان از دانش انسان‌های تمدن باستان از این موضوع دارد. در این هزاره تمدن شهداد از طریق موقعیت قرارگیری مناسب بر سر راه‌های مهم و بزرگ و انواع ارتباطات با ملل مجاور و صادرات و واردات کالاها و محصولات مختلف و متنوع بسیار پیشرفت کرده است. شهداد هم‌چنین دروازه ارتباط بین سیستان و بلوچستان به کرمان و خراسان بوده است؛ و لذا منطقه صنعتگران در هزاره سوم قبل از میلاد مسیح، سنگ فلز کارگاه‌های صنعتی خود را از معادن اطراف تأمین می‌کرده است. تقلیل آب رودخانه‌ها، خشک شدن تدریجی دریاچه، کمبود باران، کاهش شدید آب دریاچه را به همراه داشته است.

پس از گذشت قرن‌ها از اوج پیشرفت و شکوفایی تمدن شهداد، در هزاره سوم یا هزاره دوم قبل از میلاد مسیح، باری دیگر و در خلال وقوع سیل ویرانگر دوم، تمدن شهداد بار دیگر آن‌چنان محو می‌گردد، که گویی هیچ تمدنی پیش از وقوع سیل در این حوضه وجود نداشته است و این تمدن برای بار دوم کاملاً به خاموشی فرو می‌رود و بی‌تمدنی مجدداً روی برمی‌گرداند. در هزاره دوم قبل از میلاد مسیح، مجدداً بی‌تمدنی در این حوضه پدید می‌آید. در این دوره، دریاچه دیگر شکوفایی سابق را ندارد و به علت تغییر اقلیم و گرم‌تر شدن هوا، مساحت، عمق و حجم آن بسیار کاهش یافته و آب آن نیز شور شده است.

در این هزاره علاوه بر تمدن شهداد، در حوضه هلیل‌رود و حوضه رود هیرمند نیز، تمدن رو به افول است. در هزاره اول قبل از میلاد مسیح نیز، هم‌مانند هزاره قبل، بی‌تمدنی تداوم می‌یابد، و در این دوره دریاچه به خشکی می‌گراید و دریاچه عظیم هزاره هفتم قبل از میلاد مسیح با تمام شکوه و عظمت خود در هزاره اول قبل از میلاد مسیح به تدریج به خشکی می‌گراید و دریاچه مرکز دشت لوت، به شوره‌زاری تبدیل می‌گردد.

## ۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این تحقیق عوامل بسترساز محیطی (طبیعی و انسانی) بر شکل‌گیری تمدن شهداد، مورد بررسی قرار گرفت. عوامل طبیعی شکل‌گیری تمدن شهداد عبارت بودند از، ارتفاع ۳۳۰ متر از سطح دریا، قرارگیری در موقعیت جغرافیایی مناسب، عدم وجود انواع بلایای طبیعی، هم‌چنین عدم وجود آب‌وهوای شدیداً گرم و یا سرد، باعث می‌شد مکانی مطلوب فراهم آورد که دارای دمای مطلوب و بارش مناسب باشد و هم‌چنین موقعیت قرارگیری در کنار رودخانه‌های پرآب و خاک جلگه‌ای و حاصل‌خیز و قابلیت اراضی به منظور کشاورزی، به پارامترهای مثبت آن می‌افزود.

وجود منابع طبیعی چون یک دریاچه وسیع و شیرین و خاک رسی ساحل آن به منظور استفاده در صنعت سفال‌گری، انسان‌ها را به زندگی در این مکان ترغیب می‌کرد. اما عوامل انسانی شکل‌گیری تمدن شهداد عبارت بودند از، کشاورزی، سفال‌گری، فلزکاری، سنگ‌کاری و جواهرسازی. کشاورزی مناسب و به دنبال آن افزایش تولید و مازاد غذا و هم‌چنین ساخت کالاها و صنایع سفال‌گری، فلزکاری، سنگ‌کاری و جواهرسازی، به دنبال موقعیت مناسب شهداد بر سر راه‌های مهم و بزرگ و انواع ارتباطات با ملل مجاور باعث صادرات این محصولات می‌شد و هم‌چنین واردات محصولات و کالاها و صنایع مختلف. همه این عوامل در کنار یکدیگر باعث عدم جابه‌جایی و سکونت دائمی انسان‌ها در این حوضه می‌شده است.

وجود ساختمان‌های مسکونی، مراکز صنعتی، معابد خدایان، کاخ‌های سلطنتی و غیره... خود گواه بر این موضوع است. نکته دیگر آن‌که از کشفیات باستان‌شناسی گورهای شهداد نمایان می‌شود این‌که انسان‌های آن تمدن انسان‌هایی ثروتمند بوده‌اند و متعلقات ارزشمند و بسیاری به همراه آن‌ها دفن می‌کرده‌اند و این ثروت تنها از کشاورزی نبوده بلکه از وجود و بهره‌مندی صنایع مختلف دیگر و انواع ارتباطات، صادرات و واردات به ملل مجاور بوده است. به عبارتی مازاد تولید کشاورزی، صنعت سفالگری و صنایع سنگ و جواهر سازی و ترکیب فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی موجب رشد تمدنی این منطقه بوده است.

کشف دست ساخته‌های صنعتی نشان از اهمیت صنعت به همراه با کشاورزی در این منطقه بوده که وجود راه‌های ارتباطی باعث گسترش مبادلات تجاری با حوزه تمدنی شرق و شمال شرق خصوصاً شهر سوخته و به سمت غرب یعنی فلات مرکزی ایران و جنوب به سوی حوزه تمدنی هلیل بوده که رشد تمدنی این منطقه را به دنبال داشته است. البته عوامل طبیعی نقش بسیار مهمی در شکل‌گیری و تداوم تمدن شهداد ایفا کرده است.

## References

- Abadijoo, Mohammad Mehdi, Karimi, Mostafa, Azizi, Ghasem, (2014), The effect of heights on the creation of wind sheltered deserts (simulation of the effect of Kerman mountains on the creation of Lut desert), Geographical excavations of desert areas, third year, No. 1, pp. 165-145.
- Eskandari, N., Mulla Salehi, H., & Fazlineshli, H. (2016). Prehistoric Settlements of Lut Plain, Southeast Iran. Archaeological Studies, Fall and Winter 2016, 8(2), Page 1 - 15.
- Ghazanfarpour, H., Pourkhosravani, M., & Sheikh Shariati Kermani, B. (2020). Reconstruction of climatic conditions of the least Quaternary phase in the Shahdad River Basin, Geographical Research Quarterly, 35(4), Fall 99, pp. 354-344.
- Golabzadeh, M. A. (2002). Kerman in the course of history. publisher of the Center of Kerman Studies, first edition.
- Golabzadeh, M. A. (2006). Kerman Pegah Hasti. Publisher of Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization, Kerman, Second Edition.
- Hakemi, A. (1972). Exploration of the Lut Plain, Discovery of prehistoric civilization in Khabis Shahdad. Art and People, No. 126, pp. 75-83.
- Hakemi, A. (2006). Eight Seasons of Drilling in Shahdad. Collected by Mahmoud Mousavi, Tehran, Cultural Heritage, Tourism and Handicrafts Organization.
- Jalali, M., & Khadem Al-Hosseini, A. (2014), The role and position of tourism sample areas in Kerman province on tourism development (case study: Shahdad sample tourism area of Kerman). National Conference on Tourism, National Investments and Vision the future.
- -edari Eyvazi, J. (2017). Geomorphology of Iran. Tehran, Payame Noor University Press.
- Kaboli, M. A. (1989). Shahdad, the third volume of a collection of articles on Iranian cities. by Mohammad Yousef Kiani, Tehran, Ministry of Culture and Islamic Guidance, pp. 66-106.
- Kaboli, M. A. (1990). Cultural and commercial relations of Shahdad and Turkestan region in the third millennium BC. published in the collection of Kerman studies articles, by the efforts of Mohammad Ali Golabzadeh, Kerman, Kerman Studies Center Publications, pp. 206 to 224.
- Kardavani, P. (1971). Naturalities of Shahdad (Kerman). Journal of Geographical Research, No. 6, pp. 3 to 8.
- Maghsoudi, M., Neghaban, S., & Bagheri, S. (2014). Investigation of geomorphological features of the western part of Lut plain (east of Shahdad-Takab plain). Bi-Quarterly Journal of Applied Geomorphology of Iran, 2(3).

- Maheri, M. R. (2000). The First Civilizations of Kerman. Kerman Shenasi Publications.
- Manzoori, M. (2016). Comparative study of sculptures of Shahdad and Sumer. National Conference on Tourism Culture and Urban Identity, Volume 2.
- Pourheidari, M. (2014). Comparative study of regional and regional interactions in the Bronze Age based on pottery discovered from the ancient site of Shahdad in the Kerman region, M.A theses in sistan & Balouchestan university.
- Ramesht, M. H., Seif, A., Shahzidi, S., & Entezari, M. (2009). The effect of juniper tectonics on the cone morphology of deciduous trees in Shahdad region of Kerman. Geography and Development, Winter 2009, 7(16), pp. 29-46.
- Raygani, E., & Eslami, M. (2018). Investigating the effect of natural factors on the formation and survival of the historical city of Dehdasht. Iranian Islamic City Studies, Spring 1397, 8(31), pp. 51-62.
- Rezaei, M. H. (2017). The role of environmental factors on the formation of settlements of the Bakun period in the Kazerun plain, southern Iran. Iranian Archaeological Research, 7(14), Fall 2017, pp. 7-24.
- Salvatori, S., Vidale, M. (1982). A Brief Surface Survey of the Protohistorical Site of Shahdad (Kerman, Iran). Rivistadi Archaeologia, Vol. 6, Roma, pp. 17.
- Talaei, H. (2011). Bronze Age in Iran, Organization for the Study and Compilation of University Humanities Books, Samat Publications