

## بررسی و اولویت‌سنجی مرکزیت (سیاسی) سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار منطقه سیستان ایران با استفاده از مدل فرایند تحلیل شبکه ANP

محمدابراهیم زارعی

استاد گروه باستان‌شناسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

سیدرسول موسوی حاجی

استاد گروه باستان‌شناسی، دانشگاه مازندران

نغمه بهبودی\*

استادیار گروه باستان‌شناسی، دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۲۰

### چکیده

شناسایی و اولویت‌سنجی مرکزیت (سیاسی) سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار منطقه سیستان نیاز به بررسی عوامل محیطی تأثیرگذار (طبیعی و انسانی) با استفاده از روش‌ها، تکنیک‌ها و مدل‌های متناسب دارد، از این‌رو هدف مقاله حاضر، بررسی و اولویت‌سنجی معیارها و شاخص‌های موجود، برای تعیین مرکزیت سکونتگاه‌های مذکور (۹ مورد) با استفاده از مدل «فرآیند تحلیل شبکه» (ANP) است. در این راستا، سؤال پژوهش این‌گونه طرح می‌شود؛ که کدام سکونتگاه قلعه‌ای در دوره قاجار، نقش مرکزیت سیاسی، بیشتری در سیستان داشته است؟ روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و تاریخی-تطبیقی و مبتنی بر مطالعات اسنادی (کتابخانه‌ای) و بررسی‌های میدانی است. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای ArcGIS و Super Decisions استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد؛ بیشترین امتیاز اولویت‌سنجی در کل سکونتگاه‌های قلعه‌ای مربوط به گزینه «سکوه» با امتیاز (۰,۲۳۳) است، از معیارهای «عوامل محیط طبیعی» با رتبه اول در گزینه «شیب نسبی در برابر سیلاب» (۰,۳۸۸) و کسب رتبه دوم از گزینه «دسترسی به شبکه هیدروگرافی هیرمند» (۰,۲۱۷) در واقع در این گروه معیاری، بیشترین امتیاز را کسب نموده است، همچنین از معیارهای «عوامل محیط انسانی» با کسب امتیاز اول در گزینه «وسعت سکونتگاه قلعه‌ای» (۰,۴۷۳) در جایگاه برتر قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: سیستان ایران، سکونتگاه‌های قلعه‌ای، قاجار، GIS. مدل ANP

## ۱. مقدمه

منطقه‌ی سیستان ایران، به علت موقعیت حساس ژئوپلیتیکی همواره بستر حوادث تاریخی و سیاسی بسیار مهمی بوده است. شواهد و مدارک باستان‌شناسی نشان می‌دهد، که در طی دوران تاریخی به‌ویژه دوران اسلامی این منطقه مورد تاخت‌وتاز متمادی مهاجمین مختلف قرار گرفته است. مردم این منطقه با احداث بناهای مستحکم، به‌خوبی توانسته‌اند در برابر یورش متجاوزین ایستادگی و از خود محافظت نمایند. در دوره‌ی قاجار، سکونتگاه‌هایی با ساختار دفاعی توسط سران طوایف بزرگ سیستان (خاندان محلی) ساخته شده است. در مقاله حاضر، سکونتگاه‌های قلعه‌ای خاندان محلی منطقه سیستان ایران در دوره‌ی قاجار مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است، از آنجاکه در بروز و ظهور این سکونتگاه‌های قلعه‌ای عوامل و گزینه‌های مختلف تأثیرگذار بوده‌اند، بنابراین تلاش شده است با استفاده از داده‌ها و اطلاعات مبتنی بر دنیای واقعی محیط طبیعی و انسانی، نتایج پژوهش را هر چه بیشتر معتبرتر و علمی‌تر نماید بر این اساس، در مقاله حاضر با تطبیق داده‌ها و اطلاعات با مستندات تاریخی و همچنین با استفاده از شرایط محیط طبیعی و انسانی پیرامون سکونتگاه‌های قلعه‌ای تلاش شده است، که علل مرکزیت (سیاسی) آن‌ها را مورد بررسی و تحلیل قرار دهد، منظور از مرکز، همچنان که در فرهنگ فارسی عمید، بیان شده است «محل اقامت شخص یا حاکم و والی، پایگاه، مراکز جمع، مرکز ثقل» می‌باشد. از این‌رو، در مقاله حاضر به علت پیچیدگی تصمیم‌گیری جهت اولویت‌سنجی معیارها و شاخص‌های طبیعی و انسانی در مرکزیت سیاسی سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره‌ی قاجار منطقه سیستان ایران، تلاش گردیده است از قابلیت مدل تصمیم‌گیری چندمعیاری «فرآیند تحلیل شبکه» (ANP= *Analytic Network Process*) در راستای انجام تحقیق استفاده گردد. مدل مذکور به محققان و باستان‌شناسان کمک می‌نماید تا در شرایطی که با داده‌ها و اطلاعات وسیع مواجه هستند، بتوانند به‌طور مناسب و مطلوب بهترین گزینه‌های تصمیم‌گیری را انتخاب و اتخاذ نمایند. از این‌رو هدف مقاله حاضر، بررسی و اولویت‌سنجی معیارها و شاخص‌های موجود، برای تعیین مرکزیت (سیاسی) سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره‌ی قاجار منطقه سیستان ایران با استفاده از مدل «فرآیند تحلیل شبکه» (ANP) است. بر این اساس سؤال پژوهش این‌گونه طرح می‌شود؛ که کدام سکونتگاه قلعه‌ای در دوره‌ی قاجار، نقش مرکزیت سیاسی، بیشتری در سیستان داشته است؟ با توجه به موارد بالا، فرضیه تحقیق به‌صورت زیر مطرح می‌گردد:

سکونتگاه قلعه‌ای سکوهه (سه‌کوهه) در منطقه سیستان از مهم‌ترین مراکز سیاسی در دوره‌ی قاجار بوده است.

## ۲. پیشینه پژوهش

درباره‌ی موضوع پژوهش حاضر، بیشترین و معتبرترین پژوهش‌ها با استفاده از داده‌ها و اطلاعات دنیای واقعی (ویژگی‌های طبیعی و انسانی) در سطح علمی با استفاده از GIS انجام شده است، GIS شناخته‌تر و متعارف‌تر است، اما قابلیت ANP در باستان‌شناسی ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از این‌رو، در ادامه ملاحظه می‌گردد که بیشتر منابع در زمینه بررسی محیط طبیعی و انسانی آثار باستانی به روش متعارف و از GIS استفاده شده است. موسوی کوهپیر و همکاران، عوامل زیست‌محیطی و نقش آن‌ها در شکل‌دهی فضای زیستگاه‌های انسانی در دوره‌های باستانی، استان مازندران را مورد بررسی قرار دادند و با استفاده از نرم‌افزارهای GIS و تحلیل‌های فضایی، عوامل مؤثر بر شکل‌گیری و پراکنش استقرارها را شناسایی نمودند و نسبت آن‌ها

را به متغیرهای ارتفاع، نوع آب‌وهوا، آب‌های جاری و دوری و نزدیکی به رودخانه اصلی، پوشش گیاهی و میزان بارش را مورد بررسی قرار دادند و مشخص نمودند که دو عامل ارتفاع و آب‌وهوا مهم‌ترین عوامل زیست‌محیطی در شکل‌گیری استقرارهای باستانی هستند (موسوی کوهپر و همکاران، ۱۳۹۰: ۱). کریمیان و همکاران، با به‌کارگیری تکنیک آماری و GIS توانستند تحولات دوران انتقال از ساسانیان به قرون نخستین اسلامی را در منطقه سمیرم استان اصفهان را مشخص نمایند و بر این اساس متغیرهایی نظیر فاصله از رودهای دائمی، شبکه‌های ارتباطی کهن، روستاهای موجود، ارتفاع، کاربری اراضی و پوشش گیاهی را در این منطقه مورد تحلیل قرار دادند (کریمیان و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۳). حیدریان، ضمن بررسی عوامل زیست‌محیطی و نقش آن‌ها در شکل‌دهی فضایی استقرارهای انسانی دوره‌های پیش‌ازتاریخی، نوسنگی، مس سنگ، مفرغ و آهن دشت سنقر، با استفاده از GIS و تحلیل‌های فضایی، پراکنش محوطه‌های باستانی را نسبت به متغیرهای ناهم‌واری، منابع آب، پوشش گیاهی، نوع سازندهای زمین‌شناسی و شیب و جهت شیب را مشخص نمود (حیدریان، ۱۳۹۲: ۱۳۹). بهرامی نیا و همکاران، برای شناخت بهتر تأثیر محیط بر چگونگی شکل‌گیری و پراکندگی محوطه‌های پیش‌ازتاریخی دوران روستانشینی نوسنگی و مس و سنگ، شهرستان اردل، عوامل محیطی چون ارتفاع، شیب و جهت شیب، فاصله از رودخانه، فاصله از مسیرهای ارتباطی، ساختار زمین را با استفاده از روش‌های آماری «درصدگیری» مورد ارزیابی قرار دادند و در مجموع توانستند دو نوع الگوی استقرار را شناسایی نمایند (بهرامی نیا و همکاران، ۱۳۹۲: ۲۱).

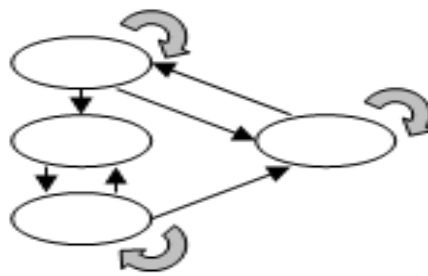
مقصودی و همکاران، به بررسی نقش رودخانه شادچای در مکان‌گزینی دو استقرارگاه پیش‌ازتاریخ به نام تپه‌های میمون آباد پرداختند و با استفاده از GIS توانستند، نشان دهند که این دو محوطه در گذشته به سبب تغییر مسیر رودخانه، به مکانی نزدیک‌تر به رودخانه تغییر مکان داده است (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۴۵). همچنین مقصودی و همکاران، با بررسی ارتباط بین عوامل طبیعی (ژئومورفولوژی، توپوگرافی و منابع آب) و شکل‌گیری سایت‌های باستانی دشت سیلاخور لرستان، با استفاده از قابلیت نرم‌افزار Arc GIS توانستند تراکم سایت‌های باستانی این منطقه را در سه دوره تاریخی، با توجه به عوامل طبیعی مذکور مشخص نمایند (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۷۱). حاجلو، نیز پنج متغیر: ماده، انرژی، تنوع، فضا و زمان را در سه فاز شکل‌گیری، گسترش و تخریب شهر اسلامی جیرفت را مورد بررسی قرار داد و توانست تأثیر متغیرهای محیطی، در سده‌های نخستین تا هشتم هجری قمری را در این شهر مشخص نماید (حاجلو، ۱۳۹۳: ۱۷۳).

### ۳. مبانی نظری پژوهش

«مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره» از جمله ANP کاربردهای مختلفی در علوم دارند که برخلاف روش‌های سنتی، بر پایه فرض‌های مستقل هستند، به‌طور سیستماتیک با انواع فرض‌های وابسته به هم عمل می‌نماید. ANP یک تئوری ریاضی است، که به‌طور سیستماتیک با انواع وابستگی‌ها سروکار داشته و به‌طور موفقیت‌آمیز در زمینه‌های گوناگون به کار گرفته شده است (افشاریان، ۱۳۸۶: ۸-۱۱). توماس ال. ساعتی به‌عنوان یکی از پیشروان علمی در زمینه مدل ANP موفق به ارائه آثار مختلف علمی شده است، به‌طوری‌که آثار ایشان به‌عنوان منبع تحقیقات مرتبط با ANP در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این وضعیت با انتشار کتاب‌هایی تحت عنوان «مبانی فرآیند تحلیل شبکه» (Saaty, 2005: 12-14) پرداخته است.

### ۳-۱. ویژگی‌های مدل ANP

ویژگی‌های مدل ANP با تشریح بیشتر این مدل و ذکر روابط ماتریسی در ادامه مطرح گردیده است. ANP می‌تواند به‌عنوان ابزاری سودمند در مسائلی که تعامل بین عناصر تشکیل شبکه‌ای می‌دهد به کار گرفته شود (Karsak et al., 2002: 171-190). ANP شرایطی را مهیا می‌کند، که روابط متقابل بین سطوح تصمیم‌گیری و معیارهای تصمیم به شکل کلی‌تری موردبررسی و ملاحظه قرار گیرند (Saaty, 2005: 12-14). بیضی‌های ترسیم‌شده در شکل (۱) مؤید معیارها هستند، در ساختار ANP گره‌ها داخل بیضی قرار می‌گیرند، شکل (۱) به طرق متعدد در منابع مختلف و بخصوص منابع توماس ال. ساعتی به تفصیل و با ذکر جزئیات بیشتر آمده است.



شکل ۱. ساختار شبکه‌ای (مؤمنی و آتش‌سوز، ۱۳۸۶: ۵۲ و تغییرات نگارندگان: ۱۳۹۵)

در ANP اندازه‌گیری مقادیر اهمیت نسبی با مقایسات زوجی و به کمک طیف ۱ تا ۹ انجام می‌شود. ۱ نشان‌دهنده اهمیت یکسان بین دو عامل و عدد ۹ نشان‌دهنده اهمیت شدید یک عامل نسبت به عامل دیگر می‌باشد. در رابطه  $a_{ij} = I/a_{ji}$ ،  $a_{ij}$  نشان‌دهنده‌ی اهمیت معیار  $i$  ام در مقایسه با معیار  $j$  ام می‌باشد. از دیدگاه کلی، ANP شامل مرحله اول؛ تشکیل یا ساخت شبکه و مرحله دوم؛ محاسبه اولویت‌های عوامل می‌باشد. به‌منظور تشکیل ساختار مسئله، تمامی تعاملات بین عوامل بایستی موردتوجه قرار گیرد. وقتی که عامل  $Y$  وابسته به عامل  $X$  باشد، این رابطه به‌صورت فله‌ای از  $X$  به  $Y$  نشان داده می‌شود. همه این روابط و همبستگی‌ها به‌وسیله مقایسات زوجی و روشی موسوم به سوپرماتریس ارزشیابی می‌شود. سوپرماتریس، ماتریسی از روابط بین اجزای شبکه می‌باشد، که از بردارهای اولویت این روابط به دست می‌آید (Saaty, 2005: 12-14). سوپرماتریس یک سلسله‌مراتب که شامل سه سطح می‌باشد، به‌صورت رابطه (۱) است:

$$W = (C) \begin{bmatrix} G & C & A \\ w_{21} & 0 & 0 \\ (A) & 0 & w_{32} & I \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$G$  = هدف یا آرمان،  $C$  = معیارها و  $A$  = گزینه‌ها، که در آن  $w_{21}$  برداری است که اثر هدف را بر روی هر یک از معیارها نشان می‌دهد.  $w_{32}$  ماتریس نشان‌دهنده‌ی اثر هر یک از معیارها بر روی گزینه‌ها (آلترناتیوها) است.  $I$  یک ماتریس همانی است. سوپرماتریس مذکور به‌منظور کاهش حجم محاسبات لازم جهت تعیین

اولویت‌های کلی ایجاد می‌شود. این امر اثر تجمعی (کلی) هر عامل بر روی هر یک از عوامل دیگر را که با آن‌ها در تعامل است، تعیین می‌کند. وقتی که شبکه‌ای تنها شامل دو گروه (خوشه) یعنی معیارها و راهکارها باشد، برای محاسبه وابستگی اجزای یک سیستم، می‌توان از دیدگاه ساعتی و تاکیزاوا که در سال ۱۹۸۶ معرفی شده است، استفاده کرد (Karsak et al., 2002: 171-190). با توجه به ویژگی‌های مطرح‌شده قابلیت‌ها و کاربردهای متنوع مدل ANP در رشته‌های مختلف و باستان‌شناسی قابل انجام است.

#### ۴. روش تحقیق

روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و تاریخی-تطبیقی و مبتنی بر مطالعات اسنادی (کتابخانه‌ای) و بررسی‌های میدانی در سطح منطقه‌ی سیستان ایران است، مدارک، اسناد، داده‌ها، اطلاعات سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوران قاجار و وضعیت کنونی به‌طور جامع در تطبیق با هم و نقشه‌های تاریخی و کنونی با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS تهیه و تحلیل شدند. موقعیت مکانی سکونتگاه‌های قلعه‌ای قاجار با GPS ثبت گردید. نقشه‌های مستخرج از منابع قدیمی، دوباره مورد بازنگری قرار گرفتند و پیاده‌سازی و ترسیم شدند. در طی چهار سال اخیر از ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ شواهد و یافته‌های مرتبط با سکونتگاه‌های قلعه‌ای مربوط به دوره‌ی قاجار شناسایی شدند که تعداد ۹ سکونتگاه قلعه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. نقشه‌های مختلف (هیدروگرافی، پوشش گیاهی، تاریخی و ...) تهیه گردید. به سبب حجم بالای محاسبات، از نرم‌افزار فرآیند تحلیل شبکه *Super Decisions* استفاده شده است. وزن‌دهی به معیارها و شاخص‌های مدل ANP بر اساس خروجی داده‌ها و اطلاعات به‌دست‌آمده از عملیات پیمایشی در سکونتگاه‌های قلعه‌ای منطقه سیستان ایران انجام شده است، و مبتنی بر طیف وزنی مدل ANP است، که دامنه‌ی عددی از ۱ تا ۹ را شامل می‌گردد، انجام شده است.

#### ۵. تحلیل وضعیت داده‌ها و اطلاعات عوامل محیطی انسانی و طبیعی

این قسمت شامل دو بخش کلی «عوامل محیطی انسانی» (دارای سه زیرگروه؛ دسترسی به شبکه ارتباطی، فاصله نسبی تا مرز و وسعت) و بخش «عوامل محیطی طبیعی» (دارای سه زیرگروه؛ شیب نسبی در برابر سیلاب، زمین‌های مرغوب کشاورزی و دسترسی به شبکه هیدروگرافی هیرمند) می‌باشد که در ادامه آمده‌اند.

##### ۵-۱. سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار و دسترسی به شبکه ارتباطی (راه‌ها)

منطقه سیستان با دارا بودن نوعی موقعیت چهارراهی، بر سر راه تمدن‌های شرق و غرب واقع شده است (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۹: ۱۶). راه‌های مواصلاتی افغانستان و دره‌ی سند از طریق سیستان و بلوچستان به دریای عمان و خلیج فارس و خوزستان و جنوب بین‌النهرین پیوند می‌یافتند (توسلی، ۱۳۸۹: ۱۷). در قرن چهارم هجری قمری، سیستان با مرکزیت «زرنج» و در مصب رودخانه هیرمند، مهم‌ترین مرکز تجاری و بازرگانی به حساب می‌آمده است (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۹: ۱۶). در دوره‌ی قاجار نیز که هم‌زمان با انقلاب صنعتی در اروپا بود، موقعیت کشور ایران (از جمله منطقه‌ی سیستان)، نقش تعیین‌کننده و مناسبی برای بازرگانی خارجی و امور ترانزیتی ایفا نموده است (عزیزی و کریمیان، ۱۳۹۴: ۲۳۲ و ۲۳۱). به علت جایگاه ویژه و استراتژیک سیستان در شرق ایران (حشمتی جدید و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۱۵) همچنین اهمیت آن به‌عنوان دروازه‌ی ورود ایران به هند و شرق (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۱: ۱۷)، منطقه‌ی سیستان را تبدیل به حوزه‌ی رقابت روس و انگلیس نمود (احمدی و همکاران،

۱۳۹۳: ۱۵). این دو قدرت برای حفظ منافع خود در شرق ایران بعد از یک دوره اقدامات نظامی، برای پیشبرد اهداف خود به فعالیت‌های تجاری روی آوردند، که از آن جمله با جاده‌سازی توانستند، ضمن تأمین امنیت و ثبات سیاسی، نقل و انتقالات کالاها و مبادلات مالی را نیز بر عهده بگیرند (نادی، ۱۳۹۵: ۵۳). به سبب اهمیت راه‌های ارتباطی و توجه خاص محققین مرتبط با موضوع، در قالب آثار مکتوب، نقشه‌ها و کروکی‌ها، در این پژوهش تلاش شده است، با توجه به این منابع، شبکه راه‌های ارتباطی دوره‌ی قاجار منطقه سیستان از گزارش‌های تاریخی مذکور مستخرج گردد، که به‌طور اختصار در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱: مشخصات سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره‌ی قاجار سیستان و برخی مکان‌های مهم، در ارتباط با وضعیت شبکه راه‌های ارتباطی از گزارش‌های تاریخی دوره‌ی قاجار (نگارندگان: ۱۳۹۵)

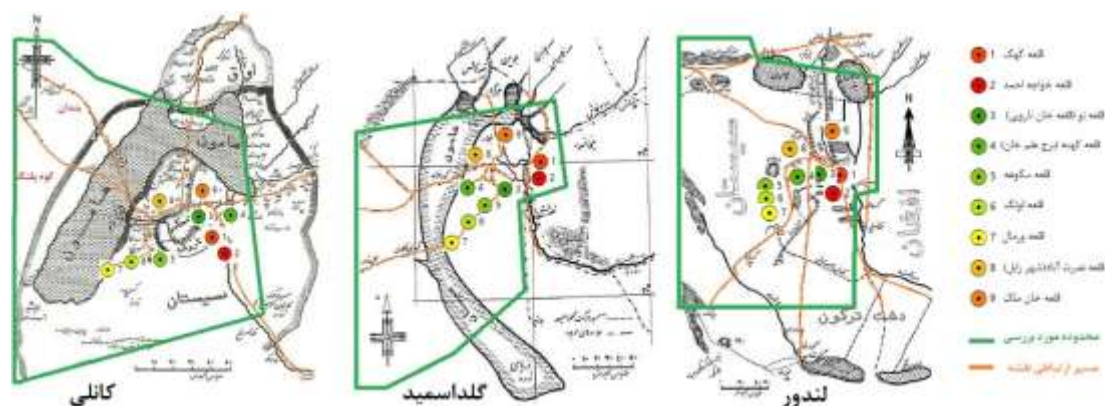
مشخصات	منبع	صفحه	توضیحات
قلعه سکوه	گلداسمید، ۱۸۷۰ م.	۲۸۱	از بندرعباس به سیستان رفته، از فهرج تا سکوه حدود ۲۲۵ تا ۲۳۰ میل راه بود. اردوگاه ما در «توم ریگ» برپاشده بود. از آن نقطه منازل را به‌صورت زیر پیمودیم: شورگز ۲۲ میل در شرق شمال شرقی، گرگ ۳۶ میل در جهت شمال شرقی و نصرت‌آباد ۳۷ میل. بعداز آن به‌سرعت از صحرای حائل بین ما و سیستان گذشتیم و وارد رشته‌کوه‌های جنوب غرب سیستان شدیم.
	سایکس، ۱۹۰۲-۱۹۱۵ م.	۴۹۱	سایکس در کتاب «هشت سال در ایران» راجع به سکوه می‌نویسد: از دولت‌آباد به سکوه تا آنجا ۶ میل مسافت است، حرکت کرد و در بین راه قلعه‌ی سام را نیز تماشا کردیم. از سکوه عازم ده سوخته شدیم و ...
	تیت، ۱۹۰۳ م.	۳۳	راه تجارتی مزبور از طرف شرق قلعه‌ی سکوه کنونی و از فاصله چند میلی آن می‌گذشته است. همین جاده تا بم به کرمان نیز می‌رود. راه تجارتی از ناحیه‌ای می‌گذشته که مچی و قلعه‌ی فعلی حوضدار وجود دارند، این دو حدوداً در یکصد سال گذشته تخلیه و متروک شده‌اند.
	تیت، ۱۹۰۳ م.	۱۱۱	در حدود دو و نیم میل در شمال غربی سکوه، محوطه‌ای قلعه بند و بسیار قدیمی موجود است.
جلال‌آباد (ارگ خان ملک)	راولینسون، ۱۸۷۵ م.	۳۱۴	جلال‌آباد در ۳۰ میلی شمال سکوه قرار دارد.
شهر نه (نهبندان)	سایکس، ۱۹۰۲-۱۹۱۵ م.	۴۷۶	پس از طی مسافت زیاد از میان بیابان بی‌آب‌وعلف به «دربند» وسیعی رسیدیم. قریه کوچک بندان در دهانه‌ی این دربند و در حاشیه تنها نخلستان این حوالی واقع شده و دو میل آن‌طرف‌تر «زینل‌آباد» است.
	سون‌اندرسن هدین، ۱۸۶۵-۱۹۵۲ م	۵۲۱	نه، ۴۰۰ خانه دارد، مسافرانی که از سیستان می‌آمدند، در بندان قرنطینه‌ی که تا «نه» پنج روز فاصله داشت نگهداری می‌شدند
قلعه ورمال	سایکس، ۱۹۰۲-۱۹۱۵ م.	۴۷۵	منزل اول ما از ورمال که به افضل‌آباد قریه‌ی واقع در غرب سیستان منتهی می‌گردید، خیلی کوتاه بود و به سهولت پیموده شد. منزل دوم مسیر ما از هامون بود، بامدادان به کوه خواجه رسیده و میل نادری از دور پدیدار شد. منزل بعد «برینگ» نامیده می‌شود. معلوم بود که روز آخر اقامت ما در خاک سیستان است.

مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۱۱، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۸/۱۳۹۹

اوایل ماه نوامبر به قصد ترک سیستان، رو به سمت ورمال نهادم. یادآوری کنم که بین سیستان و نرماشیر گوشه‌ای از کویر لوت به عرض حدود ۲۰۰ میل قرار دارد و روستای نصرت‌آباد، تقریباً در وسط این فاصله قرار گرفته است. ما از همان مسیر آشنای قبلی به ورمال و حوض دار حرکت کرده و سپس به سمت جنوب غربی و پلنگ کوه پیچیدیم.	۴۸۰	سایکس، ۱۹۰۲- ۱۹۱۵م.	
از ورمال تا چاه لشکران (واقع در شمال گردی چاه) در امتداد همان مسیری حرکت کردیم که حدود ۳۰ سال قبل هیئت اعزامی گلد اسمید، پیموده بود.	۴۸۰	سایکس، ۱۹۰۲- ۱۹۱۵م.	
به «زمهل‌آباد» رسیدیم. کوه‌های بندان با کوه‌های واقع در سمت مقابل دره تلاقی کرده بودند. بعد از ترک بندان به‌زودی خود را در یک دشت باز یافتیم. با نزدیک شدن به هامون هلمند، حوالی ظهر به «نصرآباد» رسیدیم که روستای بسیار قدیمی بود. در هنگام شب به شهر نصیرآباد یا نصرت‌آباد رسیدم.	۵۸۸	لندور، ۱۹۰۱ م.	قلعه نصرت‌آباد
سایکس توصیف کرده است: آبادی گرگ (منزل اول) بدترین و مشکل‌ترین معموره‌ی این راه به شمار می‌رود و آب به‌هیچ‌وجه مشروب نیست. لوت حقیقی همین‌جاست... در شورگز (منزل بعدی) آب اندکی بهتر است، پس از سه روز طی یکصد میل از میان لوت به‌جای بهتری رسیدیم که فهرج نام داشت.	۵۶۵	سایکس، ۱۹۰۲- ۱۹۱۵م.	فهرج

منبع: راولینسون، سایکس، گلداسمید و لندور (احمدی، ۱۳۷۸)، هدین، سون اندرسون (۱۳۸۱)، جورج پیتیر تیت (۱۳۶۲).

فاصله‌های شبکه‌های ارتباطی (جدول ۱ و شکل ۲) نسبت به سکونتگاه‌های قلعه‌ای، استخراج و آماده‌سازی گردید، سپس برای وزن‌دهی و فرآیند مدل‌سازی در ANP مهیا شده‌اند.



شکل ۲: ترسیم بر اساس نقشه‌های کانلی ۱۸۳۹ م.، گلداسمید ۱۸۷۲ م. و ساوج لندور ۱۹۰۲ م. (احمدی، ۱۳۷۸: ۳۳، ۲۸۲ و ۵۸۶) (با ترسیم و اصلاحات نگارندگان: ۱۳۹۵)

## ۵-۲. امنیت (فاصله نسبی تا مرز)

یکی از ضروریات شکل‌گیری حیات انسانی وجود امنیت است که بدون آن شکل‌گیری جوامع انسانی و حیات و تداوم آن‌ها غیرممکن به نظر می‌رسد. از مهم‌ترین عوامل تأمین‌کننده امنیت، سرپناه‌های مناسب، مستحکم و تدافعی (سکونتگاه‌های قلعه‌ای) است (نیکنامی و ده پهلوان، ۱۳۹۲: ۲۳۷). از این‌رو ساخت قلعه‌ها همواره از سوی حاکمان مهم تلقی شده است (خانعلی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۹۴). منطقه‌ی سیستان پل پیوند آسیای باختری با هند و چین بوده است و به دلیل جایگاه فیزیکی ویژه خود دارای ارزش استراتژیک است. مرزهای مشترک طولانی

به‌ویژه با افغانستان و سختی کنترل آن، وجود کویرها و ریگستان‌های پهناور، نواحی خالی از سکنه، شرایط اقلیمی و جغرافیایی و پیوستگی‌های قومی و مذهبی مردم به آن‌سوی مرزها، گذرگاه آسانی را برای اقوام بیگانه فراهم نموده است (افشار سیستانی، ۱۳۹۲: ۱۰ و ۹). بنابراین موقعیت ویژه ژئوپلیتیکی، ترکیب قومی و وضعیت جنوب شرق ایران از جمله منطقه‌ی سیستان را در شرایط پیچیده‌ای به لحاظ امنیتی شکل داده است (حشمتی جدید و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۹). به عبارتی میزان آرامش و امنیت استان‌های شرقی، تا حد زیادی به درجه‌ی قدرت، امنیت و اطمینان این منطقه بستگی دارد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۳: ۹).

منطقه‌ی سیستان در شمال و شرق مرز طبیعی مشخص ندارد و در واقع مرز شمالی آن با افغانستان که از وسط چاله‌ی هامون صابری می‌گذرد، قراردادی است. در شرق و جنوب شرق نیز مرزها قراردادی است و تنها در قسمتی از حاشیه شرقی آن دره‌ی پریان به صورت مرز طبیعی ظاهر می‌شود. دره حرمک و کوه ملک سیاه حد طبیعی جنوب سیستان را تشکیل می‌دهد و در غرب نیز پای کوه‌های چهل دختران و کوه پلنگان (پلنگ) که از حوالی شهرستان زابل و تا ناحیه بم ادامه دارد (زمردیان و پورکرمانی، ۱۳۶۷: ۱۰۲). از آنجای که سکونتگاه‌های قلعه‌ای نقش تعیین‌کننده، جهت دفاع از مرزها در دوره‌ی قاجار داشته‌اند، در این بخش تلاش شده است با بررسی نشان دهد، که این نوع بناها به مرزها کنونی، نسبتاً چقدر نزدیکی و دوری دارند و در چه موقعیتی قرار گرفته‌اند. مرز بین ایران و افغانستان در سیستان توسط گلداسمید در سال ۱۸۷۲ م. تعیین شد، اما به علت تغییر بستر رودخانه‌ی هیرمند در سال ۱۸۹۶ م.، کلنل مکماهون از سوی بریتانیا دوباره، مأمور تعیین مرز گردید (بدیعی ازندهای و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۱۵) مکماهون در سال ۱۹۰۵ م. مرز دو کشور را از کوه ملک سیاه تا سیاه کوه به طول ۲۸۲ کیلومتر تحدید حدود کرد که تنها قسمتی از رود پریان به طول ۱۶ کیلومتر مرز دو کشور را تشکیل داد (رحمانیان و براقی، ۱۳۸۹: ۴۴). وضعیت مرزهای امروزی نشان می‌دهد، که حدود آن‌ها نسبت به مرزهای اواخر دوره‌ی قاجار، ۱۹۰۵ م. تقریباً تغییرات چندانی نداشته است. نزدیکی و دوری به مرزها، در مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای تأثیر زیادی داشته است، از این‌رو، بعد از تثبیت تقریبی مرزهای سیاسی، مرکزیت سیستان دوره‌ی قاجار به سمت فواصل مرکزی منطقه سیستان میل نموده است، این نکته امری مسلم است که هر چه سکونتگاه‌های قلعه‌ای از مرزها دورتر باشند، به همان نسبت از امنیت بیشتری برخوردار خواهند شد. از این‌رو ملاحظه می‌گردد، بعد از سکوه این وضعیت تأثیرگذار بوده و نصرت‌آباد به سبب همین ویژگی (طبق گزارش‌های تاریخی) مرکزیت سیاسی منطقه سیستان یافته است.

### ۳-۵. وسعت سکونتگاه‌های قلعه‌ای

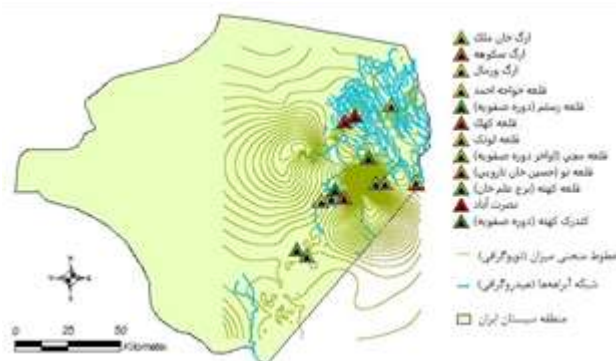
از بین سکونتگاه قلعه‌ای دوره‌ی قاجار پژوهش حاضر، بیشترین وسعت به سکوه در سه طبقه (۲۷۴۵ مترمربع) تعلق دارد و دومین وسعت به ورمال (۲۴۰۰ مترمربع) متعلق است، همچنین مساحت تقریبی سایر سکونتگاه قلعه‌ای به ترتیب متعلق به لوتک (۱۴۰۰ مترمربع)، خواجه احمد (۱۴۰۰ مترمربع)، قلعه محمد حسین‌خان نارویی (۱۴۰۰ مترمربع)، خان‌ملک (۱۳۶۹ مترمربع)، نصرت‌آباد (۸۰۰ مترمربع) و کهک (۷۰۰ مترمربع) است.

### ۴-۵. شیب نسبی در برابر سیلاب

منطقه سیستان دشتی هموار و وسیع است که به دلیل وجود رودخانه هیرمند و رسوب‌گذاری چندین هزارساله آن به صورت مجموعه‌ای واحد با توپوگرافی نسبتاً یکسان و یکنواخت شکل گرفته است (مهندسین



مشاور طاش، ۱۳۸۵). این منطقه، یک محدوده کم شیب و کم‌وبیش مسطح است و در این محدوده کوه‌های مرتفع وجود ندارد (دانش کار آراسته، ۱۳۸۵: ۹۶). از نظر زمین‌شناسی سرزمین پست و آبرفتی با شیب بسیار ملایم در حدود (۲۵۰۰: ۱) دارد (کریم کشته و همکاران، ۱۳۸۰: ۲۰۰) شیب آن ابتدا از جنوب شرق به طرف شمال غرب است، به‌گونه‌ای که در حوالی افغانستان تند و در نزدیکی هامون ملایم می‌شود. سپس این شیب از شمال غرب به جنوب تغییر می‌یابد (زمردیان و پورکرمانی، ۱۳۶۷: ۱۰۴). ارتفاع متوسط دشت سیستان ۵۰۰ متر و بلندترین نقطه آن کوه خواجه با ارتفاع ۵۹۵ متر (از سطح دریا) است (رنجبر و همکاران، ۱۳۸۴: ۷۴). در محل ورود رود هیرمند به خاک ایران ۴۹۵ متر و ارتفاع دشت در مجاورت هامون هیرمند ۴۶۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد (دانش کار آراسته، ۱۳۸۵: ۹۶). بنابراین دشت سیستان یکی از هموارترین سرزمین‌های فلات ایران (از نظر توپوگرافی ناحیه‌ای هموار با اختلاف ارتفاع در حدود چند ده متر) است که موجب گردیده تا شهرها، شهرک‌ها و روستاهای منطقه سیستان به شدت در معرض تهدید سیلاب قرار گیرند (موسوی حاجی و همکاران، ۱۳۸۹: ۸۷). ساکنان منطقه سیستان پیوسته می‌کوشند تا به‌منظور در امان ماندن از هجوم سیلاب، خانه‌های خود را در مناطق مرتفع بنا کنند (جوزی و مهرآفرین، ۱۳۹۲: ۶۳). به همین دلیل ملاحظه می‌گردد که تمام سکونتگاه‌های قلعه‌ای مورد بررسی در پژوهش حاضر در محدوده مرتفع‌تری نسبت به شعاع پیرامونی واقع شده‌اند. شکل (۳) مراکز سکونتگاهی قلعه‌ای دوره‌ی قاجار دشت سیستان ایران با توجه به توپوگرافی خروجی نقشه GIS را نشان می‌دهد.

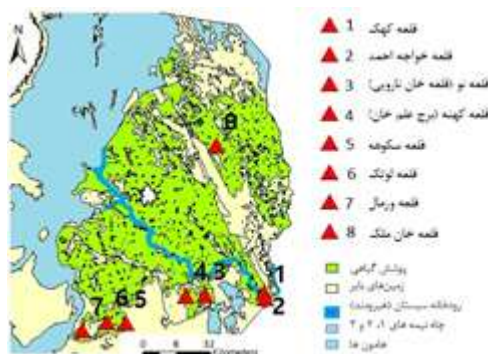


شکل ۳: مراکز سکونتگاهی قلعه‌ای دوره‌ی قاجار دشت سیستان ایران با توجه به توپوگرافی و خروجی نقشه GIS (نگارندگان، ۱۳۹۵)

## ۵-۵. زمین‌های مرغوب کشاورزی

دشت سیستان در میان تالاب‌های هامون احاطه شده و به شدت تحت تأثیر این تالاب‌ها می‌باشد. بافت خاک از سبک تا بسیار سنگین متغیر است (دانش کار آراسته، ۱۳۸۵: ۹۶). خاک‌های کف دریاچه هامون و حواشی آن بیشتر رسی و سخت و سنگین است، حال آنکه هر چه از این ناحیه دور شویم، از سختی و سنگینی خاک کاسته می‌شود (زمردیان و پورکرمانی، ۱۳۶۷: ۱۰۹). همچنین پوشش گیاهی در قسمت‌های شمالی و مرکزی وسعت بیشتری دارد، چنانکه در نواحی پست و آبگیر به‌صورت نیزار و در قسمت‌های دشت بلند و شنزار به‌صورت بوت‌زار و در حدفاصل این دو قسمت بعضاً به‌صورت جنگل‌های تنک و کوتاه با درختان به‌ویژه از نوع

گز، تاغ و نظایر آن به چشم می‌خورد. قسمت غربی سیستان عاری از جنگل و پوشش گیاهی مناسب است (زمردیان و پورکرمانی، ۱۳۶۷: ۱۱۱)، شکل (۴).



شکل ۴: پراکنش سکونتگاه‌های قلعه‌های دوره قاجار در محدوده‌ی پوشش گیاهی دلتای شمالی سیستان ایران (ArcGIS) (نگارندگان: ۱۳۹۵)

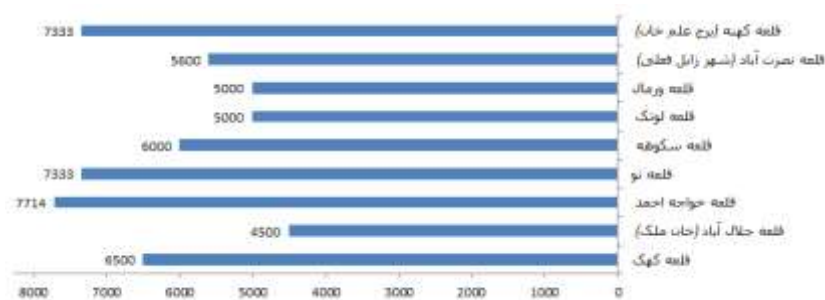
طی دهه‌های اخیر به علت تغییرات اقلیمی (خشک‌سالی، سیل و ...)، شبکه هیدروگرافی (کانال‌کشی و ...) و خاک (ناشی از به‌کارگیری کودهای شیمیایی و استفاده از آفت‌کش‌ها و حتی ماشین‌آلات کشاورزی)، خاک کشاورزی کنونی منطقه سیستان قابل استناد به دوره‌ی قاجار نیست، بنابراین از قدیمی‌ترین نقشه‌ها، داده‌ها و اطلاعات مرتبط با خاک در سال‌های ۱۳۵۱ و ۱۳۵۴ استفاده شده است، استخراج اطلاعات مذکور وضعیت خاک‌های پیرامون محوطه‌های سکونتگاه‌های قلعه‌های دوره‌ی قاجار را نشان می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۲: شوری و قلیایی اراضی پیرامون سکونتگاه‌های قلعه‌های دوره‌ی قاجار، منطقه‌ی سیستان (نگارندگان، ۱۳۹۵).

شرح	علائم نقشه	سکونتگاه قلعه‌های دوره‌ی قاجار
خاک‌های با محدودیت شوری زیاد و قلیایی کم (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	S3AI	قلعه کهک
خاک‌های با محدودیت شوری متوسط و قلیایی کم (اراضی که در شرایط خاص قابل آبیاری است)	S2AI	
خاک‌های با محدودیت شوری زیاد (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	S3	قلعه (جلال‌آباد) خان‌ملک
خاک‌های با شوری و قلیایی خیلی زیاد (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	S4A4	
خاک‌های با شوری و قلیایی کم به‌طور توأم با خاک‌ها با شوری و قلیایی خیلی زیاد	SIAI, S4A4	
خاک‌های بدون شوری و قلیایی (اراضی قابل آبیاری بدون هیچ‌گونه محدودیت)	S0	قلعه خواجه احمد
خاک‌های با محدودیت شوری و قلیایی کم (اراضی قابل کشت و نسبتاً مناسب برای آبیاری)	SIAI	
خاک‌های با شوری و قلیایی کم (اراضی قابل کشت و نسبتاً مناسب برای آبیاری)	SI	

اراضی با درجات شوری و قلیایی $S3AI, S4A4$ به‌طور توأم	$S3AI, S4A4$	
خاک‌های با محدودیت شوری متوسط و قلیایی متوسط (اراضی که در شرایط خاص قابل آبیاری است)	$S2A2$	
خاک‌های با محدودیت شوری متوسط و قلیایی کم (اراضی که در شرایط خاص قابل آبیاری است)	$S2AI$	
خاک‌های با محدودیت شوری و قلیایی کم (اراضی قابل کشت و نسبتاً مناسب برای آبیاری)	$SIAI$	قلعه‌نو و قلعه کهنه (برج علم خان)
خاک‌های با شوری و قلیایی کم (اراضی قابل کشت و نسبتاً مناسب برای آبیاری)	$SI$	
خاک‌های با شوری و قلیایی خیلی زیاد (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	$S4A4$	
خاک‌های با شوری و قلیایی کم (اراضی قابل کشت و نسبتاً مناسب برای آبیاری)	$SI$	قلعه سکوه
خاک‌های با شوری و قلیایی خیلی زیاد (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	$S4A4$	
خاک‌های با شوری متوسط و قلیایی کم (اراضی که در شرایط خاص قابل آبیاری است)	$S2$	قلعه لوتک
خاک‌های با شوری و قلیایی خیلی زیاد (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	$S4A4$	
خاک‌های با شوری متوسط و قلیایی کم (اراضی که در شرایط خاص قابل آبیاری است)	$S2$	قلعه ورمال
خاک‌های با شوری و قلیایی خیلی زیاد (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	$S4A4$	
اراضی با درجات شوری $S2$ و شوری و قلیایی $S4A4$ به‌طور توأم	$S2, S4A4$	
خاک‌های با شوری متوسط و قلیایی کم (اراضی که در شرایط خاص قابل آبیاری است)	$S2$	قلعه نصرت‌آباد (شهر زابل)
خاک‌های با شوری و قلیایی خیلی زیاد (غیرقابل کشت و غیرقابل آبیاری)	$S4A4$	
خاک‌های با محدودیت شوری متوسط و قلیایی کم (اراضی که در شرایط خاص قابل آبیاری است)	$S2AI$	

بر اساس جدول (۲) که مؤید ویژگی‌های خاک پیرامون سکونتگاه‌های قلعه‌ای مورد بررسی است، همچنین با توجه به بازدیدهای میدانی، نسبت درجه‌بندی کیفیت خاک کشاورزی اطراف سکونتگاه‌های قلعه‌ای با تعریف کدهای  $S0$  برابر با بیشترین امتیاز و بهترین خاک که مساوی ۱۲۰۰۰ و  $S4A4$  برابر با پایین‌ترین امتیاز و پایین‌ترین نوع خاک که مساوی ۱۰۰۰ تعیین شد، نتایج نهایی بر اساس میانگین امتیازهای کیفیت نوع خاک سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره‌ی قاجار بررسی، محاسبه گردید (نمودار ۱).



نمودار ۱: میانگین درجه‌بندی کیفیت خاک کشاورزی پیرامون سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار، منطقه سیستان (نگارندگان، ۱۳۹۵).

#### ۵-۶. دسترسی به شبکه هیدروگرافی (آب) هیرمند

با توجه به تغییرات مسیر رودخانه‌ی هیرمند و شبکه‌ی هیدروگرافی منطقه‌ی سیستان در طول دوره‌های تاریخی و به تبع آن رسوب‌گذاری مداوم هیرمند و شاخه‌های اصلی منشعب از آن موجب شده که مسیر شبکه هیدروگرافی رودخانه به‌طور دائم تغییر یابد، به‌گونه‌ای که در منطقه سیستان، دلتاهای مختلفی (شمالی و جنوبی) را ایجاد کرده است. جدول (۳) حدود فاصله‌های حریم مهم‌ترین سکونتگاه قلعه‌ای دوره‌های قاجار منطقه سیستان در ارتباط با شبکه آبراهه‌ها و رودخانه‌ها (هیدروگرافی) منشعب از رود هیرمند را نشان می‌دهد.

جدول ۳: حدود فاصله‌های حریم مهم‌ترین سکونتگاه قلعه‌ای دوره‌های قاجار منطقه سیستان ایران در ارتباط با شبکه آبراهه‌ها و رودخانه‌ها (هیدروگرافی) منشعب از رود هیرمند (نگارندگان: ۱۳۹۵)

نام و مشخصات	قلعه کهک	قلعه خواجه احمد	ارگ-خان ملک	قلعه سکوهه	قلعه لوتک	قلعه ورمال	قلعه محمدحسین-خان نارویی	قلعه-کهنه (برج علم خان)	قلعه-نصرت آباد
نام نزدیک-ترین شبکه	نهر آذر	رودخانه سیستان	نهر شیردل	نهر طاهری	نهر طاهری	نهر طاهری	نهر طاهری	نهر طاهری	رودخانه سیستان
فاصله (متر)	۱۱۸	۱۱۰۰	۲۵۰۰	۹۶۳	۴۲۷۳	۷۴۶۲	۲۰۶۵	۹۹۸	۵۴۸۳
نام نزدیک-ترین شبکه	پریان مشترک و رودخانه سیستان	پریان مشترک	نیاتک	تا شاخه سوم	تا شاخه سوم	تا سطح دریاچه	رودخانه سیستان	رودخانه سیستان	-
فاصل (متر)	۶۰۶ و ۹۱۱	۴۶۰۰	۴۳۸۰	-	-	۶۳۸	۳۸۹۷	۴۲۲۶	-

بیش از نصف (۵۵/۵۶ درصد) سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار (سکوهه، لوتک، ورمال، قلعه محمدحسین خان نارویی و برج علم خان) در محدوده‌ی حوضه آبی نهر طاهری قرار گرفته‌اند. از میان سکونتگاه‌های قلعه‌ای مورد بررسی، نزدیک‌ترین فاصله به رود سیستان را قلعه کهک (۶۰۶ متر به رود سیستان) دارد که هدف ساخت آن کنترل آب و حفاظت از بند کهک بوده است. قابل توجه است که نهر طاهری یا کانال طاهری در سال ۱۳۲۳ ش. (۱۹۴۴ م.)

احداث شده و از بالادست بند زهک آغاز می‌شود، همچنین به کانال‌های فرعی متعددی تقسیم می‌گردد. بر اساس نزدیکی سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار نسبت به این نهر، می‌توان این نتیجه را گرفت که نهر مذکور در مسیر اولیه رود سیستان یا سیستان قدیم (رود نصر و رود شاخه غربی، منشعب از رود علمدار) احداث شده است. قلعه خان ملک (جلال‌آباد)، امروزه این قلعه نزدیک نهر جدید شیردل (احداث ۱۹۷۰ م.) واقع شده است که از انشعابات رود پریان داخلی می‌باشد و دو رودخانه‌ی نیاتک و ملکی را تغذیه می‌نماید. به نظر می‌رسد، در دوره‌ی قاجار کانال‌های فرعی منشعب از رود علمدار آب موردنیاز این قلعه را تأمین می‌کرده است. طی سال ۱۸۰۰ م. یکی از شاخه‌های فرعی رود نصر در جهت جنوب غربی از حدود سکونتگاه قلعه‌ای سکوه عبور می‌کرده است، سپس به سمت ورمال می‌رفته و به هامون هیرمند تخلیه می‌شده است. به نظر می‌رسد، به دلیل نزدیکی ورمال به هامون، این مکان محل مناسبی برای تخلیه‌ی کانال‌های فرعی منشعب از هیرمند به هامون بوده است (احمدی کروی، ۱۳۹۴: ۴۰۶).

قلعه نصرت‌آباد همان‌طور که جدول (۳) نشان می‌دهد، فاصله‌ی در حدود ۵۴۸۳ متری با رود سیستان دارد، احمدی معتقد است، نهری که در حدود رود نصر جاری بوده، این قلعه را مشروب می‌ساخته است، امروزه نهر مذکور، به نام نهر شهر نامیده شده است (احمدی کروی، ۱۳۹۴: ۴۰۴). سکونتگاه قلعه‌ای خواجه احمد در حدود ۳ کیلومتری شمال قلعه کهک واقع شده و حدود ۱۱۰۰ متر با رود سیستان فاصله دارد.



نمودار ۲: فاصله سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار به نزدیک‌ترین شبکه رودخانه‌ها یا آبراهه‌های منشعب از هیرمند (نگارندگان، ۱۳۹۵)

## ۶. فرآیند تحلیل شش عامل محیطی (طبیعی و انسانی) در اولویت‌سنجی تعیین مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای

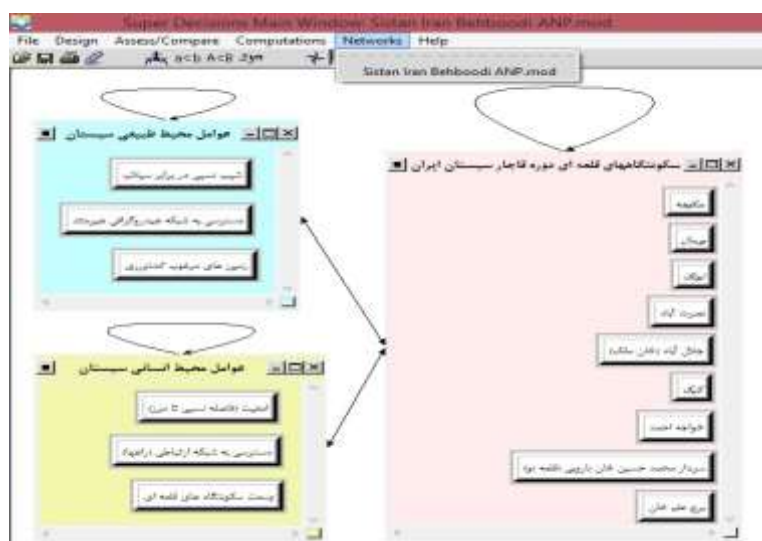
به سبب نیاز به تحلیل علمی متناسب، ارائه و خروجی داده‌ها و اطلاعات با استفاده از مدل ANP تنظیم و ارائه شده‌اند. از این‌رو، در ادامه عوامل محیطی (طبیعی و انسانی) منطقه سیستان هر کدام در سه قسمت (۲ گروه / خوشه یا معیار = هر کدام در سه گزینه / زیر گروه) آمده است به سبب این‌که ورودی ANP بر اساس تقسیم‌بندی داده‌ها و اطلاعات مبتنی بر دنیای واقعی سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار سیستان است. این شش قسمت در مدل ANP تحت عنوان گزینه‌ها (زیرگروه) آمده‌اند.

۶-۱. معیارها و شاخص‌های مؤثر در طراحی مدل ANP برای اولویت‌سنجی تعیین مرکزیت معیارها به‌عنوان خوشه‌ها (گروه‌ها) و گزینه‌ها به‌عنوان زیرگروه یا زیر شبکه (گره) تعریف شدند. در پژوهش حاضر، ۳ خوشه (گروه) و ۱۵ زیرگروه (جدول ۴) در طراحی مدل (شکل ۵) مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۴: معیارها به‌عنوان خوشه‌ها (گروه) و گزینه‌ها به‌عنوان زیرگروه (گره یا Node) (نگارندگان، ۱۳۹۵)

ردیف	معیار / خوشه (گروه)	گزینه / زیرگروه (گره یا Node)
۱	عوامل محیط طبیعی سیستان	شیب نسبی در برابر سیلاب دسترسی به شبکه هیدروگرافی (آب) هیرمند زمین‌های مرغوب کشاورزی
۲	عوامل محیط انسانی سیستان	امنیت (فاصله نسبی تا مرز) دسترسی به شبکه ارتباطی (راه‌ها) وسعت سکونتگاه‌های قلعه‌ای
۳	سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار (سیستان ایران)	سکوهه، ورمال، لوتک، نصرت‌آباد (شهر زابل فعلی)، جلال‌آباد (خان ملک)، کهک، خواجه احمد قلعه‌نو (سردار محمدحسین خان نارویی)، برج علم خان

معیارها (خوشه‌ها / گروه‌ها) در قالب مدل ANP یک‌بار با خودشان (گزینه / زیرگروه (گره)) و بار دیگر با زیر گزینه‌های سایر معیارها (علامت فلش‌های دوطرفه) محاسبه و اولویت‌سنجی می‌شوند (شکل ۵).



شکل ۵: طرح کلی مدل ANP (عنوان‌ها مساوی خوشه‌ها، و زیرعنوان‌ها مساوی گره‌ها هستند). (نگارندگان، ۱۳۹۵)

شکل (۶) نمونه‌ای از روش سوپرماتریس وزنی بر اساس داده‌ها و اطلاعات حاصل از بررسی‌های پیمایشی منطقه سیستان در مدل ANP را نشان می‌دهد. سطر و ستون‌های شکل مذکور شبکه تعاملات ابعاد و شاخص‌ها (خوشه‌ها و گره‌ها) را نشان می‌دهند.

Cluster Node Labels	سازماندهای طبقه ای دوره قاجار - سازماندهای ایران				عوامل محیطی طبیعی			عوامل محیطی طبیعی - سکوئنگاه‌ها
	لوک	تورک آباد	رومال	کوهک	دسترسی به آب	دسترسی به خاک	دسترسی به انرژی	
سازماندهای قاجار - سازماندهای ایران	حیث آباد	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	رومال	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
عوامل محیطی طبیعی - سکوئنگاه‌ها	کوهک	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	دسترسی به آب	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	دسترسی به خاک	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

شکل ۶: نمونه‌ای از روش سوپرماتریس وزنی بر اساس داده‌ها و اطلاعات سکوئنگاه-های قلعه‌های دوره قاجار در مدل ANP (نگارندگان، ۱۳۹۵).

۲-۶. نتایج مدل ANP مبتنی بر اولویت‌سنجی سکوئنگاه‌های قلعه‌های دوره‌ی قاجار

هر خوشه (گروه) و کل مدل نتایج خاص خود را ارائه می‌نمایند، از آنجاکه ارائه این نتایج حجم عملیات گسترده‌ای داراست، بنابراین در اینجا برخی از وضعیت‌های برجسته و عمده حاصل از اجرای مدل ارائه می‌گردد. به عبارتی، برخی از نتایج مؤثر در قالب فرمت خروجی مدل از نرم‌افزار تشریح می‌شود. در ادامه برخی از نتایج عمده اولویت‌سنجی «عوامل محیط طبیعی» و نتایج اولویت‌سنجی «عوامل محیط انسانی» در پیرامون و مرتبط با سکوئنگاه‌های قلعه‌های دوره قاجار منطقه سیستان ایران ارائه گردیده است.

۲-۶-۱. نتایج اولویت‌سنجی عوامل محیط طبیعی (شامل ۳ گره)

مهم‌ترین نتایج اولویت‌سنجی گزینه «شیب نسبی در برابر سیلاب»، در معیار یا خوشه «عوامل محیط طبیعی» به ترتیب اهمیت اولویت عبارت‌اند: (۱) سکوئه (۰,۳۸۸)، (۲) قلعه‌نو (سردار محمدحسین خان نارویی) (۰,۲۵۶) و رمال (۰,۰۹۴) و کمترین «نصرت‌آباد» (۰,۰۲۸)، شکل (۷).



شکل ۷: مقایسه زیرگروه (گره) «شیب نسبی در برابر سیلاب» مستخرج از خوشه (گروه) «عوامل محیط طبیعی سیستان» برای اولویت‌سنجی مرکزیت سکوئنگاه‌های قلعه‌های دوره قاجار (نگارندگان، ۱۳۹۵)

مهم‌ترین نتایج اولویت‌سنجی گزینه «دسترسی به شبکه هیدروگرافی (آب) هیرمند»، در معیار یا خوشه «عوامل محیط طبیعی» به ترتیب اهمیت اولویت عبارت‌اند: (۱) کهک (۰,۲۶۰)، (۲) سکوئه (۰,۲۱۷) و برج علم

خان (۰،۱۳۷) و کمترین «ورمال» (۰،۰۱۷) می‌باشد، همچنین مهم‌ترین نتایج اولویت‌سنجی گزینه «زمین‌های مرغوب کشاورزی»، در معیار یا خوشه «عوامل محیط طبیعی» به ترتیب اهمیت اولویت عبارت‌اند: (۱) خواجه احمد (۰،۲۳۲)، (۲) قلعه‌نو (سردار محمدحسین خان نارویی) (۰،۱۷۴) و برج علم خان (۰،۱۷۴) (۳) کهک (۰،۱۲۲) و کمترین «جلال‌آباد (خان ملک)» (۰،۰۲۸) است.

#### ۲-۲-۶. نتایج اولویت‌سنجی عوامل محیط انسانی (شامل ۳ زیرگزینه یا گره)

مهم‌ترین نتایج اولویت‌سنجی گزینه «امنیت (فاصله نسبی تا مرز)»، در معیار یا خوشه «عوامل محیط انسانی» به ترتیب اهمیت اولویت عبارت‌اند: (۱) نصرت‌آباد (۰،۳۹۰)، (۲) ورمال (۰،۱۹۲) (۳) سکوه (۰،۱۱۸) و کمترین «کهک» (۰،۰۲۰) است، همچنین مهم‌ترین نتایج اولویت‌سنجی گزینه «دسترسی به شبکه ارتباطی (راه‌ها)»، در معیار یا خوشه «عوامل محیط انسانی» به ترتیب اهمیت اولویت عبارت‌اند: (۱) نصرت‌آباد (۰،۳۱۰)، (۲) ورمال (۰،۱۸۴) (۳) سکوه (۰،۱۷۱) و کمترین «کهک» (۰،۰۳۰) می‌باشد، همچنین مهم‌ترین نتایج اولویت‌سنجی گزینه «وسعت سکونتگاه‌های قلعه‌ای»، در معیار یا خوشه «عوامل محیط انسانی» به ترتیب اهمیت اولویت عبارت‌اند: (۱) سکوه (۰،۴۷۳)، (۲) ورمال (۰،۲۲۹) (۳) لوتک (۰،۰۷۴) و کمترین «برج علم خان» (۰،۰۲۰) است.

#### ۳-۶. مقایسه اهمیت و اولویت‌سنجی زیرگزینه‌های طبیعی در سکونتگاه‌های قلعه‌ای سکوه و نصرت‌آباد

به سبب اهمیت این دو سکونتگاه (نصرت‌آباد و سکوه) که در گزارش‌های تاریخی به‌عنوان مرکزیت سیستان در دوره‌ی قاجار معرفی شده‌اند. در ادامه فرایند تحلیل شبکه، برخی از نتایج حاصل از محاسبات ارائه شده است. از آنجای که عوامل محیطی و انسانی نقش تأثیرگذار در تخصیص مرکزیت دارند، بنابراین برای هرکدام از خوشه‌ها، گره‌ها مقایسه شده است. نقش خود گره «شیب نسبی در برابر سیلاب» (۰،۸۷۲) در مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای سکوه از اولویت بیشتری برخوردار است، گره «دسترسی به شبکه هیدروگرافی (آب هیرمند)» (۰،۱۷۴) در اولویت دوم قرار گرفته است. نتایج اولویت‌سنجی گره‌های حاصل از محاسبات خوشه «عوامل محیط طبیعی» نصرت‌آباد نشان می‌دهد؛ گره «دسترسی به شبکه هیدروگرافی (آب هیرمند)» (۰،۶۳۵) در اولویت اول قرار گرفته است و گره «شیب نسبی در برابر سیلاب» (۰،۰۹۳) پایین‌ترین اولویت‌سنجی برای نصرت‌آباد هستند.

#### ۴-۶. مقایسه اهمیت و اولویت‌سنجی زیرگزینه‌های انسانی در سکونتگاه‌های قلعه‌ای سکوه و نصرت‌آباد

نتایج اولویت‌سنجی گره‌های حاصل از محاسبات خوشه «عوامل محیط انسانی» نشان می‌دهد، نقش گره «فاصله نسبی به مرز (امنیت)» در سکونتگاه قلعه‌ای نصرت‌آباد (۰،۷۷۸) است، همچنین نتایج اولویت‌سنجی گره‌های حاصل از محاسبات خوشه «عوامل محیط انسانی» در سکوه نشان می‌دهد؛ نقش گره «وسعت سکونتگاه‌های قلعه‌ای» (۰،۶۴۸) در بالاترین حد اولویت و «دسترسی به شبکه ارتباطی» در حد یا اولویت متوسط (۰،۲۹۹) و «فاصله نسبی به مرز (امنیت)» در پایین‌ترین حد اولویتی (۰،۰۵۲) می‌باشد.



۵-۶. نتایج کلی مقایسه اهمیت و اولویت‌سنجی معیارهای (خوشه‌های) محیط طبیعی و انسانی در مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار

شکل (۸) نتایج کلی مقایسه زیرگروه‌ها (گره‌ها) مستخرج از خوشه (گروه) «عوامل محیط طبیعی سیستان» و «عوامل محیط انسانی سیستان» برای اولویت‌سنجی مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار را نشان می‌دهد. در تعیین اولویت‌سنجی برای مرکزیت به ترتیب گره‌ها یا گزینه‌های بالاترین امتیاز یا اهمیت را دارند که عبارت‌اند: (۱) «امنیت (فاصله نسبی تا مرز)» (۰,۵۴۵)، (۲) «شیب نسبی در برابر سیلاب» (۰,۴۲۵)، (۳) «دسترسی به شبکه هیدروگرافی (آب) هیرمند» (۰,۳۴۱) و کمترین امتیاز مربوط به گره «وسعت سکونتگاه‌های قلعه‌ای» (۰,۲۰۸) است.

Priority	Value	Normalized Value
امنیت (فاصله نسبی تا مرز)	0.54462	0.155537
دسترسی به شبکه ارتباطی (راهها)	0.34710	0.070568
وسعت سکونتگاه های قلعه ای	0.20828	0.059481
دسترسی به شبکه هیدروگرافی هیرمند	0.34093	0.089953
زمین های مرغوب کشاورزی	0.23438	0.061836
شیب نسبی در برابر سیلاب	0.42470	0.112056

شکل ۸: نتایج کلی مقایسه زیرگروه‌ها (گره‌ها) مستخرج از خوشه (گروه) «عوامل محیط طبیعی سیستان» و «عوامل محیط انسانی سیستان» برای اولویت‌سنجی مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار (نگارندگان، ۱۳۹۵)

۶-۶. نتایج کلی شش گزینه در تعیین اولویت‌سنجی مرکزیت (سیاسی) سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار سیستان

شکل (۹) نتایج کلی شش گزینه محیطی (طبیعی و انسانی) در تعیین اولویت‌سنجی مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار سیستان را نشان می‌دهد.

Option	Name	Normalized Value	Limiting Value
برج علم خان	0.09526	0.042922	
خلال آباد (خان ملک)	0.06332	0.029622	
خوانه احمد	0.10455	0.047107	
نردار محمد حسین خان (تاریخی قلعه نو)	0.10457	0.047116	
سکوه	0.22281	0.104807	
لوتک	0.06740	0.030368	
نصرت آباد	0.10484	0.047236	
ورمال	0.09538	0.042965	
کوک	0.11188	0.059426	

شکل ۹: نتایج کلی شش گزینه محیطی (طبیعی و انسانی) در تعیین اولویت‌سنجی مرکزیت سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار سیستان (نگارندگان، ۱۳۹۵)

با توجه به نتایج حاصل از خروجی خوشه‌های و وضعیت گزینه‌ها یا زیر معیارهای ذکر شده که در بخش‌های بالا ارائه شد، در این قسمت نتایج نهایی منتج از محاسبات و مقایسه کل گزینه‌ها در شکل‌های (۸ و ۹) آمده است که مؤید تأیید فرضیه پژوهش می‌باشد.

## ۷. نتیجه

تجربیات جهانی نشان می‌دهد، که برای تعیین مرکزیت سکونتگاه‌های انسانی طی چند دهه اخیر از روش‌ها، تکنیک‌ها و مدل‌های مختلفی استفاده گردیده است. در مقاله حاضر، بر اساس داده‌ها و اطلاعات قابل دسترسی محیطی (طبیعی و انسانی) منطقه سیستان ایران از GIS و ANP استفاده شد، در پژوهش‌های علوم باستان-شناسی ایران کمتر به مدل‌های چندمعیاری مانند ANP پرداخته شده است، از این‌رو، به سبب جدید بودن مدل، در مبانی نظری، فرآیند تحلیل و ارائه یافته‌های پژوهش بیشتر به ANP پرداخته شده است.

نتایج نهایی خروجی مدل ANP (شکل ۹) نشان می‌دهد؛ بیشترین امتیازبندی در بین تمام گزینه‌های سکونتگاه‌های قلعه‌ای دوره قاجار سیستان ایران، اولویت اول مربوط به گزینه «سکوهه» با امتیاز (۰,۲۳۳) است، علت این وضعیت تخصیص یا کسب بیشترین امتیاز از معیارهای «عوامل محیط طبیعی» با رتبه اول در گزینه «شیب نسبی در برابر سیلاب» (۰,۳۸۸) و کسب رتبه دوم از گزینه «دسترسی به شبکه هیدروگرافی (آب) هیرمند» (۰,۲۱۷) در واقع در این گروه معیاری، بیشترین امتیاز رتبه اولی را کسب نموده است، همچنین از معیارهای «عوامل محیط انسانی» با کسب امتیاز اول در گزینه «وسعت سکونتگاه قلعه‌ای» (۰,۴۷۳) و کسب امتیاز سوم در گزینه‌های «امنیت (فاصله نسبی تا مرز)» (۰,۱۱۸) و «دسترسی به شبکه ارتباطی راه‌ها» (۰,۱۷۱) در جایگاه برتر قرار گرفته است. «نصرت‌آباد» با امتیاز (۰,۱۰۵) در جایگاه بعدی قرار می‌گیرد، علت آن در تحلیل گزینه‌های مؤثر در کاهش اولویت «نصرت‌آباد» کسب کمترین امتیاز از گزینه «شیب نسبی در برابر سیلاب» با امتیاز (۰,۰۲۸) بوده است. بنابراین فرضیه پژوهش مبنی بر این‌که سکونتگاه قلعه‌ای سکوهه در منطقه سیستان از مهم‌ترین مراکز سیاسی در دوره‌ی قاجار بوده است، تأیید می‌گردد.

## منابع

- ابراهیم‌زاده، عیسی (۱۳۸۱)، مدخلی بر جغرافیای تاریخی و موقعیت ژئوپلیتیک سیستان، نخستین همایش ملی ایران‌شناسی، مقالات تاریخ و جغرافیای تاریخی، صص ۱-۲۳.
- ابراهیم‌زاده، عیسی (۱۳۸۹)، سیستان خاستگاه مدنیت و شهرنشینی در شرق ایران، ناشر سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول، زمستان ۱۳۸۹، تهران، صص ۴۲۸.
- احمدی کرویچ، حسن (۱۳۹۴)، جغرافیای طبیعی تاریخی سیستان، انتشارات مازیار، چاپ اول، تهران، صص ۵۸۱.
- احمدی، حسن (۱۳۷۸)، جغرافیای تاریخی سیستان، سفر با سفرنامه‌ها (کریستی، کانلی، فریه، اسمیت، گلد اسمید، راولینسون، سایکس، مکماهون، هانتینگتون، لندور، تیت و آندال)، چاپ اول، ناشر؛ مؤلف، صص ۹۷۱.
- احمدی، سید عباس، موسوی، الهام سادات و رحیمی هرآبادی، سعید (۱۳۹۳)، هیدروپلیتیک شرق کشور و چالش‌های امنیتی آینده، فصلنامه دانش انتظامی خراسان جنوبی، سال سوم، شماره ۳، پیاپی ۱۰، پاییز ۱۳۹۳، صص ۹-۲۰.
- افشار سیستانی، ایرج (۱۳۹۲)، امنیت پایدار در جنوب خاوری ایران، نشریه خراسان بزرگ، سال چهارم، شماره ۱۳، زمستان ۱۳۹۲، صص ۹-۱۸.
- افشاریان، امیرعلی (۱۳۸۶)، گزینش استراتژی‌های مدیریت دانش با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه (ANP)، مجله بهبود مهندسی صنایع استان اصفهان، سال نهم، شماره ۲۳، صص ۸-۱۱.

- بدیعی ازندهی، مرجان، رحیمی هرآبادی، سعید و گودرزی مهر، سعید (۱۳۹۰)، نقش تغییرات مورفولوژی رودخانه مرزی هیرمند در روابط سیاسی ایران و افغانستان، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۸، زمستان ۱۳۹۰، صص ۱۹۷-۲۲۰.
- بهرام‌نیا، محسن، خسروزاده، علیرضا و اسمعیلی جلودار، محمد اسماعیل (۱۳۹۲)، تحلیل نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی محوطه‌های نوسنگی، مس و سنگ شهرستان اردل، چهارم‌مجال و بختیاری، دوفصلنامه مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۵، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۲، صص ۲۱-۳۷.
- توسلی، محمدمهدی (۱۳۸۹)، ایران، شبه‌قاره و چین (نقش راه‌های ارتباطی در پیوندهای فرهنگی - تجاری، بر اساس مدارک باستان‌شناختی)، فصلنامه مطالعات شبه‌قاره، دانشگاه سیستان و بلوچستان، سال دوم، شماره ۲، بهار ۱۳۸۹، صص ۷-۲۰.
- تیت، جی. پی (۱۳۶۲)، سیستان، به اهتمام رئیس‌الذاکرین، غلامعلی، انتشارات اداری حفظ و احیای میراث فرهنگی و اداری کل ارشاد اسلامی سیستان و بلوچستان، چاپ اول، چاپخانه سعید، مشهد، صص ۳۴۲.
- جوزی، زهره و مهرآفرین، رضا (۱۳۹۲)، سلسله‌مراتب و ارتباط فضایی محوطه‌های اشکانی دشت سیستان، مجله مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۵، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۲، صص ۵۹-۷۷.
- حاجلو، سعید امیر (۱۳۹۳)، تبیین نقش متغیرهای بوم‌شناسی در حیات شهر اسلامی جیرفت، دوفصلنامه پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، دوره ۴، شماره ۷، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، صص ۱۷۳-۱۹۲.
- حشمتی جدید، مهدی، بشارتی، محمدرضا و زارعی، غلامرضا (۱۳۹۳)، ملاحظات دفاعی - امنیتی آمایش سرزمین در کشور (مطالعه موردی: جنوب شرق کشور)، فصلنامه مدیریت و پژوهش‌های دفاعی دانشکده و پژوهشکده دفاعی (دافوس)، سال سیزدهم، شماره ۷۵، بهار و تابستان ۱۳۹۳، صص ۱۰۹-۱۲۹.
- حیدریان، محمود (۱۳۹۲)، تحلیل نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی استقرارهای پیش‌ازتاریخی دشت سنقر، دوفصلنامه پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، دوره ۳، شماره ۴، بهار و تابستان ۱۳۹۲، صص ۱۳۹-۱۵۲.
- خانعلی، حمید، رضالو، رضا و همتی ازندریانی، اسماعیل (۱۳۹۵)، مطالعه تطبیقی راه‌های تجاری و نقش قلاع نظامی بر پیشرفت تجارت منطقه‌ای و فرمانطقه‌ای شمال غرب ایران در دوره‌ی اسلامی (مطالعه موردی شهرستان کوثر در استان اردبیل)، دوفصلنامه پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، دوره ۶، شماره ۱۰، بهار و تابستان ۱۳۹۵، صص ۱۹۳-۲۱۰.
- دانش‌کار، آراسته (۱۳۸۵)، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در تشخیص آب ماندگی و شوری خاک (مطالعه موردی در دشت سیستان، چهارمین کارگاه فنی زهکشی، ۱۸ آبان ۱۳۸۵، صص ۹۵-۱۱۱).
- رحمانیان، داریوش و براقی، فضل‌الله (۱۳۸۹)، جایگاه مسئله آب هیرمند در مناسبات ایران و افغانستان در دوره رضاشاه، نشریه تاریخ ایران، شماره ۵، پیاپی ۶۴، بهار ۱۳۸۹، صص ۳۷-۷۰.
- رنجبر، محسن، ایران‌منش، فاضل و دهقان، علیرضا (۱۳۸۴)، نقش بلاهای سیستان در گسترش طوفان‌های غبارزا (با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای)، مجله جغرافیا (نشریه علمی - پژوهشی انجمن جغرافیایی ایران)، دوره جدید، سال سوم، شماره ۶ و ۷، پاییز و زمستان ۱۳۸۴، صص ۷۳-۸۶.
- زمردیان، محمدجعفر و پورکرمانی، محسن (۱۳۶۷)، بحثی پیرامون ژئومورفولوژی استان سیستان و بلوچستان (۲)، ویژه‌نامه آب‌و‌خاک زاہل، مجله تحقیقات جغرافیایی، تابستان ۱۳۶۷، شماره ۹، صص ۱۰۰-۱۲۱.
- عزیزی، حمید و کریمیان، حسن (۱۳۹۴)، نقش بازرگانان در بافت تاریخی شهر یزد در عصر قاجار، فصلنامه علمی - پژوهشی تاریخ اسلام، سال شانزدهم، شماره ۱، پیاپی ۶۱، بهار ۱۳۹۴، صص ۲۳۱-۲۴۳.
- کریم کشته، محمدحسین، کوپاهی، مجید و کیمیا، امیر جواد (۱۳۸۰)، استفاده بهینه از آب رودخانه سیستان (مطالعه موردی؛ بخش شیب آب)، نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال نهم، شماره ۳۵، پاییز ۱۳۸۰، صص ۱۹۷-۲۱۰.
- کریمیان، حسن، جاوری، محسن و منتظر ظهور، مهدی (۱۳۹۱)، تحلیل الگوی استقرار شهری سیستان سمیرم در دوره انتقال از ساسانیان به قرون اولیه اسلامی، فصلنامه‌ی باستان‌شناسی، دوره ۲، شماره ۲، بهار و تابستان ۱۳۹۱، صص ۶۳-۸۰.
- مقصودی، مهران، زمانزاده، سید محمد، فاضلی‌نثلی، حسن، یوسفی زشک، روح‌الله، چزغه، سمیرا و احمدپور، حجت‌الله (۱۳۹۲)، تأثیر شبکه زهکشی بر مکان‌گزینی استقرارگاه‌های پیش‌ازتاریخ، مطالعه موردی؛ تپه‌های میمون آباد، دوفصلنامه مطالعات باستان‌شناسی، دوره ۵، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۲، صص ۱۴۵-۱۶۱.

- مقصودی، مهران، شرفی، سیامک و شرفی، فاطمه (۱۳۹۳)، عوامل طبیعی تأثیرگذار بر الگوی پراکنش سایت‌های باستانی دشت سیلاخور، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، سال ۱۲، شماره ۲۲، بهار و تابستان ۱۳۹۳، صص ۱۷۱-۱۹۰.
- موسوی حاجی، سیدرسول، مهرآفرین، رضا و علایی‌مقدم، جواد (۱۳۸۹)، بررسی ویژگی‌های محیطی شهر تاریخی زاهدان کهنه، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۰، زمستان ۱۳۸۹، صص ۷۹-۹۶.
- موسوی کوهپیر، سید مهدی، حیدریان، محمود، آقایی هیر، محسن، وحدتی‌نسب، حامد، خطیب‌شهیدی، حمید و نیستانی، جواد (۱۳۹۰)، تحلیل نقش عوامل طبیعی در توزیع فضایی محوطه‌های باستانی استان مازندران، نشریه پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۵، بهار ۱۳۹۰، ۱-۱۷.
- مومنی منصور و آتش‌سوز علی (۱۳۸۶)، ارائه مدل ترکیبی *GP-ANP* جهت طرح‌ریزی محصول در *QFD*، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبائی، شماره ۴، صص ۴۱-۷۴.
- مهندسین مشاور طاش (۱۳۸۵)، طرح جامع شهر زابل، سازمان مسکن و شهرسازی استان سیستان و بلوچستان.
- نادی، زهرا (۱۳۹۵)، رقابت‌های تجاری بریتانیا و روسیه در خراسان و سیستان در دوره قاجار، نشریه خراسان بزرگ، سال هفتم، شماره ۲۲، بهار ۱۳۹۵، صص ۵۳-۶۲.
- نیکنامی، کمال‌الدین و ده پهلوان، مصطفی (۱۳۹۲)، شکل‌گیری راه ابریشم در پرتو امنیت (مطالعه موردی؛ آثار و یافته‌های باستان‌شناختی پیرامون جاده از سمنان تا گرمسار)، فصلنامه ژئوپلیتیک، سال نهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۲، صص ۲۳۰-۲۵۵.
- هدین، سون اندرسون (۱۳۸۱)، کویرهای ایران، ترجمه؛ رجبی، پرویز، انجمن آثار و مفاخر فرهنگی، مؤسسه‌ی چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، تهران، ص ۹۴۴.

*Karsak, E. E., et al., 2002. Product planning in quality function development using combined, Computers and Industrial Engineering 44: 171-190.*

*Saaty Thomas L., 2005. Theory and applications of the Analytic Network Process: Decision Making with benefits, opportunities, costs, and risks, RWS Publications.*