

تأثیر عوامل محیطی بر تخریب محوطه‌های باستانی با استفاده از مدل TOPSIS (مطالعه موردی محوطه‌های باستانی شهرستان‌های دره شهر و آبدانان، استان ایلام)

اردوان بهزاد^۱، فریده اسدیان^{۲*}

^۱ استادیار گروه جغرافیا، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
^۲ استادیار گروه جغرافیا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۷/۱۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۶/۴

چکیده

تأثیر عوامل محیطی بر محوطه‌های باستانی، به شرایط جغرافیایی آنها بستگی دارد. در تحقیق حاضر دو شهرستان دره شهر و آبدانان در استان ایلام به عنوان محدوده جغرافیایی در نظر گرفته شد و تأثیر عوامل محیطی بر تخریب محوطه‌های باستانی این دو شهرستان مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق از نرم‌افزار GIS جهت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و همچنین از مدل TOPSIS جهت رتبه‌بندی تأثیر این عوامل بر محوطه‌های باستانی استفاده گردید. ده عامل محیطی شامل ارتفاع، جهات جغرافیایی، شیب، بارندگی، دما، کلاس فرسایش، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل، نوع کاربری اراضی و نوع سازندهای زمین‌شناسی به عنوان عوامل تأثیرگذار بر این محوطه‌ها انتخاب گردیدند. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که عوامل بارندگی، جهات جغرافیایی و نوع سازند زمین‌شناسی می‌توانند بیشترین تأثیر را در تخریب آثار باستانی داشته باشند. در ضمن تأثیر این عوامل بر محوطه‌های باستانی دو شهرستان، تقریباً برابر است.

کلید واژه‌ها: محوطه باستانی، عوامل محیطی، دره شهر، آبدانان، TOPSIS

مقدمه

هنگامی که از الگوی استقرارهای باستانی و چگونگی چیدمان آن در یک منطقه سخن به میان می‌آید، ناگزیر نقش محیط و بسترهای آن در یک چشم انداز جغرافیایی پررنگ می‌شود. (روستایی، ۱۳۸۹: ۸). مکان‌گزینی سکونتگاه‌ها، چه در گذشته و چه در حال، به میزان زیادی تحت تأثیر ویژگی‌های محیط طبیعی بوده است. مردم باستان در انتخاب محل زندگی خود به عوامل محیطی از جمله دسترسی آسان به آب و زمین مناسب به منظور کشاورزی، منابع دریایی و مواد معدنی بسیار توجه می‌کرده‌اند. پهنه‌های آبرفتی از جمله دشت‌ها و مخروط افکنه‌ها، بویژه در آب و هوای گرم و خشک، به دلیل برخورداری از شرایط مناسب محیطی، از مناطق جاذب

جمعیت در مکان‌گزینی سکونتگاه هستند. این پهنه‌ها از دیرباز در دوره کواترنر تا امروز، محل گسترده‌ی حیات و تمدن انسان بوده است (مقصودی، ۱۳۹۴ : ۲۳۷).

ایجاد یا تخریب سکونتگاه‌های باستانی بیش از هر عامل دیگری، تحت تأثیر عوامل محیطی است و بازسازی بسیاری از ابعاد زیستی و معیشتی انسان اولیه به دلیل وابستگی آنها به عوامل محیطی، بدون شناخت عناصر محیطی امکان‌پذیر نیست. از همین رو، رشته جدیدی با نام زمین باستان‌شناسی بوجود آمده است. (رامشت، ۱۳۸۰ : ۹۲). زمین باستان‌شناسی علم کاربرد تکنیک‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی در باستان‌شناسی است. (Brown, 2008: 278) این علم در طول دو دهه گذشته، به رشته‌ای بنیادی تبدیل شده و ارزش آن را تمام افرادی که به تاریخ گذشته انسان علاقمندند، شناخته‌اند. همچنین، علاقمندان به محیط طبیعی به دلیل اینکه باستان‌شناسی نگاهی فراگیر از روابط متقابل انسان و محیط را که شکل دهنده چشم اندازهای دوره کواترنر و هولوسن است ارائه می‌دهد، به سمت این علم گرایش پیدا کردند. (Goldberg & Macphail, 2006) نخستین فعالیت‌های زمین باستان‌شناسی دست کم در قرن هجدهم میلادی صورت گرفت. ولی تا قبل از انتشار کتاب زمین باستان‌شناسی "علوم زمین و گذشته" از داویدون و شکلی^۱ (۱۹۷۶)، این علم به گرایش میان رشته‌ای تبدیل نشده بود (Goldberg & Macphail, 2006 : Introduction).

واژه زمین باستان‌شناسی برای اولین بار در کتاب شکلی (۱۹۷۹) بیان شد (Thornbush, 2012: 325) و کمی بعد گلدفرتر^۲ ضمن توضیح این رشته و بیان جهات آینده آن متذکر شد که محیط طبیعی مکان‌های باستانی باید چیزی بیش از مکانی صرفاً جهت انباشت آثار انسان ساخت را فراهم کند (Gladfelter, 1981:343). از آن بتدریج بر تعداد کتاب‌ها و مقالات در این زمینه افزوده شد. در ایران، مطالعات مربوط به علم زمین باستان‌شناسی به قرن بیستم میلادی هم زمان با حضور باستان‌شناسان فرانسوی در ایران بر می‌گردد. البته، در این زمینه مطالعات محدودی تاکنون انجام شده که بدین شرح است:

موسوی کوهپر و همکاران (۱۳۹۰) با در نظر گرفتن اثر پذیری انسان از محیط طبیعی، الگوهای خاص سکونت در دوره‌های باستانی مختلف را شناسایی و عوامل زیست‌محیطی و نقش آنها را در شکل دهی به فضای زیستگاه‌های انسانی استان مازندران بررسی کردند. کویگلی^۳ (۲۰۱۱) مطالعات زمین لرزه‌ای دیرینه را در محدوده گسل‌های فعال ایپاک و چسکین در شمال غرب ایران انجام دادند و نتیجه آن را با تاریخ محوطه‌های باستانی سگزآباد، زاغه و قبرستان مقایسه کردند. نتیجه تحقیق آنها نشان داد که زمین لرزه‌های بزرگ با دوره بازگشت هزار سال، در این مناطق به وقوع پیوسته‌اند و با وجود یقین درباره وقوع زمین لرزه‌های ویرانگر، تداوم سکونت در این مناطق باستانی گویای آن است که ساکنان آنجا تمایل چندانی برای تغییر محل سکونت نداشتند. گیل‌مور^۴ و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعات زمین باستان‌شناسی دشت تهران بیان کردند که چگونه مردمان باستان دشت تهران خود را با شرایط متغیر مخروط افکنه‌ها در جهت بهره‌برداری از منابع برای سفال‌سازی و احتمالاً ایجاد کانال‌های آبیاری تطبیق می‌دادند.

¹ Davidson and Shackiey

² B.J Gladfelter

³ Mark Quigley

⁴ Gillmore

فاضلی نشلی و همکاران (۲۰۱۲) در فصل آخر بررسی سکونتگاه‌ها و حفاری تپه پردیس، در کنار پژوهش‌های باستان‌شناختی تپه پردیس، به کاوش‌های زمین باستان‌شناسی و حفر گمانه روی مسیر رودخانه پرداختند. مقصودی و همکاران با مطالعه مخروط افکنه جاجرود در دشت ورامین تهران و حاجی عرب در دشت قزوین، نقش مخروط افکنه‌ها در توزیع سکونتگاه‌های پیش از تاریخ را شناسایی کردند و نتایج تحقیق آنها نشان داد که اکثر سکونتگاه‌های باستانی این مناطق در قسمت‌های میانی و انتهایی مخروط افکنه‌ها ایجاد شده‌اند و همچنین مشخص شد که با جابجایی مسیر کانال‌ها، سکونتگاه‌های باستانی هم به همراه آنها تغییر مکان داده‌اند (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۱). بهرامی‌نیا و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله خود تحت عنوان نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی محوطه‌های نوسنگی و مس و سنگ شهرستان اردل، با توجه به عواملی چون ارتفاع، درصد شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، فاصله از مسیرهای ارتباطی، ساختار زمین و گسل‌های موجود در منطقه دو نوع الگوی استقرار در مطالعات خود شناسایی کردند. الگوهای یکجانشین و کوچ‌نشین. نوع غالب استقرارهای این منطقه را محوطه‌های کوچ‌نشین تشکیل می‌دهد.

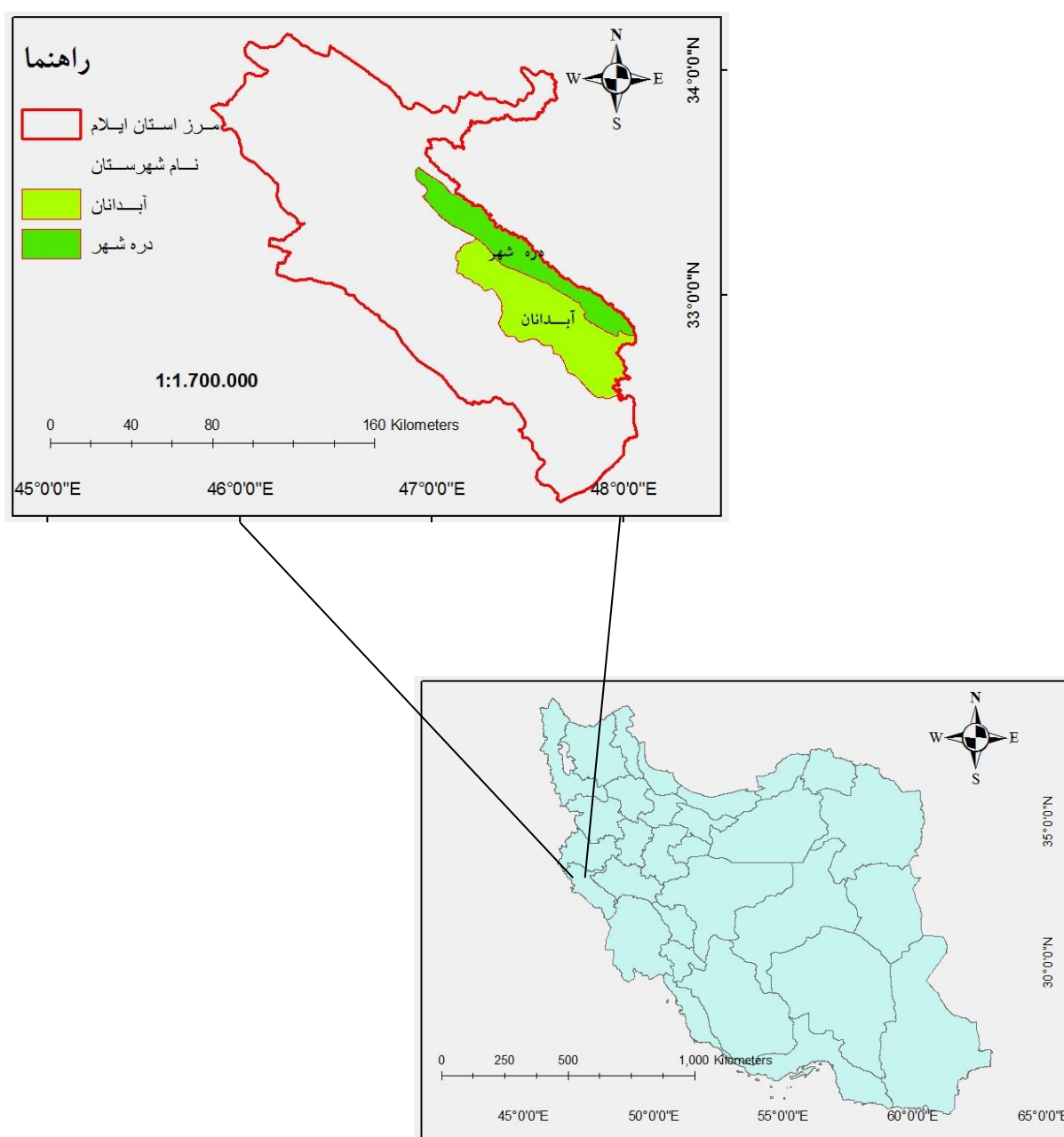
مقصودی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای به تحلیل نقش عوامل محیطی در مکان‌گزینی سکونتگاه‌های پیش از تاریخ دشت ورامین با استفاده از منطق فازی پرداختند. پس از مطالعه شرایط محیطی دشت ورامین هشت مولفه محیطی از جمله ویژگی‌های زمین‌شناختی، آب و هوا، شیب، خاک، پوشش گیاهی، کاربری اراضی و ارتفاع بررسی شدند. در این بررسی‌ها مشخص شد که قسمت میانی مخروط افکنه جاجرود دارای بهترین شرایط محیطی برای ایجاد سکونتگاه است. مقصودی و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای تحت عنوان زمین‌شناسی سکونتگاه‌های پیش از تاریخ با استفاده از روش میکروژئومورفولوژی در تپه میمنت آباد رباط کریم، این تپه را به مقاطعی تقسیم نمودند. تحقیق آنها نشان داد که قبل از استقرار ساکنان، شرایط گرم و مرطوب تری بر منطقه حاکمیت داشته است. با توجه به ساختمان میکروسکوپی مکعبی که شاخص نمونه‌های طبیعی منطقه است، در دوره ای از مقطع E تا مقطع D استقراری وجود نداشته است. مقطع C آخرین مقطع فرهنگی است که بعد از این مقطع، نشانی از آثار فرهنگی دیده نمی‌شود. در واقع چیزی که باعث شده این تمدن از بین برود، سیلاب حاصل از شادچای است. حاجی زاده و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله خود تحت عنوان بررسی نقش متغیرهای طبیعی در مکان‌گزینی محوطه‌های باستانی دوره روستانشینی دشت زبیری در زاگرس مرکزی، ویژگی‌های محیطی موثر بر مکان‌گزینی محوطه‌های باستانی را شناسایی کرده و میزان و چگونگی تاثیر آنها بر موقعیت و پراکنش محوطه‌ها را تبیین نمودند. بر این اساس، مشخص شد عواملی شامل منابع آب، زمین‌های مناسب کشاورزی و پوشش مرتعی به ترتیب بیشترین تاثیر را بر مکان‌گزینی استقرارگاه‌ها داشته‌اند.

در تحقیق حاضر تلاش بر آن است که نقش عوامل محیطی در تخریب محوطه‌های باستانی استان ایلام در محدوده دو شهرستان دره شهر و آبدانان در عصر حاضر مورد بررسی قرار گیرد و اینکه کدام عامل محیطی بیشترین تاثیر را در تخریب محوطه‌های باستانی این شهرستان‌ها دارا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی

استان ایلام در منطقه‌ای کوهستانی در حاشیه جنوب غربی رشته جبال زاگرس قرار گرفته است. قسمت زیادی از مساحت استان را مناطق کوهستانی و یا تپه ماهوری تشکیل می‌دهند که با شیب‌های تندی به دشت‌های کم ارتفاع منتهی می‌شوند. (سالنامه آماری، ۱۳۹۰: ۲۵) پراکنش محوطه‌های باستانی این استان در محدوده دو شهرستان دره شهر و آبدانان است، بر این اساس مرز این دو شهرستان به عنوان محدوده مورد مطالعه قرار گرفت. این محدوده دارای مختصات جغرافیای ۴۶ درجه تا ۴۸ درجه طول شرقی و ۳۲ درجه تا ۳۳ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

این تحقیق از نوع توصیفی - تحلیلی است که در آن محوطه‌های باستانی استان ایلام به عنوان نمونه موردی در نظر گرفته شده است. بر اساس مختصات جغرافیایی محوطه‌های باستانی، گسترش آنها در سطح استان بیشتر در شهرستان‌های دره شهر و آبدانان می‌باشد. بر این اساس مرز این دو شهرستان به عنوان محدوده مورد مطالعه و عوامل محیطی تاثیرگذار بر محوطه‌های باستانی شامل توپوگرافی، شیب، جهت جغرافیایی، بارندگی، دما، پهنه‌های اقلیمی، فرسایش، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل و سازندهای زمین شناسی در نظر گرفته شد.

قالب لایه‌های اطلاعاتی استفاده شده در این تحقیق از روی لایه‌های رقومی ایران متعلق به سازمان جنگل‌ها و مراتع و همچنین سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح می‌باشد. بر اساس مرز تعیین شده، لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزار Arc GIS 10.3 بریده شد و لایه‌های توپوگرافی، کلاس شیب، جهات جغرافیایی، سطوح بارندگی، سطوح دما، پهنه‌های اقلیمی به روش دومارتن، کلاس فرسایش، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل و زمین‌شناسی منطقه تهیه گردید. همچنین محوطه‌های باستانی نیز با توجه به مختصات جغرافیایی آنها در محیط Arc Map به صورت یک لایه رقومی در آمد.

سپس در محیط Arc Map، لایه رقومی محوطه‌های باستانی با تک تک لایه‌های تهیه شده تلفیق گردید، بطوریکه شرایط هر محوطه باستانی از نظر عوامل محیطی تاثیر گذار بر آن، بدست آمد.

در نهایت برای رتبه بندی این دو شهرستان از نظر تخریب محوطه‌های باستانی از مدل TOPSIS استفاده شد. روش TOPSIS^۱ توسط هوانگ و یون^۲ در سال ۱۹۸۱، پیشنهاد شد. این روش یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است و از آن، استفاده زیادی می‌شود، در این روش نیز m گزینه به وسیله n شاخص، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (مؤمنی، ۱۳۹۲). TOPSIS بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد. این روش دارای ۶ گام است:

گام صفر: به دست آوردن ماتریس تصمیم

در این روش ماتریس تصمیمی ارزیابی می‌شود که شامل m گزینه و n شاخص است.

گام اول: نرمالایز کردن ماتریس تصمیم

در این گام مقیاس‌های موجود در ماتریس تصمیم را بدون مقیاس می‌کنیم. به این ترتیب که هر کدام از مقادیر بر اندازه بردار مربوط به همان شاخص تقسیم می‌شود.

در نتیجه هر درایه rij از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

¹ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

² Hwang and Yoon

گام دوم: وزن دهی به ماتریس نرمالایز شده

ماتریس تصمیم در واقع پارامتری است و لازم است کمی شود، به این منظور تصمیم گیرنده برای هر شاخص وزنی را معین می‌کند.

مجموعه وزن‌ها (w) در ماتریس نرمالایز شده (R) ضرب می‌شود.

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_j, \dots, w_n)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1$$

با توجه به اینکه ماتریس $W_{n \times 1}$ قابل ضرب در ماتریس تصمیم نرمالایز شده ($n \times n$) نیست، قبل از ضرب باید ماتریس وزن را به یک ماتریس قطری $W_{n \times n}$ تبدیل نمود. (وزن‌ها روی قطر اصلی)

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad \text{مرحله اول:}$$

مرحله دوم:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [P_{ij} * \ln P_{ij}]$$

$m =$ تعداد معیارها

$$k = \frac{1}{\ln(m)}$$

گام سوم: تعیین راه حل ایده آل و راه حل ایده آل منفی

دو گزینه مجازی A^* و A^- را به صورت‌های زیر تعریف می‌کنیم:

$$A^* = \left\{ \left(\max_{ij} v_{ij} | j \in J \right) \text{ و } \left(\min_{ij} v_{ij} | j \in J' \right) | i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_j^*, \dots, v_n^*\}$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_{ij} v_{ij} | j \in J \right) \text{ و } \left(\max_{ij} v_{ij} | j \in J' \right) | i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\}$$

دو گزینه مجازی ایجاد شده در واقع بدترین و بهترین راه حل هستند.

گام چهارم: به دست آوردن اندازه فاصله‌ها

فاصله بین هر گزینه n بعدی را از روش اقلیدسی می‌سنجیم. یعنی فاصله گزینه i را از گزینه‌های ایده آل مثبت

و منفی می‌یابیم

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{j \max})^2} \quad d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_{j \min})^2}$$

گام پنجم: تعیین نزدیکی نسبی (CL) یک گزینه به راه حل ایده آل
این معیار از طریق فرمول زیر به دست می‌آید:

$$CL_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

گام ششم: رتبه‌بندی گزینه‌ها

در نهایت هر گزینه‌ای که CL آن بزرگ تر باشد، بهتر است.

در این تحقیق شهرستانهای آبدانان و دره شهر به عنوان معیار و عوامل محیطی تاثیرگذار به عنوان شاخص انتخاب گردیدند. از آنجایی که در این روش در کنار شاخص‌های مثبت، چند شاخص منفی نیز در نظر گرفته می‌شود، عوامل محیطی نظیر بارندگی، جهات جغرافیایی و نوع سازندهای زمین‌شناسی به عنوان شاخص منفی در نظر گرفته شدند.

یافته‌های تحقیق

در این تحقیق تعداد ۲۸ محوطه باستانی، که تعداد ۱۸ محوطه در شهرستان دره شهر و ۱۰ محوطه در شهرستان آبدانان انتخاب گردید و نقش عوامل محیطی بر روی آنها مورد بررسی قرار گرفت. ده عامل محیطی که در این تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفتند، به شرح ذیل می‌باشند:

• ارتفاع

عامل ارتفاع که خود تعیین کننده نوع توپوگرافی یک محل است، از عوامل تاثیر گذار در ایجاد رژیم های اقلیمی متفاوت و سبک و سیاق متفاوت زندگی مردم در یک منطقه است. گسترش سطوح ارتفاعی در محدوده مورد مطالعه بین حداقل ۲۰۰ و حداکثر ۲۷۰۰ متر می‌باشد. بررسی سطوح توپوگرافی در محدوده مورد مطالعه حاکی از آن است که محوطه های باستانی در محدوده ارتفاعی ۳۰۰ تا ۱۲۰۰ متر گسترده شده‌اند، بطوریکه فراوانی این محوطه ها در محدوده ارتفاعی ۹۰۰ متر بیشتر از سطوح دیگر می‌باشد. ۵ محوطه در سطوح ارتفاعی ۳۰۰ متر، ۶ محوطه در سطوح ۶۰۰ متر، ۱۸ محوطه در سطوح ۹۰۰ متر و تنها یک محوطه در سطوح ۱۲۰۰ متر قرار دارند. تقریباً تمامی محوطه‌های باستانی شهرستان دره شهر در محدوده ارتفاعی ۹۰۰ متر و محوطه‌های باستانی شهرستان آبدانان در محدوده ارتفاعی ۳۰۰ تا ۶۰۰ متر واقع شده‌اند.

• جهت

در مفهوم کلی، جهت، ویژگی کاملاً مشخصی برای جلوه‌های خطی یک پدیده در هندسه است و مفاهیم دیگری چون شیب، وجه شیب و شیب زمین‌شناسی را نیز در بر می‌گیرد. این ویژگی در ژئومورفولوژی، نقش مهمی در فضای محیطی دارد (رامشت، ۱۳۸۹).

دامنه‌های آفتابگیر نسبت به دامنه‌های سایه‌گیر گرم‌تر بوده و تبخیر بیشتری دارند، بنابراین ذخیره آب کم شده و رشد پوشش گیاهی کمتر است. همچنین در این دامنه‌ها تابش شدید آفتاب با تجزیه مواد آلی، هوموس خاک را از بین می‌برد و در نتیجه خاک چسبندگی خود را از دست داده، مستعد فرسایش می‌شود. (امیدوار، ۱۳۸۹: ۱۰۰). پوشش گیاهی در این دامنه‌ها تنک و کمتر از بخش‌های سایه‌گیر هستند. در محدوده مورد مطالعه جهات شیب در ۹ کلاس طبقه‌بندی گردید. در نیمکره شمالی جهات ۴۵ تا ۱۸۰ درجه (شمال شرق، شرق، جنوب شرق و جنوب) بیشترین میزان نور خورشید و جهات ۲۲۵ تا ۳۶۰ (جنوب غرب، غرب، شمال غرب و شمال) کمترین میزان نور خورشید را دریافت می‌کنند. تلفیق لایه محوطه‌های باستانی و جهات جغرافیایی حاکی از آن است که کلیه محوطه‌های باستانی مورد مطالعه در محدوده جهات ۰ تا ۱۸۰ که بیشترین میزان نور خورشید را دریافت می‌کنند، گسترده شده‌اند. تعداد ۱۱ محوطه باستانی در محدوده ۰ (بدون جهت)، ۹ محوطه در محدوده جهات ۴۵، ۷ محوطه در محدوده جهات ۹۰ و ۱ محوطه در محدوده جهات ۱۸۰ قرار دارند.

• شیب

شیب از عواملی است که نقش بسزایی در توزیع سکونتگاه‌های انسانی در گذشته داشته است. بین جهت و درصد شیب و استقرارهای با پتانسیل کشاورزی، چه به صورت آبی و چه دیم، رابطه‌ای مستقیم وجود دارد. برپایی سکونتگاه‌ها در دامنه‌های رو به آفتاب با درصد شیب کمتر، در پایداری جمعیت، نوع استقرار و میزان بهره‌برداری از زمین نقش دارند. البته در ژئومورفولوژی شیب‌های بالا به همراه بارش‌های رگباری، می‌تواند عاملی برای فرسایش باشند. با توجه به اهداف پیش رو درصد شیب‌های موجود در محدوده مورد مطالعه در ۸ گروه طبقه‌بندی شدند. گسترش بیشتر محوطه‌های باستانی در کلاس‌های ۰-۲ و ۵-۸ درصد است، بطوریکه ۱۱ محوطه در کلاس ۰-۲، ۴ محوطه در کلاس ۲-۵، ۹ محوطه در کلاس ۵-۸، ۱ محوطه در کلاس ۸-۱۲، ۲ محوطه در کلاس ۱۲-۳۰ و ۱ محوطه در کلاس بالای ۳۰ درصد قرار دارند. از نظر کلاس شیب، محوطه‌های باستانی شهرستان دره شهر در شیب‌های بیشتری نسبت به محوطه‌های باستانی شهرستان آبدانان واقع شده‌اند.

• بارندگی

در محدوده مطالعاتی مجموع بارندگی سالانه بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر قرار دارند. تلفیق لایه محوطه‌های باستانی و بارندگی حاکی از آن است که کلیه محوطه‌های باستانی مورد مطالعه در سطوحی قرار دارند که مجموع بارندگی سالانه آنجا در حال حاضر ۳۵۰ میلی‌متر برآورد شده است. تعداد ۴ محوطه باستانی با میزان بارندگی ۲۰۰ میلی‌متر، ۲ محوطه با میزان بارندگی ۲۵۰ میلی‌متر، یک محوطه با میزان بارندگی ۳۰۰ میلی‌متر، ۱۸ محوطه با میزان بارندگی ۳۵۰ میلی‌متر، ۲ محوطه با میزان بارندگی ۴۰۰ میلی‌متر و تنها یک محوطه دارای بارندگی ۴۵۰ میلی‌متر است. میزان بارندگی در محوطه‌های باستانی حاکی از اقلیم خشک و نیمه خشک است، که دارای بارش‌های رگباری در دوره سرد سال می‌باشند. از نظر مجموع بارندگی سالانه، محوطه‌های باستانی شهرستان دره شهر دارای میزان بارندگی ۳۵۰ تا ۴۵۰ میلی‌متر و محوطه‌های باستانی شهرستان آبدانان دارای مقادیر ۲۰۰ تا ۳۵۰ میلی‌متر است.

• دما

در محدوده مطالعاتی میانگین دمای سالانه بین ۱۴ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد قرار دارند. تلفیق لایه محوطه های باستانی و دما حاکی از آن است که کلیه محوطه‌های باستانی مورد مطالعه در محدوده دمایی ۱۴ درجه سانتی‌گراد گسترده شده‌اند. تعداد ۱۸ محوطه باستانی در این پهنا دمایی، ۱ محوطه در پهنا دمایی ۱۶ درجه، ۳ محوطه در پهنا دمایی ۱۸ درجه، ۵ محوطه در پهنا دمایی ۲۰ درجه و ۱ محوطه در پهنا دمایی ۲۲ درجه سانتی‌گراد قرار دارند. متوسط دمای سالانه در این بخش حاکی از زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و خشک است. از نظر میزان دما، محوطه‌های باستانی شهرستان دره شاهر تمام‌دارای مقادیر میانگین دمای سالانه ۱۴ درجه سانتی‌گراد و محوطه‌های باستانی شهرستان آبدانان دارای مقادیر ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد است.

• فرسایش

از نظر کلاس فرسایش در محدوده مطالعاتی، کلاس‌های کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد وجود دارند. تلفیق لایه‌های محوطه‌های باستانی و کلاس فرسایش حاکی از آن است که حدود ۲۱ محوطه باستانی در کلاس فرسایش کم تا متوسط، ۶ محوطه باستانی در کلاس فرسایشی زیاد و ۱ محوطه در کلاس فرسایشی خیلی زیاد گسترده شده‌اند. محوطه‌های باستانی شهرستان دره شاهر در پهنا کلاس فرسایش کم تا متوسط و محوطه‌های باستانی شهرستان آبدانان در پهنا کلاس فرسایش کم، زیاد و خیلی زیاد قرار دارند.

• فاصله از رودخانه

در این تحقیق حریم رودخانه در ارتباط با محوطه‌های باستانی، ۲۰۰ متر در نظر گرفته شده است. بر این اساس نقشه حریم رودخانه در محدوده مورد مطالعه بدست آمد. تلفیق لایه‌های محوطه‌های باستانی و حریم رودخانه نشان داد که این محوطه‌ها در حریم ۲۰۰ تا ۲۶۰۰ متری واقع شده‌اند. از تعداد ۲۸ محوطه باستانی، تعداد ۳ محوطه در حریم ۲۰۰ متری، ۱۰ محوطه در حریم ۴۰۰ متری، ۴ محوطه در حریم ۶۰۰ متری و مابقی در حریم‌های بیشتر از ۶۰۰ متر قرار گرفته‌اند.

• فاصله از گسل

حریم گسل در ارتباط با محوطه‌های باستانی ۲۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است. تلفیق لایه‌های محوطه‌های باستانی و حریم گسل نشان می‌دهد، که تنها ۴ محوطه باستانی در شهرستان آبدانان در حریم ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ متر قرار دارند و مابقی محوطه‌های باستانی به دور از گسل هستند. مطالعات فاصله از حریم گسل حاکی از آن است که محوطه‌های باستانی شهرستان آبدانان نزدیکتر به خط گسل نسبت به محوطه‌های باستانی شهرستان دره شاهر هستند.

• نوع کاربری اراضی

براساس مطالعات انجام گرفته، ۲۰ طبقه کاربری اراضی در محدوده مطالعاتی به چشم می‌خورد، اما تلفیق لایه‌های محوطه‌های باستانی و کاربری اراضی نشان می‌دهد که این محوطه‌ها تنها در ۶ طبقه گسترده شده‌اند. از تعداد ۲۸ محوطه باستانی مورد مطالعه، ۱۵ محوطه در طبقه کشاورزی، ۵ محوطه در طبقه مراتع فقیر، ۶ محوطه در طبقه مراتع متوسط، ۱ محوطه در طبقه جنگل تنک و ۱ محوطه در پهنه شهری قرار دارد. در بین طبقات کاربری اراضی، طبقه کشاورزی می‌تواند نقش منفی در عرصه محوطه باستانی داشته باشد. تجاوز به حریم محوطه‌های باستانی و شخم زمین در این بخش، به همراه بارندگی می‌تواند جزء عوامل مخرب در پهنه محوطه‌های باستانی باشد. غالب محوطه‌های باستانی دو شهرستان در پهنه‌های کشاورزی و مراتع گسترده شده‌اند.

• نوع سازندهای زمین شناسی

مطالعات زمین‌شناسی در منطقه و تلفیق لایه‌های محوطه‌های باستانی و لایه زمین‌شناسی حاکی از آن است که بیشتر محوطه‌های باستانی در گستره سازندهای گچساران و آغاچاری قرار دارند. تعداد ۱۴ محوطه باستانی در گستره سازندهای گچساران، ۷ محوطه در گستره سازندهای آغاچاری، ۴ سازند در گستره آبرفت‌های دوران چهارم، ۲ محوطه در گستره سازند آسماری و ۱ محوطه در گستره سازند کژدمی قرار دارد. غالب محوطه‌های باستانی در دو شهرستان در پهنه سازندهای گچساران و آغاچاری گسترده شده‌اند.

سازند گچساران نیز متعلق به اواخر دوران سوم زمین‌شناسی است و با توجه به ساختار آن که از تناوب مارن، آهک، نمک و انیدریت تشکیل یافته است، حساس به فرسایش است (احمدی، ۱۳۷۸: ۱۵۱). سازند آغاچاری متعلق به اواخر دوران سوم زمین‌شناسی است. وجود مارن‌های ژپس دار، این سازند را حساس به فرسایش نموده است. (احمدی، ۱۳۷۸: ۱۵۶). سازند آسماری متشکل از آهک و دولومیت، متعلق به دوران سوم زمین‌شناسی و بسیار مقاوم به فرسایش است. (احمدی، ۱۳۷۸: ۱۴۶). از سازند کژدمی متعلق به دوران سوم زمین‌شناسی و متشکل از شیلی - آهکی با لایه‌های مارنی است. این سازند حساس به فرسایش آبی است. (احمدی، ۱۳۷۸: ۸۸). آبرفت‌های دوران چهارم، متعلق به عصر حاضر و حساس به فرسایش آبی می‌باشند.

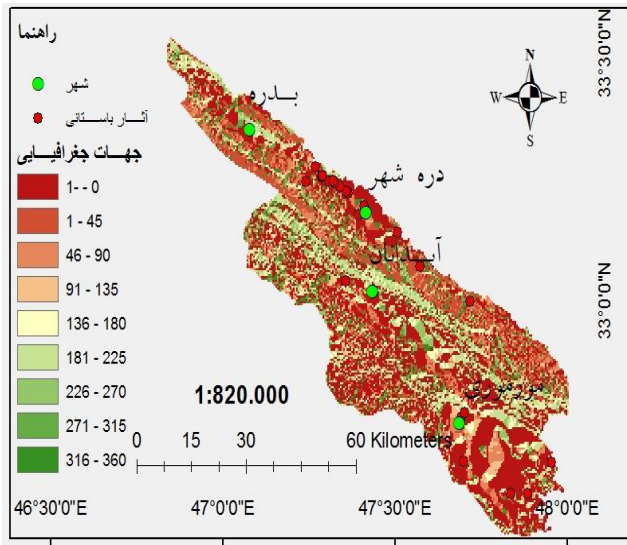
جدول ۱: مشخصات تپه‌های باستانی به همراه عوامل محیطی

نوع سازند زمین شناسی	کاربری اراضی	فاصله از گسل	فاصله از رودخانه	کلاس فرسایش	متوسط دما	مجموع بارندگی	شیب	جهت جغرافیایی	سطوح ارتفاعی	شهرستان	آثار باستانی
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۲۰	۴۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۲	۰	۶۰۰	دره شهر	تپه آسمان دول
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۸	۸۰۰	کم	۱۴	۳۵۰	۸	۴۵	۹۰۰	دره شهر	تپه بالاده فاضل‌آباد

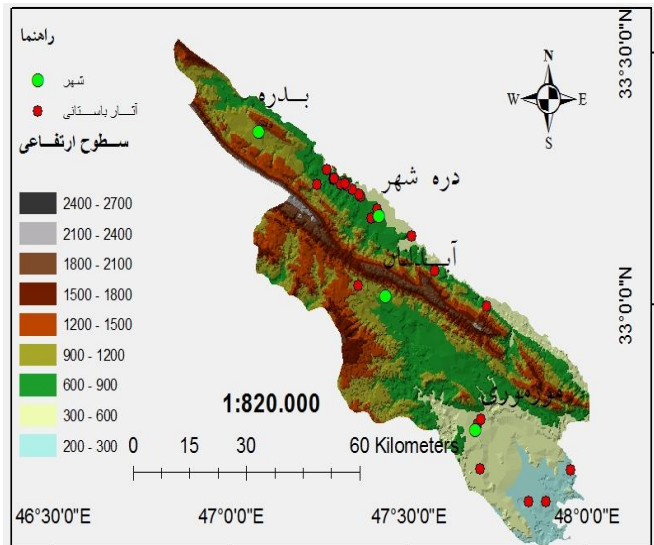
نوع سازند زمین شناسی	کاربری اراضی	فاصله از گسل	فاصله از رودخانه	کلاس فرسایش	متوسط دما	مجموع بارندگی	شیب	جهت جغرافیایی	سطوح ارتفاعی	شهرستان	آثار باستانی
ماسه سنگ، سنگ‌های تبخیری و مارن (سازند آغاچاری)	مراتع متوسط	۱۸	۲۴۰۰	زیاد	۲۰	۲۵۰	۲	۰	۳۰۰	آبدانان	محوطه چک چراغ چم شالان
ماسه سنگ، سنگ‌های تبخیری و مارن (سازند آغاچاری)	دیمکاری	۱۲	۱۲۰۰	خیلی زیاد	۲۰	۲۰۰	۲	۰	۶۰۰	آبدانان	چنابیه
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۶	۴۰۰	کم	۱۴	۳۵۰	۸	۴۵	۹۰۰	دره شهر	تپه دم شران
آهک و دولومیت (آسماری)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۴	۶۰۰	کم	۱۴	۴۰۰	۲	۰	۶۰۰	دره شهر	تپه کلاته
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	دیمکاری	۴	۱۰۰۰	زیاد	۱۶	۳۰۰	۲	۰	۱۲۰۰	آبدانان	تپه کلاو لی صفر
آهک و دولومیت (آسماری)	مراتع متوسط	۱۰	۲۶۰۰	متوسط	۱۴	۴۰۰	۶۰	۴۵	۹۰۰	دره شهر	تپه کلک دوره
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۶	۴۰۰	کم	۱۴	۳۵۰	۶	۴۵	۹۰۰	دره شهر	محوطه کلک قلعه
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۸	۶۰۰	کم	۱۴	۳۵۰	۸	۴۵	۹۰۰	دره شهر	تپه خان پری ۱
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۸	۲۰۰	کم	۱۴	۳۵۰	۱۲	۹۰	۹۰۰	دره شهر	تپه خان پری ۲
ماسه سنگ، سنگهای تبخیری و مارن (سازند آغاچاری)	مراتع متوسط	۲	۴۰۰	زیاد	۲۰	۲۰۰	۵	۹۰	۶۰۰	آبدانان	تپه مر ۱
ماسه سنگ، سنگهای تبخیری و مارن (سازند آغاچاری)	مراتع متوسط	۲	۴۰۰	زیاد	۲۰	۲۰۰	۵	۹۰	۶۰۰	آبدانان	تپه مر ۲
ماسه سنگ، سنگ‌های تبخیری و مارن (سازند آغاچاری)	دیمکاری	۲	۴۰۰	زیاد	۲۰	۲۰۰	۸	۱۸۰	۶۰۰	آبدانان	تپه مر ۲

نوع سازند زمین شناسی	کاربری اراضی	فاصله از گسل	فاصله از رودخانه	کلاس فرسایش	متوسط دما	مجموع بارندگی	شیب	جهت جغرافیایی	سطوح ارتفاعی	شهرستان	آثار باستانی
ماسه سنگ، سنگ‌های تبخیری و مارن (سازند آغاچاری)	جنگل تنک	۱۸	۲۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۶۰	۹۰	۹۰۰	دره شهر	تپه مرگوارپهن
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۲	۱۲۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۲	۰	۹۰۰	دره شهر	تپه قبرستان ۱
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۲	۱۰۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۲	۰	۹۰۰	دره شهر	تپه قبرستان ۲
نوع سازند زمین شناسی	کاربری اراضی	فاصله از گسل	فاصله از رودخانه	کلاس فرسایش	متوسط دما	مجموع بارندگی	شیب	جهت جغرافیایی	سطوح ارتفاعی	شهرستان	آثار باستانی
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مراتع فقیر	۱۸	۸۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۸	۴۵	۹۰۰	دره شهر	تپه قبرستان الف
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مراتع فقیر	۱۸	۶۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۸	۴۵	۹۰۰	دره شهر	تپه قبرستان ب
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مراتع فقیر	۱۸	۶۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۸	۱۵	۹۰۰	دره شهر	تپه قبرستان ث
آبرفت‌های دوران چهارم	مراتع فقیر	۱۰	۴۰۰	کم	۱۸	۳۵۰	۲	۰	۳۰۰	آبدانان	تپه قلابردی
آبرفت‌های دوران چهارم	مراتع فقیر	۱۰	۴۰۰	کم	۱۸	۳۵۰	۲	۰	۳۰۰	آبدانان	تپه گوری سبزه
آبرفت‌های دوران چهارم	شهر	۱۴	۴۰۰	متوسط	۱۴	۳۵۰	۵	۴۵	۹۰۰	دره شهر	تپه سالارخان ۱
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۶	۱۴۰۰	کم	۱۴	۳۵۰	۵	۹۰	۹۰۰	دره شهر	تپه سالارخان ۲
رخساره شیلی - آهکی (سازند کژدم)	مراتع متوسط	۱۲	۲۲۰۰	متوسط	۱۴	۴۵۰	۶۰ >	۹۰	۹۰۰	دره شهر	مجموعه تنگه کول کنی
ماسه سنگ، سنگ‌های تبخیری و مارن (سازند آغاچاری)	دیمکاری	۲۰	۲۰۰	زیاد	۲۲	۲۵۰	۲	۰	۳۰۰	آبدانان	محوطه تیلوک
آبرفت‌های دوران چهارم	مراتع متوسط	۱۰	۴۰۰	کم	۱۸	۳۵۰	۲	۰	۳۰۰	آبدانان	تپه ویشه خشکه
تناوب سنگ آهک، گچ و مارن (سازند گچساران)	مخلوط (کشاورزی - دیمکاری)	۱۶	۱۰۰۰	کم	۱۴	۳۵۰	۸	۹۰	۹۰۰	دره شهر	تپه یارآباد سفلی

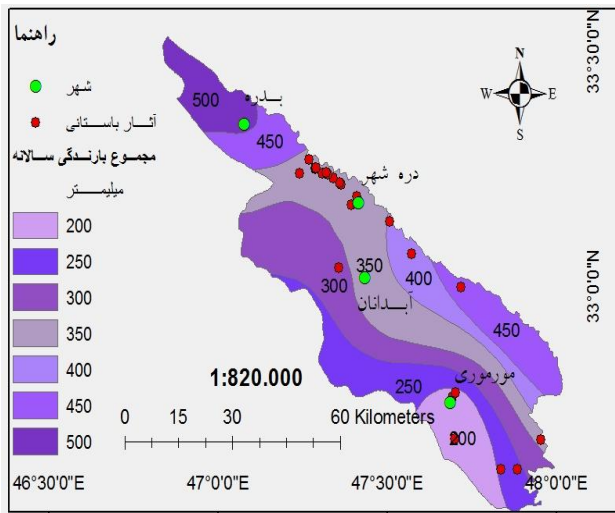
ماخذ: یافته‌های تحقیق



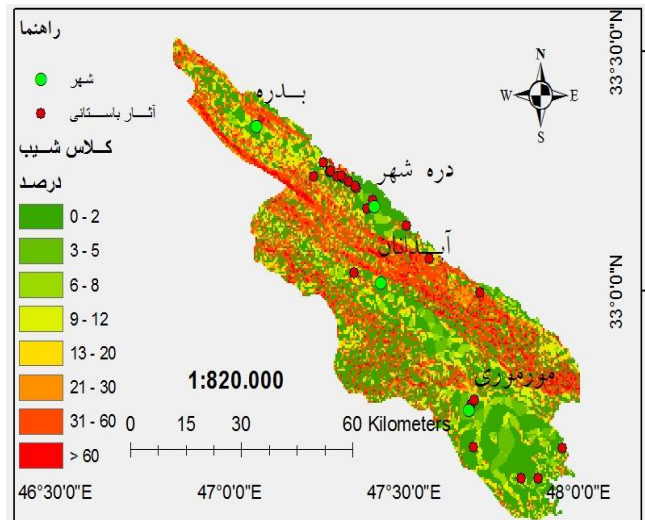
شکل ۳: جهات جغرافیایی



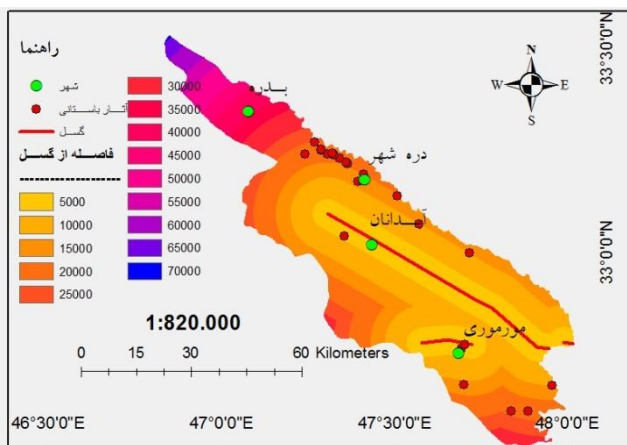
شکل ۲: سطوح توپوگرافی



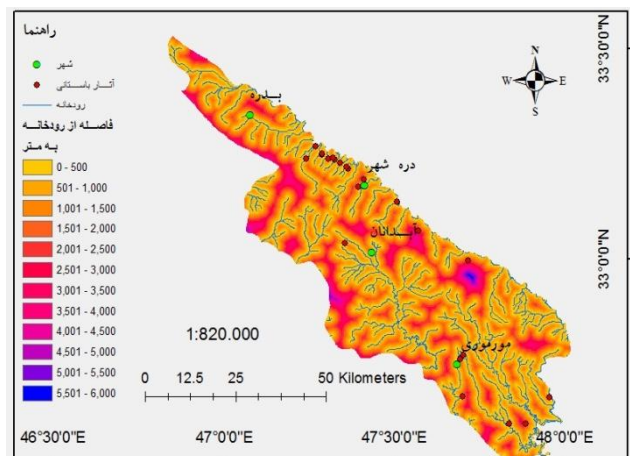
شکل ۵: مجموع بارندگی سالانه



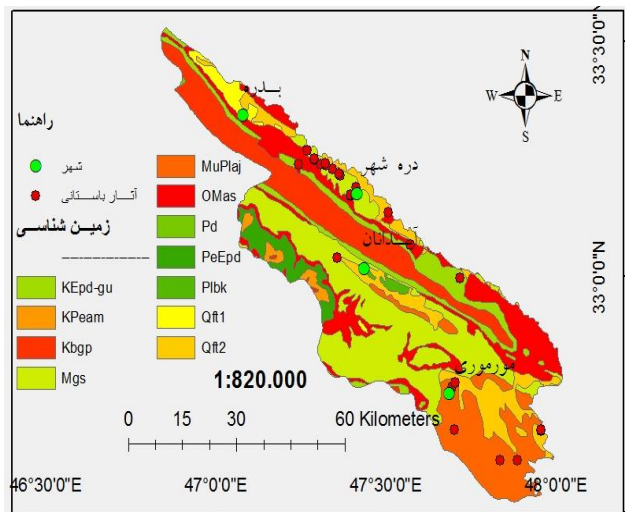
شکل ۴: کلاس شیب به درصد



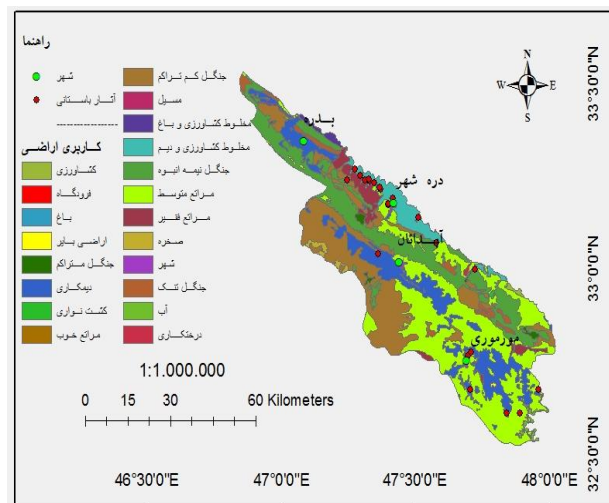
شکل ۷: فاصله از گسل



شکل ۶: فاصله از رودخانه



شکل ۹: نقشه زمین شناسی



شکل ۸: کاربری اراضی

یافته‌های تحقیق با استفاده از مدل TOPSIS:

گام صفر: به دست آوردن ماتریس تصمیم

جدول ۲: ماتریس امتیازدهی به شاخص‌ها

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین شناسی
دره شهر	7	7	5	6	6	5	6	5	6	7
آبدانان	6	6	4	7	5	6	5	7	5	6
	85	85	41	85	61	61	61	85	61	85

ماخذ: یافته‌های تحقیق

گام یک: نرمالایز کردن ماتریس تصمیم

جدول ۳: ماتریس نرمالایزه

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین شناسی
دره شهر	0.76	0.76	0.78	0.65	0.77	0.64	0.77	0.54	0.77	0.76
آبدانان	0.65	0.65	0.62	0.76	0.64	0.77	0.64	0.76	0.64	0.65

ماخذ: یافته‌های تحقیق

گام دوم: وزن دهی به ماتریس نرمالایز شده

مرحله اول:

جدول ۴: ماتریس قطری شاخص‌ها

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین شناسی
دره شهر	0.54	1.86	0.56	2.17	0.55	0.45	0.55	0.42	0.55	1.86
آبدانان	0.46	2.17	0.44	1.86	0.45	0.55	0.45	0.58	0.45	2.17

ماخذ: یافته‌های تحقیق

مرحله دوم:

جدول ۵: ماتریس وزن شاخص‌ها

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین شناسی
دره شهر	-0.33	1.15	-0.33	1.68	-0.33	-0.36	-0.33	-0.36	-0.33	1.15
آبدانان	-0.36	1.68	-0.36	1.15	-0.36	-0.33	-0.36	-0.31	-0.36	1.68
Ej	1.00	-4.08	0.99	-4.08	0.99	0.99	0.99	0.98	0.99	-4.08
dj=1-Ej	0.0043	5.0755	0.0089	5.0755	0.0060	0.0060	0.0060	0.0201	0.0060	5.0755
W	0.0003	0.3321	0.0006	0.3321	0.0004	0.0004	0.0004	0.0013	0.0004	0.3321

ماخذ: یافته‌های تحقیق

گام سوم: تعیین راه حل ایده آل و راه حل ایده آل منفی

جدول ۶: تعیین راه حل ایده آل‌ها

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین شناسی
دره شهر	0.0002	0.25	0.0005	0.22	0.0003	0.0003	0.0003	0.0007	0.0003	0.25
آبدانان	0.0002	0.22	0.0004	0.25	0.0003	0.0003	0.0003	0.0010	0.0003	0.22

ماخذ: یافته‌های تحقیق

گام چهارم: به دست آوردن اندازه فاصله‌ها

جدول ۷: فاصله بین هر گزینه با استفاده از روش اقلیدسی

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین شناسی
max	0.0002	0.22	0.0005	0.2161	0.0003	0.0003	0.0003	0.0010	0.0003	0.22
min	0.0002	0.25	0.0004	0.2521	0.0003	0.0003	0.0003	0.0007	0.0003	0.25

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸: فاصله از راه حل ایده آل مثبت

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین‌شناسی	sum
دره شهر	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0013
آبدانان	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۹: فاصله از راه حل ایده آل منفی

شاخص	ارتفاع	جهت	شیب	بارندگی	دما	فرسایش	فاصله از رودخانه	فاصله از گسل	کاربری اراضی	زمین‌شناسی	sum
دره شهر	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013
آبدانان	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0013

ماخذ: یافته‌های تحقیق

گام پنجم: تعیین نزدیکی نسبی (CL) یک گزینه به راه حل ایده آل

جدول ۱۰: فاصله نسبی به راه حل ایده آل ها

شاخص	d +	d -
دره شهر	0.036	0.036
آبدانان	0.036	0.036

ماخذ: یافته‌های تحقیق

گام ششم: رتبه بندی گزینه‌ها

جدول ۱۱: رتبه بندی گزینه‌ها

شاخص	CLi value
دره شهر	0.49
آبدانان	0.50

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

تأثیر عوامل محیطی بر محوطه‌های باستانی، بسته به نواحی جغرافیایی متفاوت خواهد بود، بنابراین انتخاب این عوامل و بررسی آنها به شرایط جغرافیایی هر محل بستگی دارد. در تحقیق حاضر دو شهرستان دره شهر و آبدانان در استان ایلام به عنوان محدوده جغرافیایی در نظر گرفته شد و تأثیر عوامل محیطی بر تخریب محوطه‌های باستانی این دو شهرستان مورد بررسی قرار گرفت. در خصوص نقش عوامل محیطی و تأثیر آن بر محوطه‌های باستانی تحقیقات زیادی در ایران و خارج از ایران صورت گرفته است. بین تحقیق حاضر و تحقیقاتی که توسط محققین دیگر در این خصوص انجام شده است تفاوت‌ها و شباهت‌هایی وجود دارد. در غالب تحقیقاتی که توسط محققین دیگر انجام

شده است، به نقش عوامل محیطی در مکان‌گزینی سکونتگاه‌ها و محوطه‌های باستانی در گذشته پرداخته شده است، در حالی که در این تحقیق ما بر آن شدیم تا نقش عوامل محیطی را در تخریب این محوطه‌های باستانی در عصر حاضر بررسی نماییم. شباهت این تحقیق با تحقیقات محققین دیگر در این زمینه، انتخاب عوامل محیطی اثر گذار بر محوطه‌های باستانی است.

ده عامل محیطی شامل ارتفاع، جهات جغرافیایی، شیب، بارندگی، دما، کلاس فرسایش، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل، نوع کاربری اراضی و نوع سازندهای زمین شناسی به عنوان عوامل تاثیر گذار بر محوطه‌های باستانی این دو شهرستان انتخاب گردیدند.

یافته‌های تحقیق ناشی از عوامل محیطی حاکی از آن است که در بین ده عامل محیطی، عوامل بارندگی، جهت جغرافیایی و نوع سازند زمین‌شناسی در بین دیگر عوامل می‌توانند بیشترین تاثیر را در تخریب آثار باستانی داشته باشند. میزان بارندگی منطقه، نشان می‌دهد که این بخش از ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است که می‌تواند بارش‌های رگباری را بدنبال داشته باشد. از طرفی با توجه به جهات جغرافیایی، کلیه محوطه‌های باستانی در جهاتی قرار گرفته‌اند که بیشترین میزان نور خورشید را دریافت می‌کنند. تابش شدید آفتاب با تجزیه مواد آلی، هوموس خاک را از بین می‌برد و در نتیجه خاک چسبندگی خود را از دست داده، مستعد فرسایش می‌شود. نوع سازندهای زمین شناسی که محوطه‌های باستانی را در بر گرفته است، به گونه‌ای است که بسیار حساس به فرسایش می‌باشند. از دیگر عواملی اثر گذار بر تخریب محوطه‌های باستانی نوع کاربری اراضی است. کاربری کشاورزی و دیمکاری، به خاطر تجاوز به حریم محوطه‌های باستانی در هنگام شخم زمین از جانب کشاورزان منطقه، می‌تواند حائز اهمیت باشد.

تلفیق مدل TOPSIS و عوامل محیطی در دو شهرستان دره شهر و آبدانان حاکی از آن است که عوامل محیطی تاثیرگذار در تخریب محوطه‌های باستانی، بین این دو شهرستان از نظر رتبه، تقریباً با هم برابر هستند. رتبه‌بندی گزینه‌ها در مدل TOPSIS نشان می‌دهد که تاثیر عوامل محیطی در محوطه‌های باستانی دره شهر دارای امتیاز ۰/۴۹ و در شهرستان آبدانان دارای امتیاز ۰/۵۰ است. در این مدل سه عامل محیطی بارندگی، جهات جغرافیایی و نوع سازندهای زمین شناسی به عنوان شاخص منفی و هفت عامل دیگر به عنوان شاخص مثبت در نظر گرفته شدند.

منابع

- ۱- احمدی، حسن (۱۳۷۸)، «سازندهای دوره کواترنر»، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- امیدوار، کمال، (۱۳۸۹)، «در آمدی بر حفاظت خاک و آب‌خیزداری»، انتشارات دانشگاه یزد.
- ۳- بهرامی‌نیا، محسن. اسمعیلی جلودار، محمد اسماعیل (۱۳۹۲)، «تحلیل نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی محوطه‌های نوسنگی و مس و سنگ شهرستان اردل، چهار محال و بختیاری»، مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۵، شماره ۲، پاییز و زمستان، صص ۲۱ - ۳۷.

- ۴- حاجی‌زاده، کریم. صالحی، هوشیار، غلامی، حسین (۱۳۹۴)، « بررسی نقش متغیرهای طبیعی در مکان‌گزینی محوطه‌های باستانی دوره روستانشینی (مطالعه موردی: دشت زیبری در زاگرس مرکزی)»، مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۷، شماره ۳، پاییز و زمستان، صص ۱۳ - ۳۲.
- ۵- رامشت، محمد حسین (۱۳۸۹)، «فضا در ژئومورفولوژی»، مدرس علوم انسانی - برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره چهاردهم شماره ۴ صص ۱۱۱-۱۳۶.
- ۶- روستایی، کوروش (۱۳۸۹)، « توسعه و تحول استقراره در منطقه شاهرود»، باستان‌شناسی و تاریخ، سال بیست و چهارم، شماره اول، شماره پیاپی ۴۷، صص ۳-۳۵.
- ۷- فاضلی‌نشلی، حسن (۱۳۸۴)، «گزارش مقدماتی کاوش محوطه باستانی تپه پردیس در سال ۱۳۸۳»، پژوهش‌های باستان‌شناسی و مطالعات میان‌رشته‌ای، ش ۲، صص ۳۱-۴۴.
- ۸- سالنامه آماری (۱۳۹۵)، استان ایلام.
- ۹- سازمان جنگل‌ها و مراتع (۱۳۸۴)، تهران، لایه رقومی زمین‌شناسی کل ایران.
- ۱۰- سازمان جنگل‌ها و مراتع (۱۳۸۴)، تهران، لایه رقومی خاک‌شناسی کل ایران.
- ۱۱- سازمان جنگل‌ها و مراتع (۱۳۸۴)، تهران، لایه رقومی پوشش گیاهی کل ایران.
- ۱۲- سازمان نقشه برداری (۱۳۸۴)، تهران، لایه رقومی منحنی‌های میزان کل ایران.
- ۱۳- سازمان جنگل‌ها و مراتع (۱۳۸۴)، تهران، لایه رقومی کاربری اراضی کل ایران.
- ۱۴- سازمان جنگل‌ها و مراتع (۱۳۸۴)، تهران، لایه رقومی خاک‌شناسی کل ایران.
- ۱۵- مقصودی، مهران. فاضلی‌نشلی، حسن. عزیزی، قاسم. گیل‌مور، گوین. اشمیت، آرمین (۱۳۹۱)، «نقش مخروط افکنه‌ها در توزیع سکونتگاه‌های پیش از تاریخ از دیدگاه زمین‌باستان‌شناسی (مطالعه موردی: مخروط افکنه جاجرود و حاجی‌عرب)»، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، س ۴۴، ش ۴، صص ۱-۲۲.
- ۱۶- مقصودی، مهران. زمانزاده، سید محمد. نوید فر، اصغر. یوسفی‌زشک، روح‌الله. احمد پور، حجت‌الله (۱۳۹۴)، «زمین‌باستان‌شناسی سکونتگاه‌های پیش از تاریخ با استفاده از روش میکرومورفولوژی (مطالعه موردی: تپه میمنت آباد)» مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۷، پاییز و زمستان، صص ۱۴۹ - ۱۶۴.
- ۱۷- مقصودی، مهران. زمانزاده، سید محمد. اهدایی، افسانه، یوسفی‌زشک، روح‌الله، یمانی، مجتبی (۱۳۹۳)، «تحلیل نقش عوامل محیطی در مکان‌گزینی سکونتگاه‌های پیش از تاریخ دشت ورامین با استفاده از منطق فازی»، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره نوزدهم، شماره ۳، پاییز، صص ۲۳۳ - ۲۶۱.
- ۱۸- مؤمنی، منصور (۱۳۹۲)، «مباحث نوین تحقیق در عملیات»، انتشارات صانعی.
- 19- Brown, A.G., 2008. geoarchaeology, the four dimension (4D) fluvial matrix and climatic causality, *Geomorphology*, Vol.101, pp. 278 - 297.
- 20- Goldberg, Paul. I. & R. Macphail, 2006. *Practical and Theoretical Geoarchaeology*.
- 21- Gladfelter, B.G, 1981. *Developments and directions in geoarchaeology*, *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol.4 pp. 343-364.
- 22- Gillmore, G.K., J. Stevens & P. Buylaert, 2011. "The Geoarchaeology and the value of multidisciplinary palaeoenvironmental approaches: A case study from Tehran Plain, Iran", *Geological Society*, London, Special Publications, Vol. 352, pp. 49- 67.

- 23- Quigley, M. et al., 2011. "Palaeoseismicity and pottery: investigating earthquake and archaeological chronologies on Hajjarab alluvial fan, Iran", Quaternary International.
- 24- Maghsoudi, M., H. Fazeli Nashli, S.M. Zaman Zadeh & S. Chezghe, 2012. "Study on the role of Physical structure in the settlement patterns of the prehistoric sites in the Tehran Plain using GIS", The Journal of Spatial Plannin, No. 4, pp. 109-137. [in Persian]
- 25- Mousavi Koohpar, M. et al., 2011. "The Analysis of the Role of Natural Factors in Spatial Distribution of Archaeological Sites, in Mazandaran Province", Physical Geography Researches, No. 75, pp. 1-26. [in Persian]
- 26- Thornbush, Mary J., 2012. Archaeogeomorphology as an application in physical geography, Applied Geography, Vol. 34, pp. 325-330.

