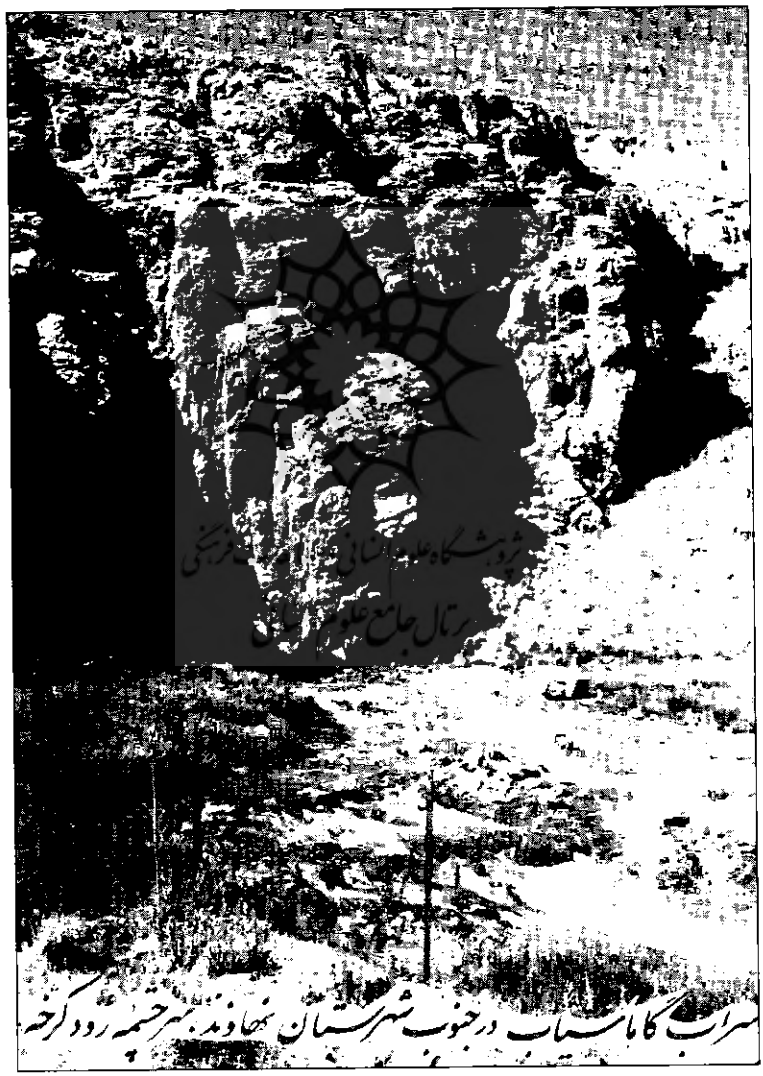
حوضه‌ی کاماسیاب ، حوضه‌ای مناسب برای آموزش‌ها و پژوهش‌های میدانی ژئومورفولوژیک و هیدرولوژیک



دکتر سیاوش شایان
گروه جغرافیای دانشگاه تربیت مدرس

چکیده :

در این مقاله ضمن معرفی اجمالی حوضه‌ی گاماسیاب در غرب کشور(دشت نهاوند)، برخی ویژگی‌های عمومی ، زمین شناختی، ژئومورفولوژیکی و هیدرولوژیکی این حوضه معرفی شده اند .

عوارض ژئومورفولوژیکی در این حوضه مورد بررسی قرار گرفته و فرایندهای ایجاد کننده‌ی آن‌ها مشخص شده است . بر این اساس عوارض تکتونیکی، جریانی ، یخچالی ، مجاور یخچالی ، دامنه ای، انحلالی و آنتروپوژنیک (ایجاد شده بر اثر فعالیت ها و بهره‌برداری‌های انسان) از یکدیگر تفکیک شده اند . در این بررسی از عکس های هوایی، ماهواره ای ، نقشه‌ها ، نمونه برداری‌ها و بررسی‌های میدانی استفاده شده است.

هدف این مقاله نمایش توانایی و مناسبت این حوضه برای انتخاب به‌عنوان یک حوضه‌ی نمونه برای‌آموزش‌های عملی ژئومورفولوژیک و هیدرولوژیک در دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد است. هم‌چنین بر نیاز منطقه به پژوهش‌های پیشرفته برای توسعه‌ی منطقه تأکید شده‌است. مسلماً این امر موجب گسترش اکوتوریسم و توریسم علمی در حوضه‌ی مورد بررسی خواهد شد.

۱

کلمات کلیدی: ژئومورفولوژی کاربردی ، هیدرولوژی کاربردی ، فرایندهای ژئومورفیک ، گاماسیاب

مقدمه

حوضه‌ی گاماسیاب به مساحت ۱۷۰۶/۳ کیلومتر مربع در غرب کشور ودر استان همدان در برگیرنده یکی از سر شاخه های اصلی و اولیه‌ی سیستم رودخانه ای کرخه - دز است. (وزارت کشاورزی۱۳۷۵-۳۱)

در قلمرو این حوضه، شهرستان‌های نهاوند، بروجرد و کنگاور واقع شده‌اند. اما بخش عمده‌ی آن از نظر تقسیمات کشوری در قلمرو شهرستان نهاوند واقع شده است . تقسیم این حوضه بین شهرستان‌های مختلف علاوه بر ایجاد مشکلاتی در زمینه‌ی بهره برداری و مالکیت منابع آب، می تواند به دشواری امر مطالعه‌ی علمی آن بینجامد (شایان ، ۱۳۷۸-۱۰۰). در این حوضه رودهای ملایر ، تویسرکان (قلقل رود). خرچنگ رود، کلنگ- کوب به رود اصلی گاماسیاب می پیوندند.

روش ها

بررسی‌های میدانی توام با نمونه گیری ، ترسیم‌های کارتوگرافیگ ، اندازه‌گیری‌های محلی و بررسی نقشه های توپوگرافی(سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح،۱۳۷۴) از جمله روش‌های گردآوری اطلاعات بوده اند .

از عکس‌های هوایی به عنوان مدارک پایه استفاده‌شده‌است. این عکس‌ها شامل دوسری بوده اند : سری اول به مقیاس تقریبی ۵۵۰۰۰ :۱تهیه شده توسط سازمان جغرافیایی کشور(سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ،۱۹۵۵) و سری دوم به مقیاس تقریبی ۱:۴۰/۰۰۰ تهیه شده به وسیله‌ی سازمان نقشه برداری کشور(سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۷۴). تصویر ماهواره‌ای لندست مجهز به سنجنده TM برداشت سال ۱۹۹۲ میلادی(مرکز سنجش از دور ایران۱۹۹۲) نیز برای شناخت

پدیـــده‌هـــای ژئومورفولوژیک منطقه‌ای و به‌دست آوردن دید کلـی از آن، مـورد استفاده قرارگرفته است. این تصویر شـامـل باندهـای ۱تا۷ بـوده و جـهت شـناخت عوارض و پدیده ها باندهای ۴،۳ و ۵ بر هم منطبـق شـــده است.

یافته‌ها

الف : یافته های ارتفاعی : قله ورخاش کـوه در خط‌الرأس گریـن بـه ارتفـاع ۳۶۳۹ مـتر، بلندترین ارتفاع منطقه است، که حد مرزی خط تقسیم آب‌های حوضه گاماسیاب را بـا حوضه جنوبی آن تشکیل می دهد . این قله خارج از مرزها و پهنه‌های سیاسی تقسـیمات کشوری نهاوند قراردارد . بر روی نقشه‌های توپوگرافی هفت‌گانه‌ی منطقه، چندیـن قلـه به نام گرین با ارتفاعات متفاوت ثبت شده است . قله‌ی چهل نابالغان (۳۴۴۸متر)، گریـن (۳۳۷۶ مـتر) بـزپـی (۳۱۰۴ مـتر) و چـهار شاخ (۲۸۵۰ مـتر) از جملـه کوه‌هـای غربـی منطقه‌اند. کوه سفید (۲۶۵۱ متر)، آردشان (۲۴۸۳ متر) و شادمانه (۲۷۸۹ مـتر) از جملـه کوه‌های شرقی و شمالی منطقه مورد بررسی هستند . روی هم رفته ده قله در این منطقـه ارتفاعی بیش از ۲۵۰۰ متر دارند، که برخی از آن‌هـا بـر روی نقشـه هـای تـوپـوگرافـی، انتشار یافته از سوی «سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح»، فاقد نام محلی‌اند.

از این ۱۰ قله ، چهارقله بیش‌از ۳۰۰۰ متر و دو قله بیش از ۳۵۰۰ متر ارتفـاع دارنـد. کم‌تریـن ارتفـاع موردبررسـی‌در محـل خروجـی رود گاماسیاب در محـــل ایســتگاه اندازه‌گیری هیدرولوژیکی دوآب (در خارج از محدوده‌ی‌سیاسی نهاوند) برابر با ۱۴۲۰ متر است. بنابراین اختلاف ارتفاع در این حوضه برابر با ۲۲۱۹ متر است .

ب : یافته های هندسی (مساحت): تعیین مساحت حوضه‌ی آبریز گاماسیاب با تحدید منطقه از طریق ترسیم خطوط تقسیم آب‌ها بر روی نقشه های توپوگرافی، اصلاح هندسی آن‌ها و اندازه‌گیری به‌وسیله‌ی پلانیمتر دیجیتال انجام گرفت . هم‌چنین منحنی میزان‌های اصلی موجود در منطقه و محدوده‌ی تعیین شده از طریق نقشه‌های توپوگرافی به سیستم اندازه‌گیری رایانه‌ای انتقال یافت و با استفاده از انطباق تصویر سنجش از دور منطقه با محدوده‌ی تعیین شده ، مساحات واقع در شیب های مختلف و ارتفاعات گوناگون محاسبه شد و در نهایت مساحت حوضه برابر با ۱۷۰۶/۳۳ کیلومتر مربع به دست آمد.

این رقم باتوجه به دخالت سیستم رایانه‌ای و اصلاحات هندسی انجام شده توسط نرم افزار ایزی- پیس (easy/pace) ، رقمی دقیق محسوب می گردد. چهل و هشت درصد از مساحت منطقه‌ی مذکور مربوط به زمین هایی با شیب کم‌تر از ۱۰ درصد است، که دشت نهاوند را در میان حوضه با جهت جنوب شرقی ، شمال غربی تشکیل می دهند. پنجاه‌ودو درصد باقی‌مانده، شیب بیش از ۱۰ درصد داشته و جزء ارتفاعات محسوب شده است .

شیب متوسط حوضه‌ی نهاوند بر اساس محاسبات فوق الذکر ۲/۲ درصد است. در ۳۷/۲ در صد از مساحت حوضه‌ی گاماسیاب عمل فرسایش و حمل رسوبات انجام گرفته و در ۶۲/۸ درصد از مساحت حوضه ، رسوبات انباشته می‌شود. این نهشته‌ها اغلب در دشت نهاوند شامل مخروط‌های افکنه پایکوهی ، رسوبات دشت سیلابی رسوبات کنار رودخانه ای و بانکت‌های شنی و ماسه‌ای میان رودخانه‌ای است و اَشکال ویژه‌ای را ایجاد می کند که برای آموزش‌های هیدرولوژی جریانی ، ژئومورفولوژی جریانی و اَشکال حاصل از آن‌ها بسیارمناسب‌اند. به‌ویژه در این میان

اَشکال و عوارض مخروط افکنه‌ای و پادگانه‌های رودخانه‌ای قابل توجه و دارای اشکال کلاسیک‌اند.

ج: یافته های هیدرولوژیک : تفکیک یافته‌های هیدرولوژیکی با فرایندهای ژئومورفولوژیک در منطقه دشوار است. زیرا این دو تأثیرات متقابلی بر یکدیگر دارند. برخی اَشکال ژئومورفیک ، مثل مخروط‌های افکنه‌ی رودخانه‌ای و جریانی سبب تسریع جریان های سطحی (رواناب‌ها) شده و یا درآن‌ها اختلال ایجاد می‌کنند . تاثیر این اشکال را می توان در شرق حوضه (زیر حوضه‌ی بارورداب) و یا غرب حوضه (زیر حوضه‌ی خرچنگ رود و کلنگ کوب) ملاحظه کرد .

شیب حوضه (۲/۲ درصد) سبب جریان آرام هیدرولوژیکی در منطقه می‌گردد، اما این شیب در نواحی کوهستانی بیش‌تر هم می شود (بیش از ۲۵ درصد) و این امر خواه ناخواه بر شدت جریان‌های سطحی و فرسایش عوارض و جا به جایی مواد تأثیر می‌گذارد.

در دشت نهاوند شیب حوضه به حداقل خود رسیده و گاه به رقم حدود یک در صد نزدیک می شود و این امر سبب کندی جریان ، کاهش قدرت حمل مواد معلق و بر جای گذاشتن بار رود و ایجاد عوارض جدید (مثل دشت سیلابی و بانکت‌های میان رود خانه‌ای) می‌گردد.

شیب متوسط حوضه‌ی مورد بررسی از سراب گاماسیاب (در جنوب حوضه) تا انتهای آن در ایستگاه دو آب کم‌تر از ۱درصد (۰/۵۳ درصد) است که موارد فوق‌الذکر را تأیید می نماید، اما در زیرحوضه‌ی بارورداب در شرق حوضه‌ی گاماسیاب ، شیب متوسط حوضه ۵/۰۴ درصد است که نشانگر حرکت سریع جریان

آب بوده و احتمال وقوع سیلاب‌ها را افزایش می دهد (سیلاب ۱۳۱۷ هجری شمسی نمونه ای از سیلاب‌های مذکور است).

معدل آبدهی سالیانه‌ی حوضه‌ی گاماسیاب در ایستگاه اندازه‌گیری دوآب برابر ۲۰/۲۳ متر مکعب بر ثانیه در سال است که البته معدل بوده و در زمستان و بهار جریان‌ها شدیدتر و آبدهی زیادتر و در پاییز و تابستان آبدهی کم‌تر از معدل فوق‌الذکر است.

براساس اندازه گیری‌های انجام شده در حوضه‌ی گاماسیاب، ۱۹۲/۶ کیلومتر آبراه اصلی و فرعی با رتبه‌ی یک و دو وجود دارد که در تمام اوقات سال یا قسمتی از سال جریان آب در آن‌ها وجود دارد. در صورتی که سرشاخه‌ی اصلی از خرچنگ رود تا محل خروجی دوآب مدنظر قرارگیرد، طول این آبراه ۱۰۰/۶ کیلومتر است.

طول رود بارودار نیز ۲۰ کیلومتر ، طول رود حرم آباد (رود ملایر) در داخل حوضه‌ی گاماسیاب (از تنگ ده سرخه تامحل اتصال به شاخه اصلی گاماسیاب) برابر ۶/۵ کیلومتر و طول قلقل رود (از تویسرکان) برابر ۲۴/۵ کیلومتر و طول شاخه رود تازناب ۴۱ کیلومتر است که روی هم رفته رقم ۱۹۲/۶ کیلومتر رابه دست می‌دهند. البته می‌توان آبراهه‌های رتبه‌های سوم و چهارم را نیز محاسبه کرد و به رقم فوق الذکر افزود اما به دلیل عدم تداوم جریان دائمی و قابل توجه در آن‌ها طی سال ، در محاسبات دخالت داده نشدند.

زمان تمرکز (زمانی که یک قطره آب از ابتدایی ترین سرشاخه به خروجی حوضه می رسد) بر اساس رابطه‌ی **کرپیچ** (موحد دانش۱۳۷۳-۶۲) محاسبه شده و برای شاخه‌ی اصلی گاماسیاب (خرچنگ رود تا انتهای حوضه) برابر با ۶ ساعت و ۱۳ دقیقه است.

باتوجه به طول ۲/ ۱۰۰ کیلومتری رود مذکور و شیب ملایم حوضه، جریان سرشاخه‌ی اصلی را می توان جریانی آرام فرض نمود، به‌طوری که کم‌تر سبب بروز سیلاب در منطقه می گردد.

زمان تمرکز در زیرحوضه‌ی بارورداب برابر ۲۷ دقیقه و ۳ ثانیه محاسبه شده‌است که زمان سریعی در جریان آب محسوب شده و از طغیانی بودن جریان و احتمال وقوع سیلاب‌ها خبر می‌دهد ، که نیازمند برنامه‌ریزی وآرایش مسیل و مجاری درون‌شهری جهت جلوگیری از بروز سیلاب‌ها است. این امر به‌سبب عبور مسیر اصلی بارورداب از داخل شهر نهاوند و تأسیس ساختمان‌ها، پله‌ها و ابنیه‌ی غیر اصولی بر روی مسیل آن ، نیاز مند توجه و دقت نظر مسئولین شهری و اقدامات مناسب و اجرایی اندیشیده اما سریع جهت جلوگیری از بروز خسارات وسیع در صورت وقوع سیلاب در این زیر حوضه است.(شایان، الف،۱۳۷۹)

بر اساس محاسبات انجام شده، میزان رسوب زایی در حوضه‌ی گاماسیاب برابر ۶۳۰ /۷۴ تن بر کیلومتر مربع در سال و برابر ۶۸۶۵ /۴ تن در روز است (نقیب زاده ماهیدشتی ،۱۳۷۳-۵۹) که این امر نشانگر خروج خاک‌های حاصل‌خیز از حوضه براثر جریان‌های سریع ، از بین رفتن گیاهان طبیعی و بومی و کشت و زرع نااندیشیده است و برای شیب‌های زیاد نواحی کوهستانی به برنامه‌ریزی نیاز دارد.

تجدید نظر در بهره‌برداری از اراضی، اختصاص زمین‌ها وجایگزین کردن کشت‌های خاص، اقدامات آبخیزداری ، افزایش پوشش گیاهی بومی و اقدامات مکانیکی (گابیون بندی، احداث بند، بانکت سازی ونظایر آن) از جمله اقدامات دیگر مورد نیاز است. (شنگ، ۱۳۷۶ -۱۲۰و۱۷۴)

گفتنی است که در بخش‌هایی از حوضه (بخش‌های شرقی و جنوب شرقی) استقرار شبکه آب‌ها بر روی سنگ‌های آذرین و دگرگونی (با نفوذ پذیری اندک) سبب جریان سریع رواناب‌ها شده و در بخش‌های جنوبی و جنوب غربی و غربی، غلبه‌ی سنگ‌های آهکی و مشتقات آن‌ها سبب تقویت فرایند انحلال درمنطقه و نفوذ آب‌های سطحی به درون لایه ها و انحلال آن‌ها و بروز پدیده‌های آهکی (کارستیک) شده‌است که موارد فوق باید در تعیین بیلان آبی حوضه مورد توجه واقع شوند .

د: یافته‌های ژئومورفولوژیک : از طریق بازدیدهای میدانی ، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای ، عوارض ژئومورفولوژیکی متفاوت در محدوده‌ی حوضه‌ی گاماسیاب مورد بررسی قرارگرفت و اَشکال وپدیده های متنوع از فرایند های ژئومورفولوژیکی زیر در آن‌ها تشخیص داده‌شد و مورد اندازه‌گیری، ترسیم کارتوگرافی و نمونه‌گیری واقع شد. این نمونه‌گیری‌ها در جهت بررسی‌های بیش‌تر در تشخیص صحیح فرآیندهای تشکیل دهنده‌ی عوارض، نقش ارزنده‌ای داشته‌اند. روی هم‌رفته در این محدوده فرآیندهای زیر سبب تشکیل فرم‌ها یا پدیده‌های خاص شده‌اند :

۱: **فرایندهای انحلالی (کارستیک)**: با توجه به این که در بخش عمده‌ای از منطقه سنگ‌های آهکی با انواع متفاوت غلبه دارند ، فرآیند انحلال سبب تشکیل عوارضی چون چاله های انحلالی، لاپیه ها (ریلی و لانه زنبوری)، حفره ها (در ابعاد متفاوت) ، غارها (به تعداد قابل توجه که عمده‌ترین آن‌ها غار گاماسیاب است)، درزها و شکاف‌ها ، آون ها (مجاری عمودی حاصل از شست‌وشو و انحلال در درون زمین)، دره‌های کارستیک (عمده‌ترین آن‌ها چهار دره اصلی در شرق

سرچشمه‌ی گاماسیاب و در کوه‌های گرین)، و تشکیل محل‌های تجمع برف‌های چندین‌ساله شده‌اند.

هم‌چنین دشتک‌های میان‌کوهی (دشت گل زرد در ارتفاع گرین) و شبه سیرک‌ها را می توان حاصل فرایند انحلال در منطقه محسوب داشت . لازم به تذکر است که تعداد چشمه‌های کارستی منطقه فراوان بوده و ۹۳ دهنه از آن‌ها شمارش شده ودر گزارش سازمان تحقیقات منابع آب و دیگر پژوهش‌های کارستیک توسط وزارت نیرو به آن‌ها اشاره شده یا مورد بررسی دقیق آبدهی قرار گرفته‌اند .(برزگر ریحانی۱۳۷۴-۵۴).

از جمله سرچشمه‌های معروف کارستیک منطقه به سراب‌های متعددی چون گاماسیاب ، فارسبان ، گیان ، کنگاور کهنه ، ورازانه ، گنبد کبود و ماران هستند. باتوجه به گستردگی پدیده ها و عوارض فرایندهای انحلالی (کارستیک)، این حوضه را می توان یک حوضه‌ی فعال و قابل مطالعه و نیازمند انجام پژوهش‌های بیش‌تر در نظر گرفت و به‌عنوان حوضه‌ی نمونه برای پژوهش‌های کارستی در غرب کشور مطرح و مطالعه کرد .

۲: فرایندهای دامنه‌ای : این فرایندها ممکن است درحضور آب و یا بدون حضور آب و صرفا تحت تاثیر نیروی جاذبه‌ی زمین در ابعاد و سرعت‌ها و اشکال متفاوت عمل‌کرده و اسامی مختلفی داشته باشند . دراین حوضه از دامنه‌های متعادل تا دامنه‌های ریزشی و روانه های گلی تارانش زمین در ابعاد مختلف وجود دارد.

از لغزش‌های عمده‌ی منطقه، لغزش تاریخی گاماسیاب در دامنه‌ی شمالی چهار شاخ و مشرف بر رود گاماسیاب است، که طولی برابر با ۴۰۰ متر دارد و میزان حرکت آن ۱۴۴۰ متر بوده است و مواد حاصل از آن تا بستر رود گاماسیاب نفوذ

کرده و موجب شده جریان آن را برای مدتی مختل کند. این لغزش می‌تواند موضوع قابل توجهی برای پژوهش‌های بعدی ژئومورفولوژیک منطقه محسوب گردد .

از دیگر لغزش‌های عمده در منطقه، عواملی چون لغزش زمین در شرق روستای بنفشه (زیرحوضه‌ی تازناب) خزش و لغزش زمین در گل حیدر(جنوب و میانه‌ی روستا)، لغزش در کناره‌ی شرقی گاماسیاب در نزدیک روستای وراینه و در بستر غربی گاماسیاب‌اند که مطالعه و بررسی آن‌ها می‌توانند به‌جلوگیری از گسترش پدیده‌ی مذکور و از بین رفتن زمین‌های زراعی مسکونی و برهم خوردن آرایش زمین کمک کند.

در مسیر روستای پیرحیاتی به گودرزین بالا و پایین در غرب تازناب و در مسیر راه خاکی عشایری نیز نمونه هایی از ریزش‌ها و سقوط‌ها، بر اثر دخالت انسان و از بین رفتن پوشش گیاهی بر اثر چرای بی‌رویه‌ی دام و حرکت دام‌ها بر روی دامنه‌های ناپایدار، ملاحظه می شود (شایان، ۱۳۷۹ب).

۳.فرایندهای جریانی: این فرایندها بر اثر حرکت مواد به‌وسیله‌ی آب‌های سطحی صفحه‌ای و یا جریان‌های حجیم فصلی موقتی، فعالیت‌های شکل‌زایی وسیعی در حوضه‌ی گاماسیاب دارند. از جمله‌ی این فعالیت‌ها ایجاد مخروط‌های افکنه‌ی منفرد یا پیوسته به تعداد ۵۳ مخروط است که مورد ارزش‌یابی و بررسی دقیق قرارگرفته و تحولات آن‌ها بر اثر تغییرات اقلیمی و حرکات تکتونیکی منطقه مشخص و معرفی شده است . نمونه‌هایی از اَشکال کلاسیک مخروط‌های افکنه‌ی رودخانه‌ای در غرب منطقه و نمونه‌هایی از مخروط‌های افکنه‌ی ناشی از جریان سطحی مواد بر اثر رگبارها و حرکت صفحه‌ای آب‌ها در شرق و شمال شرقی منطقه‌ی گاماسیاب وجود دارد که هر یک می تواند نمونه‌ی جالب توجهی برای تدریس فرایندهای

ژئومورفولوژیک رودخانه‌ای و یا حرکات سطحی مواد منفصل بر روی دامنه‌ها باشد.

از دیگر نمونه‌های جالب توجه فرایندهای جریانی در منطقه، وجود پادگانه های قدیمی رودخانه‌ای است، که از تغییرات آب و هوایی و تغییر در آبدهی حوضه، طی کواترنر و به‌ویژه هولوسن خبر می‌دهد. برخی از پادگانه‌های مذکور در مجرای موقتی بزپی متعلق به هولوسن و برخی در لیلی‌یادگار مربوط به پلئیستوسن‌اند و دارای شواهدی از اثر فعالیت‌های تکتونیکی در دوره تاریخی هستند.

دیگ‌های غول متعدد و بزرگ (با ابعاد بیش از ۳ متر و عمق تا۴ متر)، آبشار سنگی و مجاری سنگی نیز یادگار تسلط آب و هوایی مرطوب‌تر در طی پلئیستوسن و نشانه‌ی قدرت جریان آب در کنده‌کاری در مجرای رود گاماسیاب و سر شاخه‌های آن‌اند که نمونه‌های جالب آن‌ها در مجرای موقتی بزپی در منطقه وجود دارند .

انواع بسترهای جریانی (از مجاری مینیاتور تا بستر معمولی و طغیانی) از سر شاخه‌های گاماسیاب تا درون دشت نهاوند و در نواحی کوهستانی تا خروجی حوضه وجود دارد. از مجاری سنگی با عرض نیم متر تا بسترهای وسیع طغیانی با عرض ۱۱۰ متر (در غرب لیلی‌یادگار) این حوضه را به شکل حوضه ای کامل ومناسب برای آموزش ها و پژوهش‌های ژئومورفولوژی جریانی و انواع بسترهای ناشی از لیتولوژی متفاوت و جریان‌های گوناگون آبدهی در آورده است. هم‌چنین انواع‌دره‌ها از دره‌های ۷ شکل تا دره‌های باز و دشت سیلابی (سیلاب دشت‌نهاوند)، بستر سنگی تا بستر ماسه‌ای و آبرفتی در این حوضه قابل ملاحظه اند .

در صورت نیـاز بـه مشـاهده، پژوهـش و آمـوزش اثـرات جریان‌هـای سـطحی و فرسایش آنتروپوژنیک (انسانی) گالی (خندق) کن‌کنان در غرب شـهر نـهاوند قـابل بررسی بوده و دارای ویژگی‌های هیدرولوژیکی و خاک شناسی جالبی اسـت و تـأثیر کاربری‌های انسانی (زراعی و آرایش مسیل ها) را در گسترش چنین خندق‌هـایی کـه سبب از دست رفتن خاک‌هـای حـاصل‌خیز زراعـی می‌شـوند نشـان می‌دهـد(شـایان-۱۳۷۹-۱۹) .

هم‌چنین باید اقدامات مدیریت محیطـی را بـرای جلـوگیری از گسـترش گـالی مذکور و کنترل فرسایش خاک در آن به بوته آزمایش گـذارد و نتـایج حـاصل را بـه موارد مشابه تعمیـم داده از فرسـایش بیش‌تـر خـاک در ایـن محـل و محل‌هـای مشـابه ممانعت نمود .

٤: **فرایندهای یخچالی و مجاور یخچالی:** در حوضه‌ی گاماسیاب شـواهدی از جملـه سیرک‌های یخچالی وحفره های یخِ چندساله، شواهد سولیفلاکشن (اشـباع و حرکـت لایه‌های گلی بر اثر جذب آب)، ژلیفلاکشن (اشباع و حرکت لایه‌ها بر اثر دخالت یخ و ذوب آن) ، توده‌های مورن (در دره‌ی بزپی) و حضور چندین ساله‌ی یـخ در میـان شکاف‌های سنگی و شکل‌های خاص وجـود دارد کـه فرایندهـای یخچـالی و مجـاور یخچالی را به ذهن می آورد .

اگر چه به علت غلبه‌ی سنگ‌های آهکی در نواحی جنوبی و غربی منطقه ، بویژه نواحی مرتفع و انجام فرایند مستمر انحلال نمی‌توان آن‌ها را کاملا بـه فراینـد یخچـالی منسوب نمود، اما وجود شـواهدی از غلبـه‌ی فراینـد یخچـالی در ارتفاعـات مشـابه در نواحی پیرامون (کردستان و کرمانشاه) مؤید وجود چنین فرایندهایی در منطقه‌ی مورد بررسی در طی پلئیستوسن و اعصار یخچالی است (محمـودی وملکـی ۱۳۸۰-۱۰۴). بـه

هر حال انجام آزمون‌های سن سنجی دقیق و مطالعات تطبیقی دقیق تر می‌تواند به اثبات یا رد حاکمیت فرایندهای یخچالی در طی زمان مذکور در حوضه‌ی گاماسیاب بینجامد .

۵:**فرایندهای فرسایش آنتروپوژنیک** (فرسایش حاصل از عملیات و رفتار انسان): به‌علت سکونت طولانی انسان در منطقه(بر اساس شواهد باستان شناسی و تاریخی از حدود ۵۵۰۰ سال قبل تا کنون- بیات۱۳۷۶-۴۶) واستفاده‌ی انسان از منابع محیطی (آب ، خاک و گیاه) شواهدی از فرسایش آنتروپوژنیک در منطقه وجود دارد که طی مدت زیادی ازدوره های تاریخ در حد محدودی بوده است . این امر به علت بهره‌برداری محدود و مسلح نبودن ساکنان منطقه به فناوری های پیچیده‌ی بهره‌گیری از این منابع بوده است .

با این حال شواهدی از سیلاب‌ها (در بارورداب)، جنگل‌های مخروبه (در زرین‌باغ)، نیم مخروبه (درگیان)، مجاری قدیمی آب (در دامنه های کوه بزپی) و بنداب‌ها (دربارورداب) وجود دارد که نشانگر دخالت انسان در منطقه و در نهایت فرسایش آنتروپوژنیک در حوضه‌ی گاماسیاب است .

با توجه به بهره برداری بیش از حد منابع مذکور طی ۵۰ سال اخیر و دگرگونی در سیستم زهکشی ، میزان بهره‌برداری از خاک ، چرای بیش از حد و بوته‌کنی و از بین بردن جنگل‌ها به منظور تولید زغال طی این مدت ، تشخیص میزان تأثیرانسان بر منابع آب ، خاک و گیاه طی چند دهه‌ی اخیر، پژوهش‌های پیشرفته‌تر نیاز است و باید فرض‌ها و آزمون این فرض‌ها از طرق منطقی ، به این سؤال پاسخ دهند و طی چند دهه‌ی اخیر چه تغییراتی توسط انسان بر منطقه اعمال شده است ؟

بحث و نتیجه گیری

حوضه‌ی کاماسیاب به دلیل وجود پدیده های متفاوت توپوگرافیکی هیدرولوژیکی و ژئومورفولوژیکی یک حوضه‌ی ارزشمند برای مشاهده‌ی انواع پدیده های مرتبط است و از مجموع فرایند های ژئومورفولوژیکی که در محیط های مختلف جغرافیایی به تغییر چهره‌ی ناهمواری‌ها و یا تشکیل آن‌ها می‌انجامد ، فقط فرایندهای محیط های خشک (بیابانی و کویری) وفرایندهای نواحی بسیار مرطوب (سواحل و یا جنگل‌های حاره‌ای)، در حوضه‌ی مورد بررسی در گذشته فعال بوده و در حال حاضر فعال نیستند .

موضوع جالب توجهی که می‌تواند برای محققان در منطقه‌ی مذکور مطرح باشد و برای پاسخ گویی به آن به پژوهش‌های بعدی نیاز دارد، این است که آیا فرایندهای هیدرولوژیکی ، ژئومورفولوژیکی و اقلیمی که در گذشته در منطقه فعال بوده‌اند هنوز هم در حال چهره‌پردازی در منطقه‌اند یا با تغییرات اقلیمی و تغییرات هیدرولوژیکی حاصل از آن ، تغییر یافته و فرایندهای دیگری در منطقه در حال فعالیت‌اند؟

سؤال دیگری که ذهن هر پژوهشگری را به خود مشغول می‌دارد این است که ارزش توسعه‌ای این یافته ها چیست و چگونه می‌توان از آن‌ها در جهت توسعه‌ی پایدار و بهتر شدن زندگی انسان در منطقه استفاده نمود ؟ هر یک از پدیده ها و عوارض ژئومورفولوژیک مورد بحث فرصت ها و محدودیت‌های خاص خود را ایجاد کرده و برای استفاده یا عدم استفاده از آن‌ها انسان را در مقابل یک یا چند سؤال چالش بر انگیز قرار داده اند. پاسخ به این سؤالات آسان نیست و یک موضوع

مدیریتی و تحقیقیِ گسترده است و بیش از همه مسئله‌ی مدیریت‌های پایدار محیطی و اکوتوریسم و توریسم علمی را مطرح می سازد[۱].

منابع و مآخذ

۱- برزگر ریحانی، منصور.۱۳۷۶، بررسی پتانسیل آب آهک‌های منطقه‌ی نهاوند، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آب‌های زیر زمینی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده‌ی کشاورزی ، دانشگاه تهران

۲- بیات ، عزیز الله، ۱۳۷۶، نهاوند در گذر تاریخ، مجموعه مقالات اولین همایش نهاوندشناسی ، جلد ۲ ، مؤسسه‌ی فرهنگی علیمرادیان، تهران

۳- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ، ۱۳۷۴ ، نقشه های توپوگرافی منطقه‌ی نهاوند، مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱ به تعداد۶ شیت،تهران

۴-سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۹۵۵، عکس‌های هوایی منطقه‌ی نهاوند ، مقیاس تقریبی ۵۵۰۰۰: ۱ ، تهران

۵- سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳۷۴، عکس‌های هوایی منطقه‌ی گاماسیاب ونهاوند مقیاس ۴۰۰۰۰ : ۱، تهران

۶- شنگ. تی . سی.۱۳۷۶ . راهنمای آبخیز داری. ترجمه‌ی علی نجفی نژاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ، گرگان

۷- شایان، سیاوش ، ۱۳۷۹الف. تعیین محدوده‌ی طبیعی نهاوند با استفاده از داده‌های زمینی و داده های رقومی ماهواره‌ای ، فصل‌نامه‌ی فرهنگان، شماره‌ی یک، مؤسسه‌ی فرهنگی علیمرادیان ، تهران

۸- شایان . سیاوش ،۱۳۷۹ ب،حوضه‌ی آبگیر ومخروط افکنه‌ی بارو داب ، یک تهدید محیطی، فصل‌نامه‌ی فرهنگان، شماره‌ی سوم، مؤسسه‌ی فرهنگی علیمرادیان، تهران

---

۱ ـ به نقل از فصل‌نامه‌ی «تحقیقات جغرافیایی» پژوهشکده‌ی امیرکبیر ، سال نوزدهم ، شماره‌ی ۲ ، شماره‌ی پیاپی ۷۳ ، تابستان ۱۳۸۳

۹- محمودی ، فرج الله و ملکی ، امجد، ۱۳۸۰، تحول کارست و نقش آن در منابع آب زیر زمینی در ناهمواری‌های بیستون پراو(کرمانشاه)، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره‌ی ۴۰ ، مؤسسه‌ی جغرافیا دانشگاه تهران،تهران

۱۰- موحد دانش ، علی اصغر ،۱۳۷۳، هیدرولوژی آب‌های سطحی ایران، سمت، تهران

۱۱- مرکز سنجش از دور ایران، ۱۹۹۲، داده های ماهواره لندست ۵، در باندهای ۱تا ۷، تهران

۱۲-مهندسین مشاور جاماب ، وزارت نیرو، ۱۳۷۰، طرح جامع آب کشور ، منابع آب‌های زیر زمینی حوزه‌ی آبریز کرخه و دز علیا، تهران

۱۳- وزارت کشاورزی ، ۱۳۷۵، طرح جامع احیای و توسعه‌ی کشاورزی و منابع طبیعی حوزه های آبریز کرخه‌ی علیا و دز علیا، جلد۱، آب‌های سطحی ، تهران

۱۴-نقیب زاده ماهیدشتی ،بهنام ، ۱۳۷۳ ، کاربرد تکنیک های آماری در بررسی و برآورد پیش بینی سیلاب‌ها و خشک‌سالی‌ها در حوزه‌ی آبریز گاماسیاب، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه تهران،تهران

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی