جغرافیا و توسعه شمارهٔ ۵۳ زمستان ۱۳۹۷
وصول مقاله: ۹۶/۰۵/۲۲
تأیید نهایی: ۹۶/۱۲/۱۲
صفحات: ۱۲۴- ۱۰۵

بررسی نقش عوامل ژئومورفولوژی بر روی استقرار و انحطاط سایت تاریخی گریران در دشت الشتر استان لرستان

فریبا بیگی‌پور مطلق[۱]، دکتر عقیل مددی[۲]*، دکتر ایرج جباری[۳]

چکیده

بررسی عوامل مؤثر بر استقرار مراکز مهم تمدن‌ها و شناخت دقیق آن‌ها، در حیطهٔ علوم مختلفی است که به‌وسیلهٔ آن‌ها زمینه‌های ظهور و فروپاشی تمدن‌ها را مطالعه و شناسایی می‌کنند. در این میان بررسی‌های زمین‌باستان‌شناسی که با استفاده از مطالعات ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی به مطالعهٔ تاریخ گذشتهٔ انسان می‌پردازد، ابزاری سودمند در مطالعات باستان‌شناسی است. یکی از حوزه‌های فرهنگی ایران که اهمیت زیادی در مطالعات زمین‌باستان‌شناسی دارد، «دشت الشتر» در استان لرستان است که به‌دلیل داشتن سکونت‌گاه‌های تاریخی و ویژگی‌های طبیعی مناسب، از قابلیت‌های فراوانی برای مطالعات باستان‌شناختی و زمین‌باستان‌شناسی برخوردار است؛ ازجملهٔ این سکونت‌گاه‌ها «تپهٔ گریران» در شمال دشت الشتر است. این تپه از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین استقرارگاه‌های دشت الشتر به‌شمار می‌رود و دارای سابقهٔ استقرار ۸۰۰۰ ساله است؛ ازاین‌رو در این پژوهش با توجه به ویژگی‌های ژئومورفولوژی و تاریخی این سایت و با توجه به این پرسش که گذشتگان تا چه حد به عوامل زمین‌ریخت‌شناسی توجه داشته‌اند و این استقرارگاه تحت‌تأثیر کدام فرایندها و زمین‌ریخت‌ها بوده است؛ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، نقشهٔ توپوگرافی و نقشهٔ زمین‌شناسی ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناسی تأثیرگذار در استقرار این سایت شناسایی شد، سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS نقشهٔ ژئومورفولوژی محدودهٔ آن تهیه شد. همچنین در این پژوهش با ایجاد ترانشه، ویژگی‌های رسوبی محل این سایت نیز بررسی شد، سپس از نرم‌افزار GRADISTAT برای تحلیل آماری رسوب‌ها بهره گرفته شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، این سکونت‌گاه به‌دلیل دسترسی به آب کافی و رسوبات حاصلخیز، در قسمت انتهایی مخروط‌افکنه مستقر شده است. مطالعات رسوب‌شناسی نیز نشان می‌دهد، این محدوده در کواترنر به‌طور متناوب تحت‌تأثیر جریان‌هایی با انرژی کم و زیاد قرار گرفته است. رسوب‌های ریزدانهٔ ناشی از جریان‌های کم‌انرژی، شرایط مساعدی برای استقرار فراهم کرده‌اند. از طرف دیگر، رسوبات درشت‌دانه نیز نشان می‌دهد که جریان‌های سیلابی نیز هر از گاهی منطقه را تحت‌تأثیر قرار داده‌اند؛ با این حال این جریان‌ها تأثیری در جابجایی و از بین رفتن این استقرارگاه نداشته‌اند و تخلیهٔ این سایت در سال ۱۳۵۶ به‌دلیل انجام بررسی‌های باستان‌شناسی بوده است. این الگوها منعکس‌کنندهٔ توجه گذشتگان به مسائل زمین‌ریخت‌شناسی در استقرار این سکونت‌گاه است.

واژه‌های کلیدی: زمین‌باستان‌شناسی، دشت الشتر، سایت تاریخی گریران، لرستان.

۱- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران f_beghi@uma.ac.ir
۲- دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران * a_madadi@uma.ac.ir
۳- دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران iraj.jabbari@razi.ac.ir

مقدمه

عوامل مؤثر بر استقرار و انحطاط مراکز مهم تمدن‌ها و شناخت دقیق آن‌ها در حیطهٔ علوم مختلفی است، که به‌وسیلهٔ آن‌ها زمینه‌های ظهور و فروپاشی تمدن‌ها را مطالعه و شناسایی می‌کنند *(مهرآفرین و سیدسجادی، ۱۳۸۴: ۲۱۸)*. در این میان مطالعات زمین‌باستان‌شناختی بر این واقعیت تأکید دارند که بستر ظهور مدنیت‌ها در همهٔ نقاط یکسان نبوده و تحت‌تأثیر عوامل مختلفی، به‌ویژه ژئومورفولوژی قرار داشته‌اند *(رامشت، ۱۳۸۲: ۱۳)*. ژئومورفولوژی علمی است که به مطالعهٔ اشکال ناهمواری‌های زمین می‌پردازد و دربارهٔ پیدایش، تحول و تغییر شکل ناهمواری‌ها بحث می‌کند *(روستایی و جباری،۱۳۹۰: ۱۵۳)*، بررسی‌ها نشان می‌دهند، بین ژئومورفولوژی و سکونت‌گاه‌های انسانی ارتباط نزدیکی وجود داشته است (کوارتو و همکاران،۲۰۰۷: ۲۰۷)، به‌گونه‌ای که بشر از روزی که بر پهنهٔ زمین پدیدار شد، مانند همهٔ موجودات زنده از محیط خویش تأثیر پذیرفت و در این میان پدیده‌های ژئومورفولوژیک نیز مانند سایر عوامل جغرافیایی مورد توجه او قرار گرفتند *(اصغری مقدم، ۱۳۸۳: ۱۵)*؛ اما هر کدام از انواع پدیده‌های ژئومورفولوژیک به‌نوعی بر زندگی و نحوهٔفعالیت‌انسان نقش داشته‌اند، به این صورت که گاهی باعث رشد و تبلور کانون‌های مدنی شده‌اند *(رامشت، ۱۳۸۳: ۱۳)*. دربرخی مواقع نیز انسان‌ها قربانی عملکرد پدیده‌های ژئومورفولوژی می‌شدند، نظیر حرکات دامنه‌ای، وقوع سیلاب‌ها و...؛ بنابراین انسان تلاش کرد با روش‌های مختلف بر پدیده‌های ژئومورفولوژی چیره شود، یا به نوعی با آن‌ها کنار آید *(اصغری‌مقدم، ۱۳۸۳: ۱۵)*.

یکی از جنبه‌های زندگی انسان که عواملی ژئومورفولوژی در طول تاریخ نقش مهمی بر روی آن داشته است، مقر یا نشستگاه استقرارگاه‌هاست؛ بنابراین در انتخاب مکان و ارزیابی آن بیش از موقع جغرافیایی، خواستهٔ انسان و عمل انسانی نقش دارد. چنانچه مکان به‌طور اتفاقی یا بر مبنای فکر و اندیشه انجام گیرد، توجیه‌کنندهٔ شرایط کنونی و آیندهٔ شهر است *(روستایی و جباری،۱۳۹۰: ۱۴)*، گاهی اوقات نیز مکان‌یابی بدون درنظر گرفتن ویژگی‌های ژئومورفولوژیک *(روستایی و جباری، ۱۳۹۰: ۱۶)*، استقرارگاه‌ها یا محوطه‌های تاریخی- فرهنگی صورت گرفته که امروزه در آن‌ها بقایای دوره‌های تاریخی گذشته به‌صورت آشکار یا مدفون وجود دارد *(مهدوی‌کوهپر و همکاران، ۱۳۹۰: ۲)* و نتیجهٔ فرایندهای سیاسی، اقتصادی، اجتماعی زمان خویش است *(روستایی و جباری،۱۳۹۰: ۱۶)*. با توجه به شرایط فوق، بدیهی است که در گزینش محل شهرها، تجربهٔ پیشینیان تأثیر بسزایی داشته است *(رجایی۱۳۸۷: ۲۰۸)*؛ بنابراین اهمیت و ضرورت شناخت ویژگی‌های محیط طبیعی به‌ویژه ژئومورفولوژی درجهت تمییز و تشخیص نقاط مناسب برای ایجاد بناها و ساختمان‌ها، از مناطق نامساعد معلوم می‌شود و در سایهٔ کسب این گونه آگاهی‌هاست که می‌توان قدم‌های مؤثری در انتخاب مناسب‌ترین مکان برای ایجاد و گسترش شهرها و... برداشت و نسبت‌به جلوگیری از خطرات پدیده‌های یاد شده و یا مقابله با آن‌ها اقدامی جدی به عمل آورد *(رجایی،۱۳۸۷: ۲۱۰)*. در کشور ایران نیز تنوع و پویایی پدیده‌های ژئومورفولوژی، زمینهٔ شکل‌گیری سکونت‌گاه‌های انسانی را در درّه‌ها، کوه‌ها *(ایرانی بهبهانی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۱۰)*، مخروط‌افکنه‌ها، دشت‌های سیلابی و غیره فراهم آورده است *(روستایی و جباری، ۱۳۹۰: ۱۴)*؛ بنابراین ایران با داشتن پیشینهٔ تاریخی طولانی و سابقهٔ تمدن چندهزار ساله *(مقصودی و همکاران،۱۳۹۱: ۱۱۰)*، دستاوردهای مهم و ارزشمندی را درزمینهٔ مطالعات زمین‌باستان‌شناسی در مناطق مختلف خود داراست. یکی از مهم‌ترین

حوزه‌های فرهنگی ایران، ناحیهٔ زاگرس و غرب ایران است. استان لرستان نیز به‌عنوان بخشی از زاگرس، جایگاه ویژه‌ای در مطالعات باستان‌شناسی کشور دارد *(حصاری و همکاران،۱۳۹۲: ۷۸)*. شواهد باستان‌شناسی در غارها، تپه‌ها و اماکن باستانی گویای آن است که دست‌کم از دورهٔ پالئولتیک میانه، منطقهٔ لرستان محل سکونت بوده است *(هژبری نوبری و سبزی دوآبی، ۱۳۹۰: ۱۶۷)*. ازجمله عوامل استقرار انسان، از قدیمی‌ترین دوران، شرایط مساعد طبیعی این منطقه بوده است و این گنجینهٔ مهمی را برای مطالعات زمین‌باستان‌شناسی فراهم می‌کند *(میرمحمدی، ۱۳۸۰: ۱۷)*. شهرستان الشتر نیز بخشی از ناحیهٔ لرستان است که از قابلیت‌های فراوانی برای مطالعات باستان‌شناختی و زمین‌باستان‌شناسی برخوردار است *(داودی و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۶)*. ازنظر ژئومورفولوژی نیز شمال دشت الشتر به‌دلیل وجود تعدادی مخروط‌افکنه از جمله مخروط‌افکنه‌ای که سایت تاریخی گریران بر روی آن واقع است، از اهمیت زیادی برخوردار است. این لندفرم‌ها به دلایل حضورشان در مناطق پایکوهی، افزون بر دارا بودن آب فراوان و خاک حاصلخیز، یک‌سری مخاطرات ژئومورفیک همانند زلزله‌خیزی، سیل‌گیری و... را در مسیر زندگی بشر قرار داده‌اند *(زمردیان و برومند، ۱۳۹۱: ۵۴)*. با این حال امروزه با گسترش مطالعات رسوب‌شناسی، استفاده از نرم‌افزار GIS، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهوارهای تحقیقات مختلفی در زمینهٔ ارتباط عوامل طبیعی با سایت‌های تاریخی صورت گرفته است. بعضی از این تحقیقات به بررسی کلی تأثیر عوامل محیطی‌و اقلیمی بر روی سایت‌های تاریخی به‌صورت توصیفی پرداخته‌اند؛ به‌عنوان مثال، مقصودی و همکاران *(۱۳۹۱: ۱۳۷-۱۰۹)*، نقش ساختارهای طبیعی شامل آب و هوا، فاصله از رودخانه، شیب، زمین‌شناسی، کاربری اراضی و ژئومورفولوژی را در ارتباط با الگوی استقرار محوطه‌های دشت تهران درنظر گرفته‌اند. مطالعات کریمی و فرجزاده‌اصل *(۱۳۸۳: ۱۲۵-۱۱۳)*، نیز دربارهٔ ارتباط موقعیت مکان‌های باستانی با عوامل محیطی مانند طبقات ارتفاعی، فاصله از رودخانه‌های اصلی، فاصله از زمین‌های کشاورزی و پوشش سرزمین منطقه در شوشتر نشان می‌دهد، بیشترین تعداد مکان‌های باستانی در فاصلهٔ ۱۰۰۰-۱۵۰۰ متری از رودخانه‌ها به‌دلیل عوامل مختلفی ازقبیل در امان ماندن از سیلاب‌های فصلی، جنس خاک مساعدتر یا تخریب مکان‌های باستانی موجود در این فاصله بر اثر فرسایش رودخانه‌ای بوده است. همچنین با گسترش مطالعات رسوب‌شناسی و تصاویر ماهواره‌ای، برخی از محققان نیز با استفاده از این روش‌ها به بررسی تأثیر عوامل محیطی و تغییرات آب و هوایی در استقرار سایت‌های تاریخی پرداخته‌اند.

وو و همکاران (۲۰۱۲)، در مطالعاتشان با استفاده از شواهد رسوبی و ژئومورفولوژی مانند تکامل بستر رودخانه‌ها و پالئوسیلاب به بررسی نقش اقلیم بر روی ساکنان اولیه درهٔ رودخانهٔ یانگ‌تسه چین پرداخته‌اند*(Wu et al,2012: 21)*. همچنین تحقیقات نشان می‌دهد، در مصر و شمال سودان، تغییرات سریع محیطی مانند هیدرو اقلیم و تأثیر آن بر پالئو دریاچه‌ها، خاک، شبکه‌های زهکشی در گذشته به‌شدت فعالیت‌های انسانی این مناطق را تغییر داده است *(Nicoll, 2004: 55-67)*

یسودا[1] و همکاران (۲۰۰۴) نیز با بررسی تغییرات اقلیمی براساس تراس‌های آبرفتی، خاک، رسوبات و باستان‌شناسی محیطی سایت Chengtoushan در استان هونان چین نشان دادند، تمدن یانگ تسه در ۴۰۰۰-۴۲۰۰ قبل از میلاد بر اثر وخامت آب و هوایی شدید که سراسر اوراسیا را دربر گرفته، دچار نزول شده است *(Yasuda, 2004: 108-122)*.

1 -Yasuda

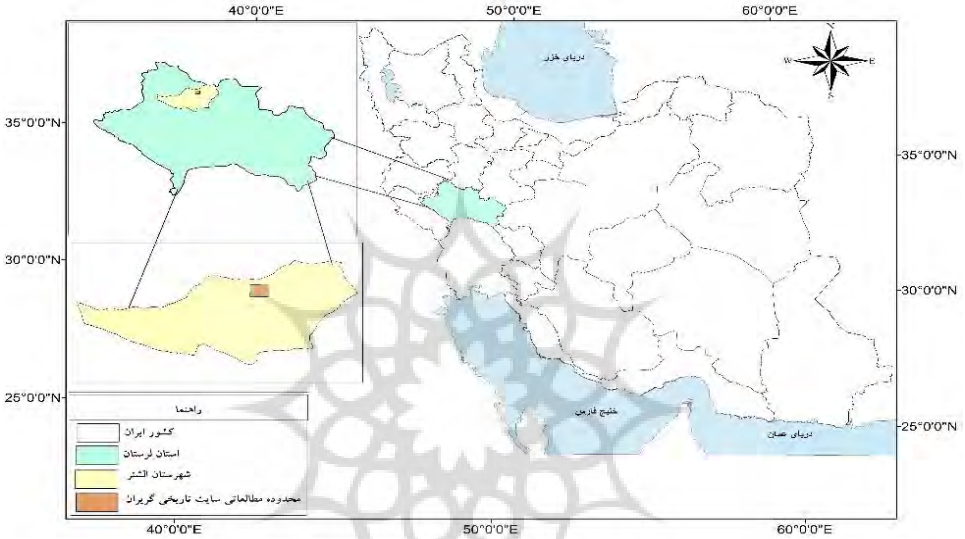
علاوه‌بر موارد فوق، تحقیقاتی در ارتباط با تأثیر عوامل ژئومورفولوژی بر روی استقرار سایت‌های تاریخی انجام گرفته است، اما این تحقیقات به بررسی نقش تعدادی از عوارض ژئومورفولوژی در ارتباط با سایت‌های یک منطقه پرداخته‌اند؛ به‌عنوان نمونه، بررسی‌های اشمیت و همکاران *(۲۰۱۱ : ۲)*، در زمینهٔ تأثیر منابع آب و خاک مخروط‌افکنه‌های فلات مرکزی ایران بر روی سکونت‌گاه‌های این منطقه با استفاده از مطالعات میدانی نشان می‌دهد، ساکنان این منطقه به‌منظور استقرار، عوامل ژئومورفولوژی را درنظر گرفته‌اند. مقصودی و همکاران نیز با بررسی مخروط‌افکنه‌های جاجرود و حاجی عرب و لندفرم‌های آن‌ها و تأثیرشان در مکان‌گزینی سکونت‌گاه‌های پیش از تاریخ، در دشت تهران و قزوین با استفاده از مطالعات میدانی، مطالعات رسوب‌شناسی، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای نشان دادند که گذشتگان به‌منظور دسترسی به خاک مناسب و آب کافی، بیشتر سکونت‌گاه‌های خود را برروی بخش‌های میانی و انتهایی مخروط‌افکنه‌ها استقرار داده‌اند *(مقصودی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۲-۱)*.

بینی و همکاران *(۲۰۰۹: ۱۵۷-۱۴۷)*، نیز زمین‌باستان‌شناسی ساحلی بندر لون ا (۱۷۷ ق.م) در ایتالیا و روند تغییر و تحول خط ساحلی و جابه‌جایی مسیر رودخانهٔ ماگرا از سمت غرب به‌سمت شرق خلیج لاسپیزا از زمان روم باستان را در ارتباط با مکان‌های باستانی با استفاده از نقشهٔ ژئومورفولوژی و مطالعات رسوب‌شناسی مورد بررسی قرار دادند. این محققان نشان دادند، تغییر و تحول خط ساحلی و جابجایی مسیر رودخانه، نقش مهمی در جابجایی استقرارگاه‌ها داشته است. با این وجود، در زمینهٔ ترسیم نقشهٔ ژئومورفولوژی و مطالعات رسوب‌شناسی که می‌توانند روش‌های مناسبی برای برنامه‌های شناخت مکان‌های باستانی، نحوهٔ استقرار مکان‌ها در گذشته و شناخت روند تاریخ و تحول آن‌ها با توجه به شرایط طبیعی هر منطقه در طول زمان باشند، کوشش چندانی صورت نگرفته است؛ بنابراین نیاز است تا با بررسی‌های میدانی، نقاط تاریخی هر منطقه مشخص شود، سپس نقشهٔ ژئومورفولوژی محدودهٔ سایت‌های تاریخی تهیه شود. اگر نقشه‌های ژئومورفولوژیی وجود داشته باشند که بتوانند براساس اطلاعات ژئومورفولوژی که مستقیماً با تغییرات ژئومورفولوژی محدودهٔ سایت‌ها در رابطه‌اند انجام شوند، نتایج این‌تحقیقات می‌تواند برای باستان‌شناسان و مورخان بسیار بااهمیت باشد. به‌گونه‌ای که اطلاعاتی علمی- تاریخی را ارائه می‌دهد که می‌تواند میزان دانش زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی گذشتگان را در مکان‌یابی استقرارگاه‌ها آشکار سازد. دوم مخاطرات روی‌داده در گذشته و انحطاط تمدن‌های گذشته به‌وسیلهٔ عوامل طبیعی را روشن کند. سوم با توجه به الگوی پراکندگی مکانی محوطه‌های تاریخی، بستر برای مطالعات دقیق و گستردهٔ باستان‌شناسی فراهم و باستان‌شناسان را به محل‌های خاص برای یافتن مواریث گذشته راهنمایی می‌کند.

بر این اساس به‌نظر می‌رسد پژوهش مقصودی و همکاران *(۱۳۹۱: ۲۲-۱)* که می‌تواند برای کاربردهای مختلف زمین‌باستان‌شناسی و باستان‌شناسی تکمیل شود، چندان دنبال نشده است و بیشتر از اینکه به عوامل ژئومورفولوژی مؤثر بر سایت‌های تاریخی تأکید شود، یا نقش عوامل طبیعی و رسوب‌شناسی درنظر گرفته شده، یا تعدادی از عوامل ژئومورفولوژی را در ارتباط با سایت‌های تاریخی مورد بررسی قرار می‌دهند؛ ازاین‌رو در این پژوهش سعی می‌کنیم با شناسایی عوامل زمین‌ریخت‌شناسی نشان دهیم ایرانیان در گذشته تا چه حد به این عوامل توجه داشته‌اند و از آنجا که تپهٔ گریران ویژگی‌های خاصی دارد آن را به‌عنوان نمونه انتخاب کرده‌ایم.

مشخصات طبیعی و تاریخی سایت گریران

منطقهٔ مورد مطالعه شامل تپهٔ گریران و محدوده‌ای با وسعت ۲۳,۹ کیلومتر مربع از مناطق اطراف تپه است. این تپه در شش کیلومتری شمال غربی شهر الشتر و تقریباً ۱۵۰ متری شمال غربی روستای گریران سفلی قرار دارد است *(حیدری و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۴)*. از نظر جغرافیایی تپهٔ گریران در مختصات ۴۹ ´ ۱۳ °۴۸ طول شرقی و ۱۴ ´۵۴ °۳۳ عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱).

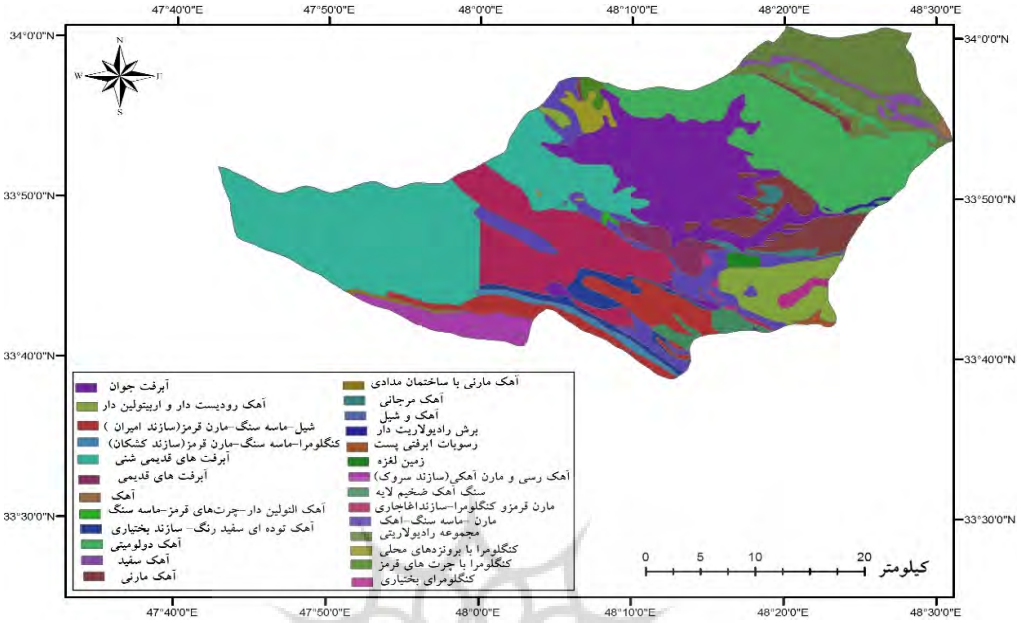


شکل ۱: موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

ارتفاع آن حدود ۱۵ متر از سطح زمین‌های اطراف و ۱۶۵۹ متر از سطح دریاست. تپه، منطقه‌ای به وسعت ۶۹۸۲۵ متر مربع و محیط ۱۱۰۰ متر را پوشش داده است. ازنظر توپوگرافی این محدوده شامل بخشی از زمین‌های پست و نسبتاً هموار دشت الشتر و کوه‌ها و پایکوه‌های اطراف آن است. کوه‌های منطقه به‌عنوان عاملی تأثیرگذار بر ایجاد و توسعهٔ سامانه‌های آبرفتی، اغلب از دو عامل مهم اقلیم و جنبش‌های زمین‌ساختی تأثیر می‌پذیرند. شکستگی‌ها و گسل‌های موجود در این محدوده، مجاری مناسبی را برای جریان آب به‌وجود آورده‌اند؛ بنابراین نقش مهمی در گسترش پدیدهٔ کارستی‌شدن[1] و ایجاد جریان مجرایی دارند *(خانلری و مومنی، ۱۳۹۱: ۶۲)* (شکل۲). بر این اساس وجود کوه‌های آهکی با سامانهٔ کارستی مناسب در حوضهٔ الشتر و همچنین از آنجایی که ازنظر میزان بارش از توان و ظرفیت خوبی برخوردار است *(کالیراد و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۵)*، این ویژگی‌ها باعث ایجاد رودخانه و چشمه‌های پرآب در این منطقه شده است؛ بنابراین این ویژگی‌ها با تأثیر بر منابع آب، خاک حاصلخیز شرایط را برای استقرار از گذشته‌های خیلی دور تا اکنون فراهم کرده است.

1-Karstisation



شکل ۲: نقشهٔ زمین‌شناسی شهرستان الشتر

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

از نظر تاریخی نیز تپهٔ گریران یکی از مناطق قابل‌توجه در لرستان است *(بهرامی، ۱۳۸۸: ۱۶)*. این تپه از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین استقرارگاه‌های دشت الشتر به‌شمار می‌رود که در سال ۱۳۸۰، در فهرست آثار ملی ایران ثبت شده است *(حیدری و همکاران، ۱۳۹۴: ۲۴)*. در زمینهٔ تاریخی، افراد مختلفی از این تپه بازدید و آن را مورد بررسی قرار داده‌اند. این بررسی‌ها به‌صورت گمانه، توسط افرادی چون اورل استین *(۱۳۱۵)*، از این تپه دیدن و در سطح آن گمانه‌زنی کرده و قدمت آن را تا ۳۰۰۰ سال قبل تخمین داده است. همچنین آثاری از هخامنشیان و ساسانیان نیز در آن دیده است. بررسی‌های *ایزدپناه (۱۳۷۶: ۱۵۶)*، نشان می‌دهد تپه، شاخص تمدن‌های مختلف پیش از میلاد مسیح تا عهد اسلامی را داراست و در سراسر آن قطعات سفال منقوش و ساده به سبک گیان دیده شده است. بررسی‌های به‌عمل‌آمده نشان می‌دهد، بیشتر آثار این تپه مربوط به ادوار اسلامی و برخی آثار نیز مربوط به زمان ساسانیان و هخامنشیان است *(کریمی،۱۳۲۹: ۱۶۱)*. بررسی‌های انجام‌شده توسط *سجادی (۱۳۷۶: ۱۴۶)*، برروی آثار سطحی تپه، ازجمله تیغه‌های سنگی و سفال‌های آن، قدمت این تپه را از هزارهٔ چهارم ق.م. تا دورهٔ اسلامی نشان می‌دهد. شاخت نیز از تپهٔ گریران در دوران سلسلهٔ سیماش یا سلسلهٔ عیلامی کوهستان‌های لرستان، به‌عنوان یکی از مناطق مهم نام برده است *(هژبری نوبری و سبزی دوآبی، ۱۳۹۰: ۶)*؛ اما براساس جدیدترین بررسی انجام‌گرفته از تپهٔ گریران توسط *داوودی و همکاران (۱۳۸۹: ۶۵)*، این تپه را به‌لحاظ گاهنگاری متعلق به عصر کالکولتیک میانی- کالکولتیک جدید و همزمان با مراحل فرهنگی گودین- شوشان میانه و جدید- برنز میانی تا متاخر همزمان به مرحله گودین و گیان- عصر آهن- دورهٔ تاریخی است. مطالب فوق نشان می‌دهد، محوطهٔ مذکور نقش حیاتی در ادوار مختلف تاریخی داشته است،

به‌گونه‌ای که دارای استقرارهای چنددوره‌ای و سابقهٔ استقرار ۸۰۰۰ یعنی از دورهٔ کالکولتیک است، با این حال این محوطه امروزه متروک است.

مواد و روش‌ها

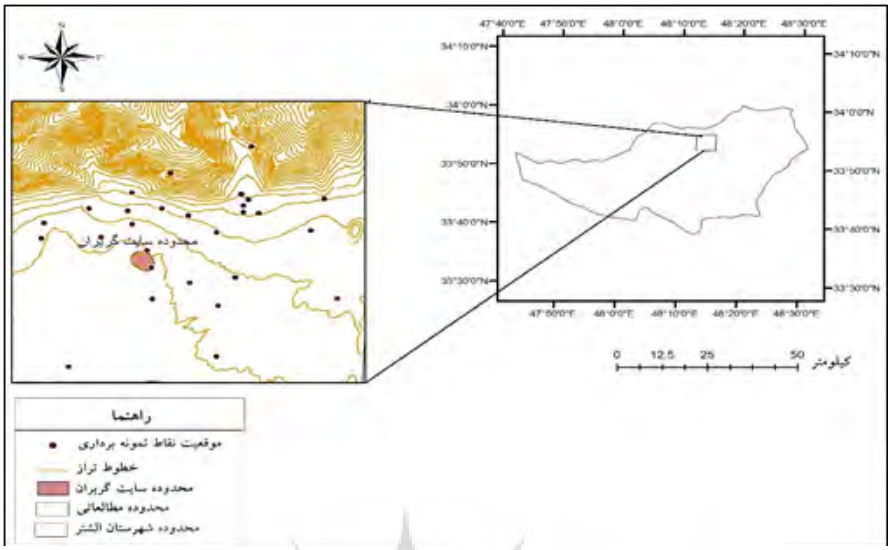
به‌منظور بررسی موقعیت این استقرارگاه نسبت‌به فرایندها و زمین‌ریخت‌ها، ابتدا موقعیت، محیط و مساحت سایت مورد مطالعه با استفاده از GPS برداشت شده، سپس محدودهٔ این سایت بر روی تصاویر ماهواره‌ای مشخص شد. گام دوم، تهیهٔ نقشهٔ زمین‌ریخت‌شناسی بود. مراحل تهیهٔ این نقشه به‌ترتیب زیر انجام گرفت: ابتدا مرز محدودهٔ مورد مطالعه با وسعت ۲۳,۹ کیلومتر مربع بر روی تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث ترسیم شد (شکل ۳). سپس موقعیت و محدودهٔ این سایت بر روی نقشهٔ ژئومورفولوژی ترسیم شد. در مرحلهٔ بعد، از نقشه‌های توپوگرافی مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ شیب حوضه، مرز تغییر شیب، موقعیت مناطق مسکونی، جاده‌های داخل حوضه و مرز واحدهای ژئومورفولوژی لایه‌هایی بودند که از نقشه‌های توپوگرافی یادشده تهیه شدند، سپس با استفاده از نقشهٔ توپوگرافی، زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای و مطالعات میدانی، جنس و نوع سازندهای منطقه شناسایی شدند. سپس بررسی شد که کدام واحدهای ژئومورفولوژی برای استقرار مدنظر بوده‌اند. دلایل انتخاب مکان خاص، همچنین مزایا و معایب نیز بررسی شد. فرایندهای ژئومورفولوژی که در گذشته و حال می‌توانستند منطقه را تحت‌تأثیر قرار دهند، با استفاده از شواهد ژئومورفولوژی فعلی و قدیمی شناسایی شدند. با توجه به مطالب فوق، محل استقرار این سایت در دو حالت مورد بررسی قرار گرفت: حالت اول، اینکه مکان‌یابی این سایت‌ها نامناسب بوده و سیل به‌عنوان یک عامل مخرب سبب از بین رفتن این استقرارگاه‌ها و وقفهٔ باستان‌شناسی شده است. حالت دوم، تأثیر مثبت ژئومورفولوژی، یعنی مکان‌یابی مناسب این سایت‌ها با توجه به ویژگی ژئومورفولوژی منطقه که سبب تداوم استقرار در این سکونت‌گاه‌ها شده است. نتایج این کار مشخص‌شدن واحدهای ژئومورفولوژی که برای مکان‌یابی این سکونت‌گاه مدنظر بوده‌اند، همچنین شناخت فرایندهایی بود که می‌توانست در گذشته، منطقه و پیرامون آن را متأثر سازد. در مرحلهٔ بعد برای بررسی تأثیر جریان‌ها و منابع آب بر روی استقرار این سکونت‌گاه، ابتدا آمار مربوط به منابع آب سطحی و زیرزمینی منطقه شامل جریان‌ها، آبراهه‌ها، چشمه‌ها به‌دست آمد، سپس تعداد منابع آب و موقعیت چشمه‌های منطقه با استفاده از GPS مشخص و نقشهٔ پراکنش آن‌ها تهیه شد. همچنین فاصلهٔ جریان‌ها از این استقرارگاه نیز در گوگل ارث اندازه‌گیری شد. سپس نتایج مطالعات جریان‌ها نیز بر روی نقشهٔ زمین‌ریخت‌شناسی انتقال یافت. مرحلهٔ بعد، مطالعات رسوب‌شناسی به‌منظور بررسی احتمال وقفهٔ باستان‌شناسی و تأثیر جریان‌های سیلابی در این سایت، مقایسه و نشان‌دادن میزان تفاوت یا تشابه رسوبات و رابطهٔ آن با زمین‌ریخت‌های مشخص‌شدهٔ قبلی بود. برای این کار نمونه‌گیری هم از زمین و هم از دیوارهٔ سایت صورت گرفت. بررسی‌های رسوب‌شناسی و مراحل نمونه‌گیری نیز با حضور در منطقه به دو صورت: ۱- نمونه‌گیری مستقیم، ۲-ایجاد مقطع و تهیه عکس از ترانشه‌ها انجام شد. در روش مستقیم، ۴ مقطع به‌صورت عرضی در امتداد این سایت انتخاب شد و از آنجایی که شرایط رسوب‌گذاری در گذشته مدنظر بود، از عمق تقریباً ۵۰ سانتی‌متری نمونه‌ها برداشت شدند (جدول ۱).

جدول ۱: درصد نمونه‌های رسوبی منطقهٔ مورد مطالعه

شماره الک(میکرون)	S1	S2	S3	S4
4750	۶,۸۲۴۳۸۳	۸,۴۷۴۳۳۸	۳۲,۸۹۴۹۷	۲۷,۲۱۳۹۳
2800	۴,۴۰۵۸۰۶	۵,۷۸۶۶۸۵	۲۱,۸۹۹	۲۴,۵۱۹۷۵
1180	۱۰,۶۳۳۷۵	۸,۹۸۰۵۹۵	۲۷,۷۶۳۸۲	۳۳,۶۲۶۰۵
750	۸,۳۱۴۲۲۳	۷,۸۰۱۳۷۹	۰,۸۸۰۰۲۱	۰,۵۰۴۴۱۹
500	۹,۰۱۷۲۲۴	۱۲,۹۰۱۶۸	۷,۶۷۷۶۰۳	۷,۴۵۸۰۱۲
425	۱۷,۸۹۷۳۱	۱۵,۹۶۸۱۸	۱,۶۷۹۶۲	۱,۶۷۹۶۲
250	۲۰,۶۷۷۹۴	۲۱,۳۲۸۲۸	۴,۶۳۵۴۳۴	۴,۶۳۵۴۳۴
125	۲۲,۲۳۲۳۹	۱۸,۷۵۸۳۴	۲,۵۶۹۵۲۸	۲,۵۶۹۵۲۸

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶

همچنین در این مرحله با توجه به وجود رسوبات درشت‌دانهٔ بستر فعلی، تعداد ۱۰ نمونه از بین رسوبات درشت به‌صورت تصادفی انتخاب و پس از ثبت موقعیت، قطر بزرگ آن‌ها به‌صورت مستقیم بر روی زمین اندازه‌گیری شد. پس از برداشت‌های صحرایی، نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شدند، سپس نسبت‌به الک‌کردن نمونه‌ها اقدام شد. در روش غربال‌کردن، ابتدا نمونه را وزن و سپس الک‌ها از درشت به ریز به‌ترتیب با قطر ۴۷۵۰، ۲۸۰۰، ۱۱۸۰، ۷۵۰، ۵۰۰، ۴۲۵، ۲۵۰، ۱۲۵ میکرون به‌گونه‌ای برروی یکدیگر قرار گرفتند که منافذ کوچک‌تر در پایین قرار بگیرد. الک‌ها مدت ۱۵ دقیقه با شیکر تکان داده شدند. در مرحلهٔ بعد مقدار رسوب باقی‌مانده در هر الک با دقت وزن شد و درصد ذرات رسوب برروی هر الک به‌دست آمد. پس از مشخص‌کردن درصد رسوب، شاخص‌های‌آماری با استفاده از نرم‌افزار Gradistat محاسبه شد. علاوه‌بر اندازه‌گیری مستقیم رسوبات، با حضور در منطقه، ۱۴ مقطع به‌طور تقریب هر ۱۰۰ متر یک نمونه، انتخاب شدند. از بین نمونه‌ها ۲ مورد به‌منظور مشخص‌شدن طبیعی یا فرهنگی‌بودن نهشته‌های تپه گریران بودند (شکل ۳). علاوه‌بر موارد فوق، با تهیهٔ ۲۰ پرسشنامه و مصاحبه با سالخوردگان روستای گریران، زمان و علت ترک تپهٔ گریران را نیز جویا شدیم. نتیجهٔ این کار آشنایی با خطر ناشی از جریان‌های سیلابی محدودهٔ این سایت و همچنین تأثیر سیلاب در تخلیهٔ این سایت بود. در مرحلهٔ آخر، نتایج حاصل از بررسی‌های میدانی و مطالعات رسوب‌شناسی نیز بر روی نقشهٔ زمین‌ریخت‌شناسی انتقال یافت و سرانجام با تلفیق لایه‌های مذکور نقشهٔ زمین‌ریخت‌شناسی محدودهٔ سایت گریران به‌دست آمد.



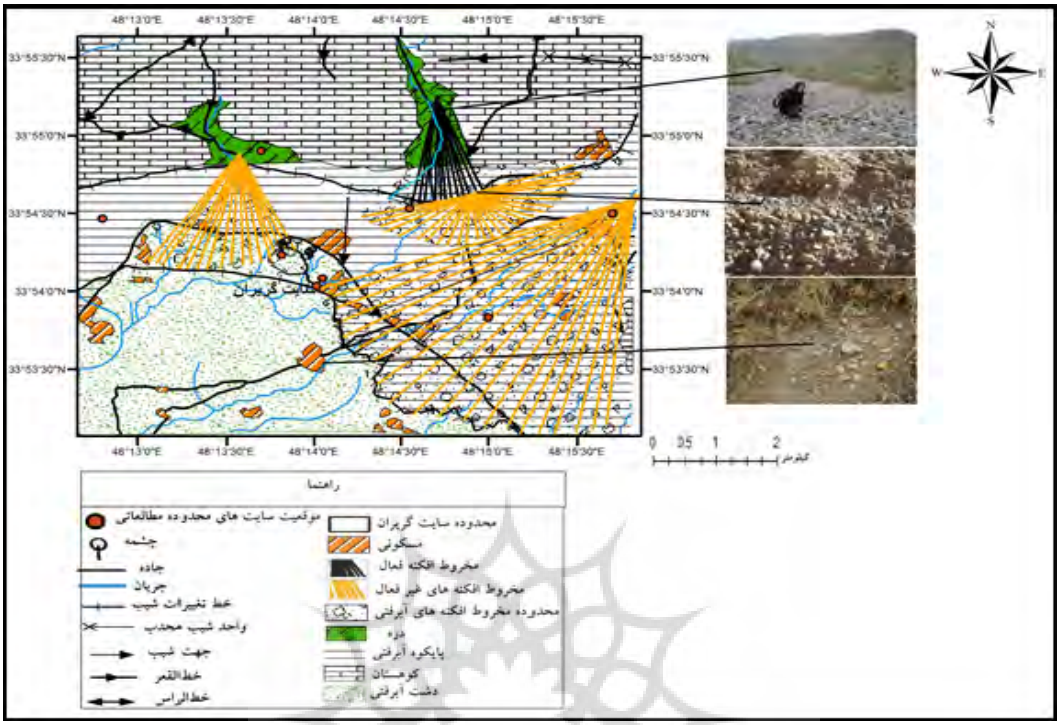
شکل ۳: نقشهٔ موقعیت نقاط برداشت نمونه‌های رسوب

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

یافته‌های پژوهش

- تأثیر ویژگی‌های ریخت‌شناسی زمین بر استقرار سکونت‌گاه گریران

بررسی آثار ژئومرفیکی به‌ویژه آثار ژئومرفیکی کواترنر با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، مشاهده‌های میدانی و نقشهٔ ژئومورفولوژی نشان می‌دهد، محل استقرار این سایت متأثر از ریخت‌شناسی طبیعی بوده و در مقیاس‌های مختلف با آن در آمیختگی داشته است. بدین صورت که از یک طرف نشستگاه این سایت با عوارض جغرافیایی پیرامون آن‌ها یعنی کوه‌های محدودکنندهٔ حوضه که بیشتر از جنس آهک می‌باشند و در هدایت آب به‌سوی آن نقش دارند در ارتباط است. از طرف دیگر، آثار ژئومرفیکی کواترنر به‌ویژه وجود عوارض در ساختار زمین به شکل مخروط‌افکنه‌های آبرفتی شرایط مناسبی را برای ایجاد استقرار در این منطقه فراهم کرده است؛ بنابراین با توجه به تأثیرپذیری سیمای ژئومورفیکی منطقه، دورهٔ کواترنر از عوامل اقلیمی و تغییرات آن، وجود عوارض در ساختار زمین شرایط را برای استقرار فراهم کرده است (شکل ۴). همچنین بررسی و مقایسهٔ مخروط‌افکنه‌های محدودهٔ مطالعاتی نشان می‌دهد، ازنظر فعالیت سیلاب، شیب و مساحت به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند (جدول ۲). این مشخصات بیانگر آن است که این لندفرم‌ها از درجه تحول متفاوتی برخوردارند؛ بنابراین ازنظر تنگنا و مخاطرات ژئومورفیک به دلایلی چون فعال‌بودن، تغییر و جابجایی جریان‌ها، سیل‌خیزی، درشت‌بافت بودن نسبی دانه‌های رسوبی و خاک‌های کم‌وسعت و ناقص که در مخروط‌افکنه‌های فعال و رأس و میانهٔ تعدادی از مخروط‌افکنه‌های غیرفعال مشاهده می‌شود، یک شرایط را برای فعالیت‌های کشاورزی محدودتر ساخته‌اند. دوم، از آنجایی که ثبات زمین‌های منطقه برای بقا و توسعهٔ فرهنگی استقرارگاه‌ها مهم بوده است، این مناطق به پایداری و شرایط اقلیمی باثبات نرسیده‌اند؛ ازاین‌رو شرایط لازم برای ایجاد استقرارگاه را نداشته‌اند، اما مخروط‌افکنه‌ای که سایت گریران بر روی آن واقع‌شده، به دلایلی چون غیرفعال بودن و خاک تحول‌یافته با توجه به شیب کم این محدوده که حدود ۲,۵ درصد است و ثبات و دائمی‌بودن منابع آب، به پایداری و شرایط اقلیمی باثبات رسیده است.



شکل ۴: نقشهٔ ژئومورفولوژی محدودهٔ سایت گریران (شمال الشتر)

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

جدول ۲: داده‌های مورفومتری مخروط‌افکنه‌های محدودهٔ مطالعاتی سایت گریران

شماره	نوع فعالیت	ارتفاع رأس مخروط‌افکنه	شیب متوسط	مساحت کیلومترمربع
۱	فعال	۱۷۶۹ متر	۰/۷,۲-	۰/۵۳۴km^2
۲	غیرفعال	۱۶۸۹ متر	۰/۷,۴-	۰/۸۶۶km^2
۳	غیرفعال	۱۷۶۹ متر	۰/۶,۵-	۰/۷۹۱km^2
۴	غیرفعال	۱۶۵۳ متر	۰/۱,۸-	4. 234km^2

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶

-تأثیر جریان‌ها بر استقرار سکونت‌گاه گریران

داده‌های حاصل از بررسی‌های میدانی، تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های ژئومورفولوژی نشان می‌دهد این منطقه بخشی از حوضهٔ رسوب‌گذاری جنوب کوه‌های مهاب است که در طول دورهٔ کواترنری به‌عنوان فضای رسوب‌گذاری رودخانه‌های محلی عمل کرده است. همچنین بررسی‌های هیدرولوژیکی در سطح مخروط‌افکنه نشان‌دهندهٔ چشمه‌های متعدد و آبراهه‌های منشعب از چشمه‌ها و وجود آبراهه‌های حاصل از تمرکز جریان‌های سطحی محلی به‌صورت درّه‌های خشک و متروک در سطح مخروط‌افکنه در اطراف این سایت می‌باشند. این ویژگی‌ها نشان‌دهندهٔ دخالت منابع آب و نقش مهم آن در استقرار این سکونت‌گاه است. این عامل باعث شده که این استقرارگاه در حریم رودخانه‌ها و شاخه‌های اصلی رودخانه‌ها یا آبراهه‌ها و چشمه‌های کارستی قرار گیرد؛ به‌گونه‌ای که اطراف تپهٔ گریران وجود چند چشمه ازجمله کنی‌کمال و کنی‌تخت در گذشته، تپه را از موقعیت ممتازی برخوردار کرده‌اند. چشمه‌هایی که در قسمت شرقی تپه واقع شده‌اند، باعث

به‌وجودآمدن نهر آبی شده‌اند که در فاصلهٔ ۲۴ متری ضلع شرقی تپه جریان دارد. همچنین چشمه‌هایی که در قسمت شمالی تپه واقع هستند، باعث به‌وجودآمدن رودخانهٔ مناو شده‌اند، که در فاصلهٔ ۳۶ متری از تپه جریان دارد. رودخانهٔ کهمان نیز در فاصلهٔ ۲۰۰ متری شرق تپهٔ گریران قرار دارد.

- تأثیر فرایندهای بیرونی بر زمین‌ریخت‌های منطقه

براساس نقشهٔ ژئومورفولوژی، وقتی که چگونگی تحول منطقه را در ادوار گذشته بررسی می‌کنیم، شاهد مجموعه‌ای از عوارض شامل کوهستان، پایکوه، مخروط‌افکنه‌های آبرفتی و دشت آبرفتی هستیم. این عوارض گویای این واقعیت هستند که این محدوده از ابتدای تشکیل خود تا اکنون، مراحل تحول مختلفی را پشت سر گذاشته است. تردیدی نیست که ایجاد دشت الشتر و به‌دنبال آن ایجاد فضای رسوب‌گذاری، نتیجهٔ عملکرد فعالیت‌های تکتونیکی و دینامیکی بوده است. همچنین وجود چندین مخروط‌افکنه در این محدوده نشان می‌دهد بعد از تشکیل ساختار کوهستانی منطقه و ایجاد چالهٔ تکتونیکی در اوایل سنوزوئیک، دشت الشتر و ارتفاعات پیرامون آن طی دوره‌های سرد و مرطوب اوایل دوران چهارم تحت‌تأثیر رژیم بارانی قرار گرفته است، به‌گونه‌ای که این فرایندها به‌طور گسترده‌تری عمل کرده و نسبت‌به زمان فعلی نقش مهم‌تری را در تحول ناهمواری‌های منطقه داشته‌اند. درواقع آنچه موجب تغییر منطقه و تشکیل مخروط‌افکنه‌ها و تأثیر بعدی آن‌ها شده است، فرایندهای رودخانه‌ای، شرایط اقلیمی حاکم و نوسانات آن در دوره‌های بعد بوده است. به‌گونه‌ای که در دوران چهارم، منطقه عمدتاً تحت سلطهٔ آب‌های جاری به‌ویژه عمل کاوشی و انباشتی آن‌ها بوده و به‌طور محلی به‌صورت حوضهٔ تراکمی آبرفت‌های حاصل از کوه‌های مجاور درآمده است. امروزه این فضای رسوب‌گذاری به مخروط‌افکنه‌های پایکوهی و بستر رودخانه‌های مهم منطقه مثل کهمان محدود شده است.

- مشخصات رسوب‌شناسی زمین‌ریخت‌های شمال دشت الشتر

بررسی‌های انجام‌شده از مقاطع موجود محدودهٔ سایت گریران نشان‌دهندهٔ آبرفت‌هایی با ضخامت‌ها، دانه‌بندی و به‌طور کلی ویژگی‌های متفاوت است. بدیهی است لایه‌هایی با ضخامت متفاوت، دارای لایه‌بندی، دانه‌های تشکیل‌دهندهٔ همگن یا ناهمگن، درشت‌دانه یا ریزدانه و رنگ متفاوت، نشان از شرایط متفاوت محیط رسوب‌گذاری دارد. توجه به داده‌های مذکور در درجهٔ اول متفاوت‌بودن اندازهٔ دانه‌ها را نشان می‌دهد. وجود رسوبات ریزدانه و حاصلخیز، شرایط مناسبی را برای فعالیت‌های اقتصادی و ایجاد این استقرارگاه فراهم کرده است. همچنین از لایه‌نگاری مقاطع موجود در اطراف سایت گریران چنین برمی‌آید که جریان‌هایی با انرژی کم و زیاد به‌طور متناوب این محدوده را تحت‌تأثیر قرار داده‌اند. وجود عناصر ریزدانه با لایه‌بندی مشخص، نشان از یک دورهٔ آرامش و جریان‌های صفحه‌ای با انرژی کم دارد. چنین شرایطی همراه با بارش‌های متناوب و اعتدال هوا بوده که گسترش رسوبات در دشت را به‌دنبال داشته است. از سوی دیگر، وجود لایه‌های کم‌ضخامت‌تر (حدود ۲ متر)، با ساختمان دانه‌بندی تدریجی معکوس و توده‌ای با ماتریکس فراوان، همراه با عناصر درشت‌دانه نشان‌دهندهٔ جریانی با انرژی بیشتر است که در شرایط آب و هوایی خشک بیشتر دیده می‌شود. این تغییرات در رسوبات مخروط‌افکنه‌های محدودهٔ مطالعاتی به‌خوبی قابل ردیابی است (شکل‌های شمارهٔ ۵، ۶، ۸،۷). از طرف دیگر، بررسی‌های رسوب‌شناسی مخروط‌افکنه‌ها حاکی از آن است که در بالادست مخروط‌افکنه‌ها، رسوبات دانه درشت‌تر و ضخامت خاک کمتر است. در میانهٔ مخروط‌افکنه نیز رسوبات

ریز و درشت مشاهده شد. با این حال خاک هنوز به مرحلهٔ تکامل کامل نرسیده است؛ اما در قسمت قاعدهٔ مخروط‌افکنه، رسوبات ریزتر و بر ضخامت خاک تکامل‌یافته افزوده شده است؛ بنابراین از سمت رأس مخروط‌افکنه‌ها به‌سمت قاعده، رسوبات ریزدانه و سطوح خاک تکامل یافته‌تر است.

شکل‌های شمارهٔ ۸، ۷، ۶، ۵: آبرفت‌هایی با ضخامت‌ها و دانه‌بندی متفاوت در محدودهٔ سایت گریران

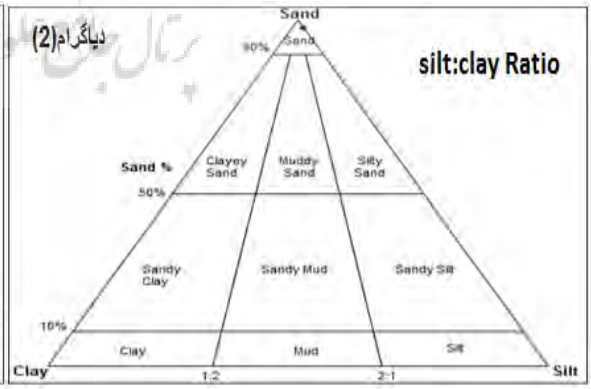
تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

- پراکندگی و آنالیز اندازهٔ ذرات رسوبی

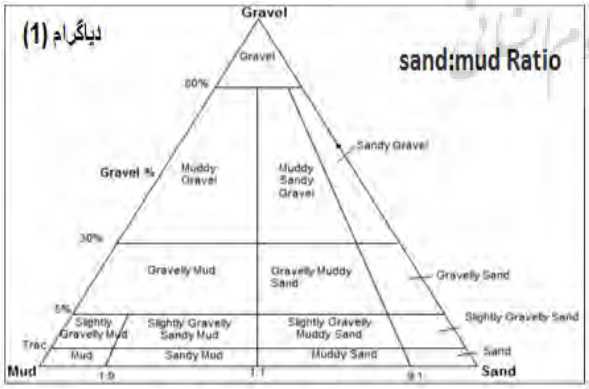
برای درک بهتر توزیع دانه‌ها در رسوبات، که توسط فرایندهای مختلفی پراکنده شده‌اند، از یک‌سری واژه‌های آماری و محاسبات آماری استفاده می‌شود. حال به توصیف هر یک از آن‌ها در رابطه با توزیع ذرات رسوبی می‌پردازیم:

- دیاگرام مثلثی

فولک در سال ۱۹۵۴ براساس اندازهٔ دانه‌های تشکیل‌دهندهٔ رسوبات و سنگ‌های رسوبی، دو نمودار مثلثی برای نام‌گذاری آن‌ها ارائه کرده است. نتایج نمودارهای مثلثی نمونه‌های رسوب این تحقیق به‌صورت زیر است (شکل‌های شمارهٔ ۹ و ۱۰).



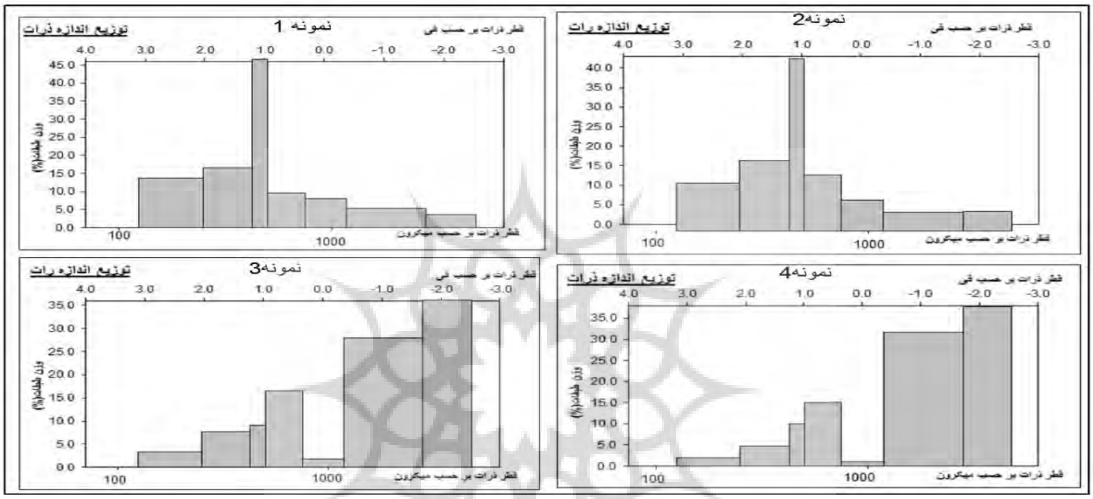
شکل ۹: دیاگرام (۱) نمودار رسوبات دانه‌درشت مربوط به ترکیب چهار نمونهٔ رسوب *(تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶)*



شکل ۱۰: دیاگرام (۲) نمودار رسوبات دانه‌ریز مربوط به ترکیب چهار نمونهٔ رسوب *(تهیه‌و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶)*

- هیستوگرام

مراکز تجمع در هیستوگرام، نشان‌دهندهٔ ناجوری رسوبات و منعکس‌کنندهٔ منشأ آن‌هاست؛ بنابراین اگر هیستوگرام دارای یک مرکز تجمع باشد، آن را یونی‌مدال و اگر دارای دو مرکز تجمع باشد، بای‌مدال و اگر چندین مرکز تجمع داشته باشد، مولتی‌مدال می‌نامند *(فولک،۱۹۷۴، به نقل از موسوی حرمی،۱۳۹۱)*، بر مبنای توضیحات فوق، در زیر هیستوگرام‌های مربوط به ۴ نمونهٔ رسوب ترسیم شده است. نتایج به‌دست‌آمده از نمودارهای فوق نشان می‌دهد، نمودارها به‌صورت مولتی‌مدال می‌باشند که احتمال این که از چندین منشأ سرچشمه گرفته باشند، زیاد است (شکل شمارهٔ ۱۱).

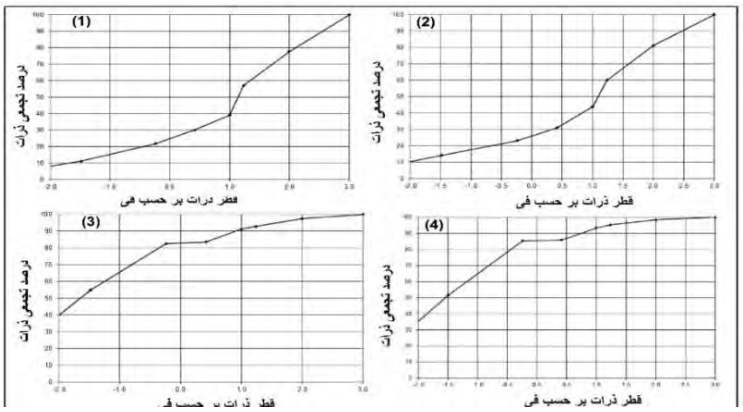


شکل ۱۱: نمودار هیستوگرام چهار نمونهٔ رسوب منطقهٔ مورد مطالعه

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

- منحنی درصد تجمعی

منحنی‌های تجمعی با مقیاس احتمالی به‌صورت خط مستقیم و منحنی‌های نرمال بدون هیچ‌گونه شکستگی است. همچنین شیب خط در این منحنی‌ها تابعی از انحراف معیار یا جورشدگی است. هر اندازه شیب خط بیشتر باشد، میزان انحراف معیار کمتر و جورشدگی بهتر است و هر چه شیب کمتر باشد، میزان انحراف معیار بیشتر و جورشدگی بدتر است. در جورشدگی بهتر، تجمع ذرات در اطراف مرکز تمایل منحنی بیشتر و در جورشدگی بدتر توزیع ذرات در اطراف این مرکز کمتر است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود، در شکل‌های همهٔ نمونه‌های رسوب، شکستی در منحنی قابل مشاهده است که احتمالاً مربوط به مکانیزم‌های شدیدی است که برروی رسوبات تأثیر گذاشته و دارای نوساناتی بوده است. کج‌شدگی منحنی به‌سمت راست، نشان‌دهندهٔ این است که نوع رسوبات به‌صورت ذرات درشت‌دانه همراه با میزان کشیدگی متوسط و میزان جورشدگی ضعیف است. در همهٔ نمودارها، کشیدگی نمودار به‌سمت راست همراه با رسوبات دانه‌درشت هستند. شاید عامل اقلیم و گسل بتواند در این نوسانات تأثیرگذار باشد (شکل شمارهٔ ۱۲).



شکل ۱۲: منحنی‌های تجمعی چهار نمونهٔ رسوب منطقهٔ مورد مطالعه

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

- پارامترهای آماری

برای بررسی بهتر و دقیق‌تر نمونه‌ها، از یک‌سری پارامترهای آماری به روش ترسیمی براساس مقیاس فی استفاده شد (مقیاس فی هر قدر کوچک‌تر باشد، ذرات، دانه درشت‌ترند و برعکس)، که در زیر به هر یک از آن‌ها پرداخته می‌شود:

-اندازه‌گیری متوسط اندازهٔ ذرات

انـدازهٔ ذرات رسـوبی عمومـاً بسـتگی بـه مـواد دردسـترس منطقـه و میـزان انـرژی حمـل دارد *(موسوی‌حرمی، ۱۳۹۱: ۵۵)*، برای مقایسهٔ انـدازه ذرات در چهار نمونهٔ مورد مطالعه، از سه پارامترِ میانه، مد و میانگین استفاده شد. نتایج به‌دست‌آمده از بررسی‌های دانـه‌بنـدی نشـان داد ازنظـر میـانگین، میانـه و مـد نمونه‌هـای ۱ و ۲، مقـدار کمتـر و نمونـه‌هـای ۳ و ۴، مقدار بیشتر را نشان می‌دهنـد؛ یعنـی بـه‌ترتیـب در نمونهٔ ۱ و ۲ ذرات رسوب دانه‌ریزتر و در نمونه‌های سه و چهار درشت‌دانه‌تر هستند. ته‌نشین‌شـدن رسـوبات ریزدانه در نمونه‌هـای ۱ و ۲ ناشـی از کـاهش انـرژی محیط در حمـل رسـوبات اسـت. همچنـین فراوانـی رسوبات درشـت‌دانـه در نمونـه‌هـای ۳ و ۴ ناشـی از محلی‌بودن مناطق حمل نسبت‌به رسوب‌گذاری اسـت (جدول شمارهٔ ۴).

جدول ۴: پارامترهای متوسط اندازهٔ ذرات

پارامترهای متوسط اندازهٔ ذرات	S1	S2	S3	S4
Mean( )	0.832	0.664	-0.763	-0.818
D50( )	1.142	1.089	-1.652	-1.505
Mode1( )	1.117	1.117	-1.867	-1.867

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶

- اندازه‌گیری جورشدگی ذرات

جورشـدگی عبـارت اسـت از اینکـه ذرات تشکیل‌دهندهٔ رسوب یا سنگ تا چه اندازه به هـم نزدیک باشند. جورشدگی حاصل از رسوب‌گـذاری انتخابی ذرات تحت‌تأثیر سرعت جریان و نرخ‌های متفاوت در نقل و انتقال رسوب است. همان‌طور که در جدول شمارهٔ ۵ مشاهده می‌شود، نمونه‌هـای ۳ و ۴ دارای جورشدگی نسبتاً خوب، اما نمونه‌های ۱ و ۲ دارای جورشدگی ضعیف هستند.

جدول ۵: تعیین میزان جورشدگی

انحراف معیار ترسیمی جامع	S1	S2	S3	S4
SORTING	1.472	1.463	0.682	0. 741
SORTING	Poorly Sorted	Poorly Sorted	Moderately well sorted	Moderately well sorted

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶

- اندازه‌گیری کشیدگی یا نوک‌تیزی منحنی‌ها

کشیدگی (Kurtosis) عبارت است از اندازه‌گیری نوک‌تیزی یا کشیدگی منحنی توزیع ذرات که از نسبت جورشدگی دنبالهٔ منحنی به جورشدگی قسمت وسط منحنی به‌دست می‌آید. اگر قسمت وسط دارای جورشدگی بهتر باشد، منحنی کشیده‌تر و به‌نام لپتوکورتیک و اگر دنباله دارای جورشدگی بهتر از قسمت وسط باشد، منحنی پهن‌تر و پلتی‌کورتیک نامیده می‌شود (جدول شمارهٔ ۶).

جدول ۶: میزان کشیدگی ترسیمی نمونه‌ها در محدودهٔ مطالعاتی سایت گریران

کشیدگی ترسیمی جامع	S1	S2	S3	S4
Kirtosis (KG)	0.959	0.891	0.704	0. 530
Kirtosis	Mesokurtic	Platykurtic	Platykurtic	Very Platykurtic

مأخذ: نگارندگان ، ۱۳۹۶

-اندازه‌گیری کج‌شدگی یا نامتقارن‌بودن منحنی

کج‌شدگی (skewness) عبارت از نامتجانس بودن منحنی توزیع ذرات است. کج‌شدگی برای تعبیر و تفسیر محیط‌های رسوبی و فرایندهای حمل‌ونقل است؛ برای نمونه براساس مقیاس فی وقتی رسوبات دانه‌ریز باشند، دنبالهٔ منحنی به‌سمت راست رفته و کج‌شدگی مثبت است و نشان از محیطی آرام دارد و برعکس آن، در نمونه‌های دانه‌درشت که کج‌شدگی منفی و به‌سمت چپ است، حاکی از محیطی ناآرام است *(موسوی‌حرمی، ۱۳۹۱: ۶۹)*، در نمونه‌های مورد بررسی نیز ضریب کج‌شدگی نمونه‌های ۳ و ۴ مقدار کمتری را نسبت‌به نمونه‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد. این امر نشانگر این است که مقدار کج‌شدگی در نمونه‌های ۱ و ۲ به‌سمت ذرات درشت‌دانه است و در نمونه‌های ۳ و ۴ به‌سمت ذرات ریز است (جدول شمارهٔ ۷).

جدول ۷: میزان کج‌شدگی ترسیمی نمونه‌ها در محدودهٔ مطالعاتی سایت گریران

کج شدگی ترسیمی جامع	S1	S2	S3	S4
SKEWNESS(SK)	-0.275	-0.283	2. 036	1. 629
SKEWNESS(SK)	Corse Skewed	Corse Skewed	Very Fine Skewed	Very Fine Skewed

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۶

شواهد رسوب‌شناسی و پارامترهای آماری نشان می‌دهد که شرایط رسوب‌گذاری در این محدوده، از نوسان زیادی برخوردار بوده و منطقه شرایط محیط پرانرژی و کم‌انرژی را داشته است؛ به‌گونه‌ای که وجود قطعه سنگ‌های بزرگ با میانگین قطر بزرگ ۸۲,۷ و سنگ‌های بزرگ زاویه‌دار در بین رسوبات مخروط‌افکنه‌های شمال دشت‌الشتر، نشان‌دهندهٔ وقوع سیلاب در هولوسن و پلئیستوسن است. همچنین وجود رسوبات ریزدانه نیز حاکی از شرایط متعادل است. این شرایط بیانگر تغییر شرایط رژیم رودخانه احتمالاً در اثر تغییر شرایط آب و هوایی در طی دورهٔ کواترنری است. با این حال براساس مقاطع ایجادشده از دیوارهٔ سایت گریران و از آنجایی که به‌عنوان یک قاعدهٔ کلی تغییر قابل‌توجهی در محیط طبیعی اطراف این سایت رخ نداده و لایه‌های فرهنگی به‌صورت افق‌های پیوسته وجود دارند و همچنین رسوبات آن‌ها به‌صورت رسوبات طبیعی مانند شن، ماسه و گل و لای مشاهده نشد، این مشخصات حاکی از این است که رویدادهای سیلابی در طول پلئیستوسن و هولوسن تأثیری بر وقفهٔ فرهنگی این سایت نداشته‌اند (شکل ۱۳).

شکل ۱۳: مقطع ایجادشده از سایت گریران و فرهنگی‌بودن لایه‌ها قابل مشاهده است.

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۶

بحث

براساس بررسی‌های رسوب‌شناسی (شکل‌های شمارهٔ ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶، ۵)، (جدول‌های شمارهٔ ۷ ،۶، ۵، ۴)، آبرفت‌هایی با ضخامت‌ها، دانه‌بندی و به‌طور کلی ویژگی‌های متفاوت وجود دارد که شرایط متفاوت محیط رسوب‌گذاری و جریان‌هایی با قدرت متفاوت در منطقه را نشان می‌دهد. همچنین اندازه‌گیری درجهت جریان‌ها در ۱۲ نقطه نشان می‌دهد که این مخروط‌افکنه‌ها دارای فابریک یکسان هستند و به‌صورت طولی در امتداد شیب طبیعی زمین از کوهستان به‌سمت دشت توسعه پیدا کرده‌اند. علاوه‌بر این بر روی دیواره و سطح سایت نیز مقطع‌هایی به‌منظور بررسی جنس آن تهیه شد. بررسی‌های سطحی و همچنین مطالعهٔ دیوارهٔ مقاطع در ۲ نقطه از سایت مورد مطالعه، حاکی از این است که سراسر سطح و دامنه‌های این تپه از نهشته‌های فرهنگی تشکیل شده و هیچ‌گونه نهشتهٔ طبیعی قابل مشاهده نیست. همچنین براساس بررسی‌های ژئومورفولوژی انجام‌شده در منطقه، وجود شواهدی چون

مخروط‌افکنه‌های آبرفتی شاهدی از تغییر و تحول منطقه می‌باشند؛ بنابراین مطالعات رسوب‌شناسی و ژئومورفولوژی که در این تحقیق انجام گرفت، در مطالعات نقش مخروط‌افکنه‌ها در توزیع سکونت‌گاه‌های پیش از تاریخ مخروط‌افکنهٔ جاجرود و حاجی عرب (۱۳۹۱) نیز انجام گرفته است. ازنظر ژئومورفولوژی نیز سایت گریران به‌منظور دسترسی به خاک مناسب و آب کافی بر روی بخش انتهایی مخروط‌افکنه‌ها استقرار یافته است، ولی بررسی‌های زمین‌باستان‌شناسی لونا (۲۰۰۹) به‌دلیل ترسیم نقشهٔ ژئومورفولوژی و مطالعات رسوب‌شناسی، از اهمیت بیشتری برخوردار است و از سوی دیگر روند تغییرات ژئومورفولوژی منطقه را نیز بررسی کرده است. با وجود این، مقایسهٔ نقشهٔ منتج از این تحقیق با نقشهٔ زمین‌ریخت‌شناسی محدودهٔ سایت لونا نشان می‌دهد که این نقشه به‌دلیل مقیاس بزرگ از اهمیت بیشتری برخوردار است. بر این اساس مطالعات رسوب‌شناسی و تهیهٔ نقشهٔ ژئومورفولوژی در این تحقیق نیز می‌توانند از ظرفیت بالایی برای مطالعات باستان‌شناسی برخوردار باشند. این ظرفیت اصولاً ریشه در این واقعیات دارد. اولاً، با توجه به شواهد ژئومورفولوژی، چون مخروط‌افکنه‌های آبرفتی روند تحول منطقه و تأثیر آن‌ها بر ترک یا جذب استقرارگاه‌ها را تحلیل می‌کنیم. ثانیاً، وجود سنگ‌های بزرگ در داخل رسوبات آبرفتی مخروط‌افکنهٔ آبرفتی شاهدی از وقوع سیلاب در منطقهٔ مطالعاتی باشند که در گذشته منطقه را تحت‌تأثیر قرار داده است. ثالثاً، به‌نظر می‌رسد استقرار سایت گریران در منطقهٔ مسطح به‌دلایلی چون شیب مناسب زمین، خاک حاصلخیز و دوری از سیلاب‌های فصلی بوده است.

نتیجه

مطالعهٔ سیر تکاملی چشم‌اندازهای ژئومورفولوژیکی منطقه در کواترنر نشان داد، سیمای ژئومورفیکی منطقه بارها در کواترنر از عوامل اقلیمی و تغییرات آن تأثیر گرفته است. آثار ژئومرفیکی این تغییرات در سه بخش مخروط‌افکنه‌ها، درّه‌های رودخانه‌ای و نهشته‌های دامنه‌ای قابل مشاهده است. از طرف دیگر، با توجه به وجود دو مخروط‌افکنهٔ آبرفتی و از آنجایی که هر مخروط‌افکنهٔ آبرفتی از توالی یک دورهٔ فرسایش به‌وجود می‌آید، به‌نظر می‌رسد این منطقه در پلئیستوسن حداقل دو دورهٔ فرسایشی را پشت سر گذاشته است؛ بنابراین توالی منظمی از پدیده‌های کاوش، رسوب‌گذاری را داشته است، اما در زمینهٔ رابطهٔ عوامل ژئومورفولوژی منطقه و آثار ژئومرفیکی کواترنر و ارتباط آن‌ها با محل استقرار سایت گریران، بررسی‌ها نشان می‌دهد محل استقرار این سایت به‌شدت متأثر از ریخت‌شناسی طبیعی بوده است؛ بدین صورت که مکان و نشستگاه این سایت با عوارض جغرافیایی پیرامون آن یعنی کوه‌های محدودکنندهٔ حوضه که بیشتر از جنس آهک می‌باشند و در هدایت آب به‌سوی آن نقش دارند و آثار ژئومرفیکی کواترنر به‌ویژه مخروط‌افکنه‌ها، در ارتباط است. به‌گونه‌ای که واکنش مخروط‌افکنهٔ محل استقرار سایت گریران به تغییرات اقلیمی در کواترنری به‌ویژه در هولوسن و تأثیر آن بر استقرار سایت گریران بدین صورت بوده است که هرچند جریان‌های سیلابی این مخروط‌افکنه را تحت‌تأثیر قرار داده‌اند، اما با توجه به سابقهٔ استقرار ۸۰۰۰ سالهٔ این سایت و همچنین دوره‌های استقراری محوطهٔ مذکور، ژئومورفولوژی محل استقرار آن از چند نظر قابل بررسی است: ۱- گردشدگی کم در قطعه سنگ‌های درشت‌دانه با قطر ۱۰۰ تقریبی سانتی‌متر و

بیشتر نشان‌دهندهٔ جریان‌های سیلابی کم‌وقوع با دورهٔ برگشت طولانی و حمل رسوبات از مسافت کوتاه است؛ ۲- بررسی‌های رسوب‌شناسی و هیدرولوژیکی نشان می‌دهد که انشعابات اطراف این سایت از ثبات بیشتری برخوردار بوده‌اند. به‌گونه‌ای که وجود چندین چشمه و آبراهه‌های منشعب از این چشمه‌ها و فابریک یکسان جریان‌های قدیمی و فعلی نشان می‌دهد، انشعابات اطراف این سایت در طول زمان کمتر متحول شده‌اند و کانال‌ها یا زهکش‌های پخش‌شده، دائمی بوده‌اند؛ ۳- موضوع بسیار مهم و حیاتی دربارهٔ این سایت، چگونگی بهره‌برداری از آب رودخانه‌هایی است که در اطراف این سایت بوده‌اند؛ بنابراین احتمالاً سدهای موقتی با وسایل اولیه در بستر این رودخانه‌ها تعبیه شده و بدین وسیله آب رودخانه‌ها را به مجرای آبراهه‌ها هدایت می‌کردند؛ ۴- از آنجایی که مخروط‌افکنه‌های این محدوده ازنظر رسوب، خاک، شیب، مساحت، فعال و غیرفعال‌بودن، مشخصات هیدرولوژی از درجه تحول متفاوتی برخوردارند، قسمت قاعدهٔ مخروط‌افکنه که به پایداری و شرایط اقلیمی باثبات رسیده‌اند، زمینه را برای ایجاد استقرارگاه فراهم کرده‌اند؛ بنابراین با توجه به اینکه عوامل طبیعی از جمله جریان‌های سیلابی تأثیری بر وقفهٔ باستان‌شناسی این سایت نداشته‌اند و تخلیهٔ این سایت در سال ۱۳۵۷-۱۳۵۶ به‌منظور مطالعات باستان‌شناسی تبوده است، این شرایط نشان می‌دهد گذشتگان در ایجاد این استقرارگاه به ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناسی توجه داشته‌اند، به‌گونه‌ای که تدوام این سکونت‌گاه تا امروز نشانگر موفقیت و انتخاب هوشمندانهٔ آن‌ها در انتخاب مکان است.

منابع

- اصغری‌مقدم، محمدرضا (۱۳۸۳)، مبانی ژئومورفولوژی، انتشارات سرا
- ایرانی‌بهبهانی، هما؛ بهرنگ بهرامی؛ فیروزه آقاابراهیمی سامانی؛ رؤیا ساعتیان (۱۳۸۹). شناسایی نقش ساختارهای طبیعی در شکل‌گیری منظر فرهنگی سکونت‌گاه باستانی تخت‌سلیمان با استفاده از فناوری نوین دورسنجی، مجلهٔ محیط‌شناسی. سال ۳۶. شمارهٔ ۵۴. صفحات ۱۲۰-۱۰۹.
- ایزدپناه، حمید (۱۳۷۶). آثار باستانی و تاریخی لرستان، انتشارات انجمن آثار و مفاخر فرهنگی. جلد دوم چاپ سوم.
- بهرامی، روح‌الله (۱۳۸۸). سلسلهٔ والیان لرستان- مقدمه‌ای بر تاریخ سیاسی ایلام و لرستان از شاه‌عباس صفوی تا برآمدن رضا شاه‌پهلوی، انتشارات دانشگاه لرستان.
- حصاری، مرتضی؛ مصیب امیری؛ مجید محمدیارلو؛ خلیل‌الله بیک‌محمدی (۱۳۹۲). بررسی، طبقه‌بندی و مقایسهٔ سردوک‌های دورهٔ مس-سنگی چارآرو (حوضهٔ رودخانهٔ سیمره، لرستان)، پژوهش‌های باستان‌شناسی شمارهٔ ۴. دورهٔ ۳. صفحات ۹۶- ۷۷.
- حیدری، مهدی؛ خلیل‌الله بیک‌محمدی، ثروت ولدبیگی؛ سید مهدی حسینی‌نیا (۱۳۹۴)، طبقه‌بندی و تحلیل گونه شناختی سفال عصر مفرغ تپه گریران الشتر.
- خانلری،غلامرضا؛علی‌اکبرمؤمنی(۱۳۹۱). ژئومورفولوژی، هیدروژئولوژی و مطالعهٔ فاکتورهای مؤثر بر توسعهٔ کارست در منطقهٔ گرین، غرب ایران، نشریهٔ جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای. شمارهٔ ۳. صفحات ۷۴-۶۱.
- داود، داودی؛ طیبه حاتمی‌نصاری؛ موسی سبزی‌دوآبی؛ میثم نیکزاد؛ روح‌الله نورالهی؛ محمدرضا محمدیان (۱۳۸۹). گزارش مقدماتی فصل‌های اول و دوم بررسی و شناسایی باستان‌شناختی شهرستان الشتر، لرستان، پژوهش‌های باستان‌شناسی مدرس. شمارهٔ چهارم و پنجم.

- زمرّدیان، محمد جعفر؛ ریحانه برومند (۱۳۹۱). تجزیه و تحلیل‌مورفوژنز و تفاوت‌های کمی‌و کیفی مخروط‌افکنه-های رشته‌کوه بینالود با رویکرد هیدرومورفوتکتونیکی، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی،شمارۀ ۲.صفحات۷۲-۵۳.
- رامشت، محمدحسین (۱۳۸۲). دریاچه‌های دوران چهارم بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران، مجله علمی- پژوهشی دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی دانشگاه اصفهان، جلد پانزدهم، شماره‌های ۱ و ۲. صفحات ۳۸-۱۳.
- رجایی، عبدالحمید (۱۳۸۷). کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، انتشارات قومس.
- روستایی، شهرام؛ ایرج جباری (۱۳۹۰). ژئومورفولوژی مناطق شهری، انتشارات سمت.
- سجادی، علی (۱۳۷۶). بررسی و شناسایی آثار فرهنگی تاریخی شهرستان الشتر، معاونت پژوهشی پژوهش‌های باستان‌شناسی. فصل اول.
- کالیراد، زهرا؛ آرش ملکیان؛ بهارک معتمدوزیری (۱۳۹۲). تعیین الگوی توزیع منابع آب زیرزمینی (مطالعۀ موردی: حوضۀ آبخیز الشتر، استان لرستان)، پژوهش‌نامۀ مدیریت حوضۀ آبخیز. سال ۴. شمارۀ ۷. صفحات ۶۹- ۵۷.
- کریمی، بهمن (۱۳۲۹). راه‌های باستانی و پایتخت‌های قدیمی غرب ایران، تهران چاپخانۀ بانک ملی ایران.
- کریمی، جلال؛ منوچهر فرجزاده‌اصل (۱۳۸۳). تحلیل الگوهای فضایی استقرارگاه‌های باستانی دشت میاناب شوشتر با کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، فصلنامۀ مدرس علوم انسانی. دورۀ ۸. شمارۀ ۴. صفحه ۱۱۳.
- مقصودی، مهران؛ حسن فاضلی‌نشلی؛ قاسم عزیزی؛ گوین گیلمور؛ آرمین اشمیت (۱۳۹۱). نقش مخروط‌افکنه‌ها در توزیع سکونت‌گاه‌های پیش از تاریخ از دیدگاه زمین‌باستان‌شناسی (مطالعۀ موردی: مخروط‌افکنۀ جاجرود و حاجی عرب)، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی. سال ۴۴. شمارۀ ۴. صفحات ۲۲-۱.
- مقصودی، مهران؛ سیدمحمد زمان‌زاده؛ حسن فاضلی نشلی؛ سمیرا چزغه (۱۳۹۱). نقش ساختارهای طبیعی در الگوی استقرار محوطه‌های پیش از تاریخ دشت تهران با استفاده از GIS، نشریۀ مدرس علوم انسانی- برنامه‌ریزی و آمایش فضا. دورۀ ۱۶. صفحه ۴.
- موسوی‌حرمی، رضا (۱۳۹۱). رسوب‌شناسی، چاپ چهاردهم. انتشارات به نشر (انتشارات آستان قدس رضوی).
- مهرآفرین، رضا؛ سیدمنصور سیدسجادی (۱۳۸۴). تأثیر هیدرولوژی و محیط جغرافیایی بر استقرارهای باستانی حوزۀ زهک سیستان، فصلنامۀ مدرس علوم انسانی. دورۀ ۹. شمارۀ ۱.
- میرمحمدی‌تهرانی، نیلوفر (۱۳۸۰). بررسی و طبقه‌بندی مفرغ‌های لرستان، پایان‌نامۀ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- هژبری نوبری، علیرضا؛ موسی سبزی‌دوآبی (۱۳۹۰). سنجاق‌های میله‌ای لرستان، نشریۀ جامعه‌شناسی تاریخی. دورۀ سوم. شمارۀ ۲. صفحات ۱۸۸- ۱۶۵.
- Schmidt, Armin, Mark Quigley, Morteza Fattahi, Ghasem Azizi, Mehran Maghsoudi and Hassan Fazeli (2011).Systems Holocene settlement shifts and palaeoenvironments on the Central Iranian Plateau: Investigating linked systems, The Holocene, Vol. 21, issue 4, PP. 583-595.
- Wu, Li, Feng Li, Cheng Zhu, Lan Li, Bing Li, (2012). Holocene environmental change and archaeology,Yangtze River Valley, China: Review and prospects, Geoscience Frontiers 3(6) , 875e892.
- Bini, Monica, Alessandro Chelli, Anna Maria Durante, Lucia Gervsini, Marta pappalardo, 2009, 147-157, Quaternary International 206, Geoarchaeological sea-level proxies from a silted up harbor: A case study of the Roman colony of Luni (northern Tyrrhenian Sea , Italy)
- Nicoll, Kathleen (2004). Recent environmental change and prehistoric human activity in Egypt and Northern Sudan, Quaternary Science Reviews 23, 561-580.
- Quarto, Ruggiero, Domenico Schiavone*, Ida Diaferia (2007). Ground penetrating radar survey of a prehistoric site insouthern Italy, Journal of Archaeological Science 34 2071e2080
- Yasudaa, Yoshinori,*,Toshiyuki Fujikib, Hiroo Nasua, Megumi Katoc, Yoshimune Moritad, Yuichi Morie,Masaaki Kaneharaf, Shuichi Toyamag, Azusa Yanoa,Mitsuru Okunoh, He Jiejuni,Sonoko Ishiharaj, Hiroyuki Kitagawab, Hitoshi Fukusawaj, Toshiro Narusek (2004). Environmental archaeology at the Chengtoushan site,Hunan rovince,China,and implications for environmental change and therise and fall of the Yangtze River civilization, Quaternary International, 149-158.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی