معرفی الگوریتمی برای پایش اکوژئومورفولوژی ساحلی دریای خزر با کمک سنجنده MODIS

سیدمهدی پورباقر

دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه خوارزمی و مربی دانشگاه پیام نور، MahdiPourbagher@gmail.com

مقدمه و منطقه مورد مطالعه

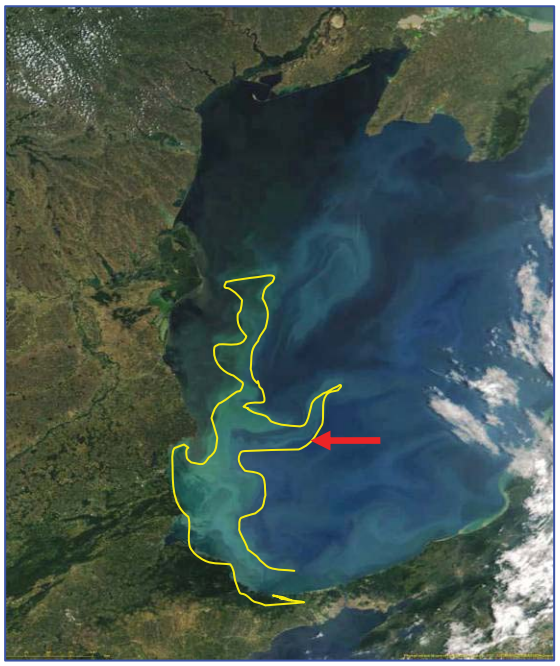
یکی از بحران های ژئومورفولوژی ساحلی، موضوع آلودگی سواحل ناشی از فعالیت های اکولوژی انسانی (فاضلاب های شهری،کشاورزی و نفتی) وآلاینده های ناشی از ویژگی های خاص ژئومورفولوژی حوضه های بالادستی است که تلفیق این موارد تحت عنوان آلودگی های اکوژئومورفولوژی بررسی می گردد[جداری عیوضی ، ۱۳۸۸] که از مهمترین نتایج سوء آن، تغییرات عمده در میزان رسوبات بیولوژیکی سواحل مثل افزایش فیتوپلانکتون ها و جلبک ها می باشد که منجر به کاهش اکسیژن محلول درآب شده و درنهایت منجر به خسارات جدی در اکوسیستم جانوران دریایی ازجمله زئوپلانکتون ها، نرمتنان، ماهیان و حتی پستانداران دریایی می شود زیرا افزایش و رشد بی رویه جلبک ها و سایر رسوبات بیولوژیکی، باعث کاهش اکسیژن محلول درآب شده و باعث خفگی ومرگ آبزیان می شود. از طرفی پیدایش جلبک‌های کشنده فیتوپلانکتونی ممکن است باعث کاهش بازدهی تولیدات خاویاری هم شود. مجموعه موارد مذکور باعث شد تا به تحقیقی راجع به معرفی و تشریح الگوریتمی برای پایش اکوژئومورفولوژی سواحل از طریق اندازه گیری های مقادیر رنگدانه های کلروفیل نوع A (که بعنوان اندیکاتور توده سبز فیتوپلانکتون ها در آبهای کم عمق سواحل پلاژیک معرفی می شوند) پرداخته شود. ویژگی و رفتار طیفی کلروفیل ها طوری است که محدوده های طیف آبی و قرمز را جذب کرده ولی طیف سبز را منعکس می کند که افزایش آن باعث می شود تا آب به رنگ سبز رویت شود. این تغییرات درمیزان غلظت کلروفیل سطح آب را میتوان با کمک الگوریتم های سنجنده MODIS بررسی کرد. یکی از این الگوریتم ها، مدل انعکاسی دور سنجی آب است که از تقسیم میزان انعکاس طیفی از سطح آب بر رادیانس پهنه های سطح آب سواحل که مملو از فیتوپلانکتون ها هستند، به دست می آید. از آنجاییکه فیتوپلانکتون ها در محدوده باندی با مرکزیت ۴۴۳ نانومتر نور بیشتری نسبت به سایر ریزدانه های سطح آب جذب می کند، می توان با این الگوریتم، میزان نسبی فیتوپلانکتون ها را برحسب میلی گرم بر مترمکعب آب تخمین زد[مرادی، ۱۳۸۸].دراین مقاله الگوریتم فوق برای بازیابی کلروفیل نوع A تشریح شد و آنگاه کارایی این مدل در نمایش و شناسایی تمرکز رسوبات بیولوژیکی سواحل دریای کاسپین از داده MODIS-aqua مربوط به تاریخ چهاردهم جوئن ۲۰۰۸ بعنوان منطقه مورد مطالعه آورده شد. نتایج نشان می دهند که باندهای ۸ و ۹ مودیس برای بازیابی و تشخیص رنگدانه های کلروفیل جلبک های سبز بعنوان شاخص تمرکز رسوبات بیولوژیکی در پایش اکوژئومورفولوژی ساحلی باکمک مدل رفلکتانس کارآمد است در آخر به روابط بین پراکنش رسوبات مذکور و میزان دوری از سواحل برای دو نوع ساحل عادی و آلوده بیان شده است.

مواد و روشها

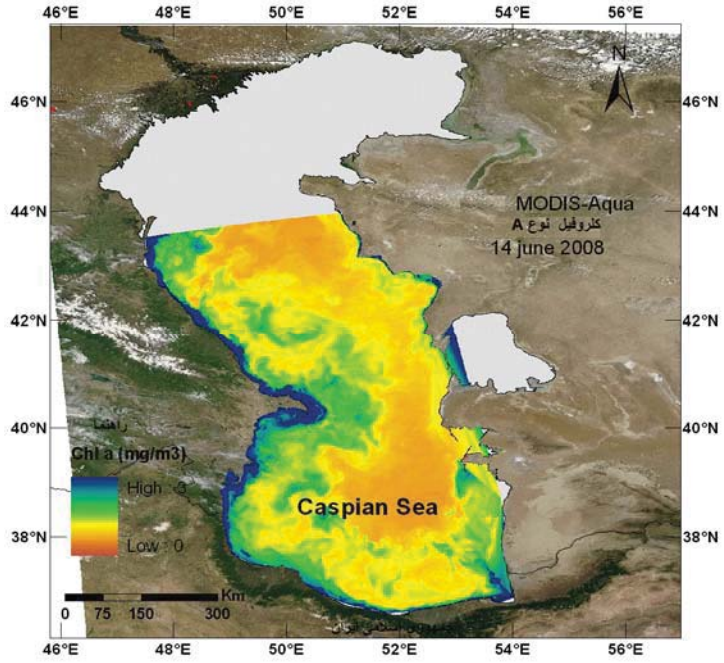
یکی از کاربردهای داده های MODIS در مطالعه ژئومورفولوژی ساحلی، تهیه نقشه های کلروفیل سواحل دریاها بمنظور پایش تغییرات حجم رسوبات بیولوژیکی می باشد. تغییرات در رنگ دریاها به تمرکز ارگانیسم ها در آبهای سطحی دریاهای جهان بستگی دارد. نور تابیده شده به سطح دریاهاها با برخورد به این ارگانیسم ها منعکس می گردد[مرادی، ۱۳۸۸]. در میان این خیل عظیم ارگانیسم ها، گیاهانی میکروسکوپی به نام فیتوپلانکتون وجود دارد. مانند دیگر گیاهان، فیتو پلانکتونها نیز برای عمل فتوسنتز از رنگدانه های کلروفیلی برای جذب انرژی استفاده می کنند. این ارگانیسمهای دارای رنگدانه باعث ایجاد یک الگوی رنگی بر سطح دریاها می گردند.از آنجاییکه میزان کلروفیل مشاهده شده ارتباط مستقیمی با میزان فیتوپلانکتون دارد، اندازه گیریهای کلروفیل و رنگدانه ها توسط سنجنده MODIS برای دانشمندان این امکان را فراهم می سازد که بیومس یا زی توده های فیتوپلانکتونی را تخمین بزنند. شکل ۱ نمایی از شکوفایی فیتوپلانکتونی[۴۷] در دریای سیاه در ماه ژوئن سال ۲۰۰۰ میلادی را نشان می دهد که رنگ سبز در مناطق شرقی نشانگر تمرکز فیتوپلانکتون ها و رنگ زرد محدوده تمرکز را نشان می دهد.

سنجنده MODIS علاوه بر اندازه گیری نورهای مرئی منعکس شده از سطوح کلروفیل، تشعشعات ساطع شده از آنها و رادیانس را نیز اندازه گیری می کند. فیتوپلانکتونها در طول موج ۴۴۳ نانومتر(باند شماره ۹) نور زیادتری نسبت به طول موج ۴۱۲ (باند شماره ۸)نانومتر جذب می کنند. بنابراین، با اندازه گیری میزان نسبی نور ساطع شده از سطح آب در محدوده این دو طول موج، می توان میزان نسبی فیتوپلانکتونها و سایر موادمذکور را تخمین زد[Carder,1999]. بر اساس روش های موسوم به نسبت گیری طیفی باندهای MODIS و مدل رفلکتانس و با توجه به مقادیر ثابت خورشیدی در بالاجو و سایر پارامترهای ثابت فیزیکی جوَ که کلیات آن در بخش بعدی آمده، می توان تمرکز فیتوپلانکتون ها را پیدا کرد.

47 - Phytoplankton Bloom



شکل۲- کلروفیل-آ به دست آمده از تصاویر ماهواره MODIS-AQUA



شکل۱- نمایی از شکوفایی فیتوپلانکتون ها در دریای سیاه در ماه ژوئن سال ۲۰۰۰ میلادی

۱- ۲ توصیف الگوریتم بازیابی فیتوپلانکتونی

سه روش تجربی، نیمه تجربی و تحلیلی برای بازیابی داده های رنگین دریاها ارائه کرده اند که مدل رفلکتانس در روش 1980 در سال Morel and Gordon تحلیلی براساس نظریه روابط تابشی بین رادیانس ساطع شونده مواد رنگی آب مثل فیتوپلانکتون ها و ویژگیهای انعکاسی نوری آب استوار است. Carder et al., [1999] و Carder et al., [2002]). الگوریتمهای توسعه داده شده در این رابطه در مقالات Sathyendranath and Platt, 1997) دارای چندین پارامتر است که یا ثابت می باشند و یا می توانند با در نظر گرفتن منطقه مورد مطالعه و یا فصل R_{rs} بازبینی و خلاصه نویسی شده اند. مدل تعیین گردند. این پارامترها کنترل کننده اشکال طیفی اجزای نوری تشکیل دهنده مدل می باشند.MODISبرداشت داده توسط سنجنده

۲-۲ مدل رفلکتانس R_{rs}

بر اساس روابط بین انعکاسات طیفی آب در یک طول موج معین و رادیانس فیتوپلانکتون ها می توان طبق فرمول زیر مدل رفلکتانس را بصورت زیر بیان کرد:

$$R_{rs}(\lambda) = \frac{ft^2}{Q(\lambda)n^2} * \frac{b_b(\lambda)}{[a(\lambda)+b_b(\lambda)]} \qquad (۱)$$

که $R_{rs}(\lambda)$ انعکاس نور در طول موج های موردنظر و f فاکتوری تجربی و در حدود ۰/۳۲ تا ۰/۳۳ مـی باشـد [Gordon et al., 1975; Morel and Prieur, 1977; Jerome et al., 1988; Kirk, 1991] $Q(\lambda)$ برابر است با نسبت t میزان پراکنش در محدوده بین هوا وساحل دریا است، بین انعکاس طیفی آب و رادیانس ساطع شده از سطح فیتوپلانکتـونی و (n) قسـمت صـحیح انـدیس شکسـت در آب دریـا مـی باشـد. $a(\lambda)$ و $b_b(\lambda)$ مجموع ضرایب بازپراکنش آب و ذرات فیتوپلانکتونی است که در ادامه بسط داده می شود. با در نظر گرفتن سه تقریب زیر می توان معادله (۱)را بصورت زیر ساده نمود الف- در حالت کلی، f تابعی است از زاویه نادیر تابش خورشید (θ_0) [Kirk, 1984; Jerome et al., 1988; Morel and Gentili, 1991]. در هر صورت [Morel and Gentili,1993] نشان دادند که نسبت f/Q مستقل از مقدار θ_0 یعنی زاویه زنیت خورشید می باشد چرا که زوایای تابش خورشید و دید ماهواره به مدار حرکت MODIS بستگی دارد. آنها تخمین زدند کـه میـزان نسـبت f/Q و بـرای بانـدهای طیفی ۴۴۰، ۵۰۰، ۵۶۵ و ۶۶۵ نانومتر و با انحراف معیاری به اندازه ۰/۰۰۵ به ترتیـب برابـر بـا، ۰/۰۹۳۶، ۰/۰۹۴۴، ۰/۰۹۲۹ و ۰/۰۸۸۱ مـی باشـد.

همچنین Gorden et al., [1998] تخمین زد که نسبت f/Q و برای زاویه تابش خورشید بیش از ۲۰ درجه برابر است با ۰/۰۹۴۹ بنابراین ما نسبت f/Q را مستقل از λ و θ_0 و برای تمام باندهای مورد نظر از سنجنده MODIS در نظر می گیریم.

ب- نسبت t2/n2 تقریبا برابر با ۰/۵۴ و البته با توجه به شرایط دریا می تواند متغیر باشد (Austin, 1974).

ج- بسیاری از مطالعات نشان داده اند که میزان $b_b(\lambda)$ معمولا خیلی کوچکتر از $a(\lambda)$ می باشد و بنابراین می توان از مخرج معادله (۱) آنرا حذف نمود [Morel and Prieur, 1977] (به جز مناطق با آبهای بسیار گل آلود و تیره).

این سه تقریب معادله (۱) را به شکل ساده شده زیر در می آورد:

$$R_{rs}(\lambda) \approx constat \frac{b_b(\lambda)}{b_b(\lambda)} \qquad (۲)$$

که میزان constant (مقدار ثابت)با تغییر λ و θ_0 تغییر نمی کند. مجموع ضرایب بازپراکنش از آب و ذرات فیتوپلانکتونی می تواند به صورت زیر بسط داده شود:

$$b_b(\lambda) = b_{bw}(\lambda) + b_{bw}(\lambda) + b_{bp}(\lambda) \qquad (۳)$$

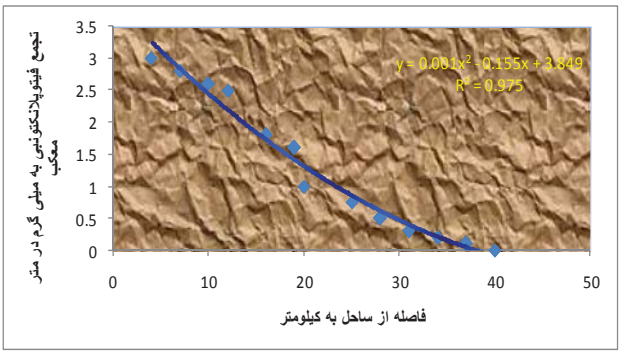
که w و p به ترتیب اشاره به انعکاس یا بازپراکنش آب و ذرات معلق دارد. $b_{bw}(\lambda)$ مقداری ثابت و مشخص فیزیکی است [Smith and Baker, 1981]. $b_{bp}(\lambda)$ از رابطه زیر بدست می آید:

$$b_{bp}(\lambda) = X[\frac{551}{\lambda}]^Y \qquad (۴)$$

میزان بازپراکنش مربوط به فیتوپلانکتونی با X نشان داده شده است، که برابر است با $b_{bp}(551)$ در حالی که Y توصیفی از شکل طیفی بازپراکنش ذرات است.

نتیجه گیری

از آنجاییکه میزان کلروفیل مشاهده شده ارتباط مستقیمی با میزان تجمع رسوبات فیتوپلانکتونی دارد، اندازه گیری های کلروفیل و رنگدانه ها توسط سنجنده MODIS برای دانشمندان این امکان را فراهم می سازد که زی توده های فیتوپلانکتونی را تخمین بزنند. نتایج تحقیق نشان می دهد با کمک مدل رفلکتانس شرح داده شده در فوق که براساس روابط انعکاسات طیفی و رادیانس سطح آب و آب رنگین حاصل از تجمع فیتوپلانکتونی استوار است، می توان تجمع رسوبات بیولوژی سواحل دریاها را در هر زمانی استخراج وکنترل کرد تا براساس اینگونه نقشه ها (شکل ۲)، تجمع فیتوپلانکتونی در دورتادور سواحل نزدیک دریاها یعنی تقریبا کمتر از ۲ کیلومتر از ساحل طبیعی و عادی می باشد ولی در اثر افزایش آلاینده های حاصل از اکولوژی انسانی مثل فاضلاب شهری ، کشاورزی ، نفتی و آلاینده‌های حاصل از ویژگی های ژئومورفولوژی حوضه های بالادستی مثل میزان فرسایش پذیری سازندهایی که برکیفیت آب تاثیر می گذارند مانند سازندهای آهکی و نمکی و میزان توان حمل این رسوبات توسط رودخانه ها که همگی متاثر از ویژگی های ژئومورفولوژی می باشد، جمعیت این رسوبات زیستی بخاطر افزایش املاح معدنی و آلی آب فزونی یافته و گاهی در سواحل دورتر به دریا بصورت کلونی هایی همراه با جلبک ها یافت می شوند که می تواند زنگ خطری برای اکوسیستم جانوران دریایی و محیط اکوژئومورفولوژی ساحلی محسوب شود. همچنین بر اساس نمودار شکل ۳ می توان استنتاج کرد که رابطه بین پراکنش رسوبات زیستی فیتوپلانکتون ها و فواصل ساحلی آلوده پیچیده تر از سواحل پلاژیک غیرآلوده است، بطوریکه با فاصله گرفتن از ساحل تقریبا میزان رسوبات زیستی مرتباً کاهش می یابد ولی در سواحل آلوده ابتدا کاهش و سپس در بعضی از مکان ها (که احتمالا بستگی به محل ورود رسوبات حاوی مواد آلی و معدنی رودخانه ها به دریاها و نیز جریانات دریایی دارد) افزایش می یابد و در نهایت بسمت مراکز دریاها دورتر از ۴۰ کیلومتر کاهش می یابد.



شکل ۳- رابطه بین پراکنش رسوبات بیولوژیکی فیتوپلانکتون ها و فواصل ساحلی پلاژیک غیرآلوده(سمت راست) و سواحل آلوده (سمت چپ)

مراجع

- جداری عیوضی، جمشید، ابراهیم مقیمی، مجتبی یمانی، حسین محمدی، احمدرضا عیسایی، **تأثیر عوامل اکوژئومورفولوژیک برکیفیت شیمیایی آب مطالعه موردی:رودخانه کر و دریاچه سد درودزن**، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، شماره۱، ۱۷، تهران ۱۳۸۸.
- مرادی ، مسعود ، **توسعه بانک اطلاعاتی داده‌های ماهواره‌ای**، ۲۲۵۸ ، سازمان هواشناسی کشور ، تهران، ۱۳۸۷/۳/۱.

- Austin, R.W., **Inherent spectral radiance signatures of the ocean surface, in Ocean Color Analysis**, pp. 2.1-2.20, Scripps Institute of Oceanography, San Diego, CA, 1974.
- Bricaud, A., A. Morel, and L. Prieur, **Absorption by dissolved organic matter in the sea (yellow substance) in the UV and visible domains**, Limnol. Oceanogr., 26, 43–53, 1981.
- Carder, K.L., F.R. Chen, Z.P. Lee, and S.K. Hawes, Semianalytic **Moderate-Resolution Imaging Spectrometer algorithms for chlorophyll a and absorption with bio-optical domains based on nitrate-depletion temperatures**, J. Geophys. Res., 104, c3, 5403-5421, 1999
- Gordon, H.R., O.B. Brown, and M.M. Jacobs, **Computed relationships between the inherent and apparent optical properties of a flat homogeneous ocean,** Appl. Opt., 14, 417–427, 1975.
- Hu, C., F.E. Müller-Karger, D.C. Biggs, K.L. Carder, B. Nababan, D. Nadeau, and J. Vanderbloemen, Comparison **of ship and satellite bio-optical measurements on the continental margin of the NE Gulf of Mexico**, Int. J. Rem. Sensing, in press, 2002.
- Kirk, J.T.O., **Dependence of relationship between inherent and apparent optical properties of water on solar altitude**, Limnol. Oceanogr., 29, 350–356, 1984
- Kirk, J.T.O., **Light and Photosynthesis in Aquatic Ecosystems**, 401 pp., Cambridge Univ. Press, New York, 1983.
- Kirk, J.T.O., **Volume scattering function, average cosines, and the underwater light field**, Limnol. Oceanogr., 36, 455–467, 1991.
- Morel, A., and H.R. Gordon, **Report of the working group of water color, Boundary Layer Meteorol**., 18, 343-355, 1980.
- Morel, A., and L. Prieur, **Analysis of variations in ocean color**, Limnol. Oceanogr., 22, 709–722, 1977.
- Planet, W. (Ed). **Data extraction and calibration of TIROS-N/NOAA radiometers.** NOAA Tech. Memo. NESS 107-Rev.1. October, 1988
- Prieur, L., and S. Sathyendranath, **An optical classification of coastal and oceanic waters based on the specific spectral absorption curves of phytoplankton pigments, dissolved organic matter, and other particulate materials,** Limnol. Oceanogr., 26, 671-689, 1981.
- Sathyendranath, S., and T. Platt, **Analytic model of ocean color,** Appl. Opt., 36, 2620-2629, 1997
- Sathyendranath, S., T. Platt, C. Caverhill, R. Warnock, and M. Lewis, **Remote sensing of oceanic primary production: Computations using a spectral model**, Deep Sea Res., Part A, 36, 431-453, 1989.
- Siegel, D., and A. Michaels, Quantification of non-algal light attenuation in the Sargasso Sea: **Implications for biogeochemistry and remote sensing,** Deep Sea Res., Part II, 43, 321-345, 1996.
- Smith, R.C., and K.S. Baker**, Optical properties of the clearest natural waters (200-800nm)**, Appl. Opt., 20, 177-184, 1981

بررسی خصوصیات هیدروژئومورفولوژی حوضه آبریز رودخانه قشلاق

موسی عباسی [۱]، انور مرادی [۲]، محسن برزکار [۳]

[۱] کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا (Email: mosa.abbasi@ut.ac.ir)
[۲] کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا (Email: anvar.moradi@ut.ac.ir)
[۳] کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا (Email: Mohsen.barzkar@ut.ac.ir)

مقدمه

جریان‌های آبی مسئول پیدایش اشکال ناهمواری‌ها در مقیاس‌های کوچک (مثل ساحل یک رودخانه) تا بزرگ (مثل کره‌ی زمین) می‌باشند که همواره برای انسان و ساخت و سازهای او مشکل آفرین و خطر زا بوده‌اند. استان کردستان از آن‌جا که جزء استان‌های پرآب کشور محسوب می‌شود حوضه آبریز قشلاق نیز از این قاعده مستثنی نبوده و به دلیل موقعیت جغرافیایی خود از توان بارشی فراوانی برخوردار است که به طبع آن میزان آب نیز در این حوضه چشم گیر است. بررسی‌های زمین شناسی، آب و هواشناسی، خاک و پوشش گیاهی، فیزیوگرافی و هیدرولوژی و بالاخص انجام بررسی‌های میدانی نقش بارز آب‌های جاری و اهمیت رودخانه‌های این محدوده را در شکل‌زایی و هم‌چنین مخاطرات حاصل از عمل آب بر روی انسان و فعالیت‌های او را نیز نمایان می‌سازد. به وجود آمدن مسائلی چون تخریب اراضی کشاورزی، افزایش قدرت تخریب سیلاب‌ها و تخریب باغ‌های واقع در کرانه رودخانه‌ها از مخاطرات و مشکلاتی هستند که ضرورت و اهمیت بسیار زیاد مطالعات هیدروژئومورفولوژی را در این حوضه نمایان می‌سازند.

در زمینه مباحث هیدروژئومورفولوژی یمانی (۱۳۹۱) بر مبنای تأثیرگذاری عوامل هیدروژئومورفولوژیک توسعه فیزیکی بندر کیاشهر را مورد بررسی قرار داده است و به این نتیجه رسیده که بالا بودن آب زیرزمینی سستی و ناپایداری خاک از عوامل محدودیت ساخت و ساز در این محدوده می‌باشد. ماندر (۱۹۹۷)، با تحقیقات و بررسی‌های پنجاه سالهٔ ژئومرفولوژیکی و زمین شناسی خود که بر روی رودخانه رندر بخش میانی فرانسه انجام دادند، مشخص کردند که بخش‌هایی از رودخانه مذکور مئاندری و به شدت تحت فرسایش کناری است و نهایتاً برای مهار فرسایش کناری پروژه‌ای تهیه نمودند.کودنس و همکاران (2004) در یک تحقیق به بررسی رابطه بین پارامترهای ژئومورفولوژیک و هیدروگراف واحد از طریق توزیع پارامتری گاما نموده و به این نتیجه رسیدند که بین ژئومورفولوژی یک حوضه آبخیز و پاسخ هیدرولوژیک آن یک رابطه مستقیمی وجود دارد. زانینویچ وکاپکا (۲۰۰۰) از روش همبستگی منکندال به منظور بررسی تغییرات اجزای بیلان آب رودخانه در نواحی پست کورتین استفاده کرده است. در این تحقیق روند اجزای بیلان رودخانه مورد بررسی قرار گرفته است.

هدف اصلی این پژوهش مطالعه رفتار هیدرولوژیکی به عنوان یکی از عوامل متحول کننده ژئومورفولوژی منطقه می‌باشد در این رابطه از روش‌های پیشنهادی افرادی مانند استرالر (1952) در مورد تجزیه و تحلیل رودها استفاده شده است. اهداف دیگر این پژوهش مطالعه اقلیم منطقه و تهیه مدل‌های کامپیوتری رقومی ارتفاعی (DEM) و رقومی زمینی (DTM) با قابلیت دسترسی به شاخص‌های مهم هیدرومورفولوژیک می‌باشند.

مواد و روش‌ها

فرایند انجام پژوهش شامل مراحل زیر می‌باشد: جمع‌آوری داده‌ها، مطالعات میدانی، تولید لایه‌های اطلاعاتی و انطباق آن‌ها با وضعیت موجود، تجزیه و تحلیل هر یک از لایه‌ها و پارامترهای هیدرومورفولوژی جهت یافتن عوامل مؤثر و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی جهت تعیین مکان‌هایی که تحت تأثیر مخاطرات هیدروژئومورفولوژی قرار دارند. روش‌های جمع آوری داده‌ها شامل روش‌های آماری، عکس‌های هوایی، بازدیدهای میدانی و منابع اسنادی می‌باشد. ابتدا با استفاده از نقشه های توپوگرافی۱:۵۰۰۰۰[48]، نقشه زمین شناسی۱:۲۵۰۰۰۰[49]، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای محدوده منطقه مشخص شده است. برای آگاهی از ویژگی‌های اقلیمی منطقه مورد مطالعه آمارهای هواشناسی دوره آماری۵۰ ۴۶ ساله (۱۹۶۰-۲۰۰۵) ایستگاهای سنندج، قروه، دیواندره، مریوان و کامیاران[50] مورد بررسی قرار گرفته اند.

---

[48]- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح
[49]- سازمان زمین شناسی کشور
[50]- سازمان هواشناسی چهارمحال بختیاری

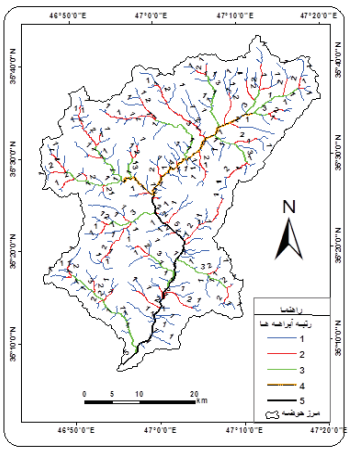
در این پژوهش از روش حوضه‌ای استفاده شده است. روش به کار رفته در این پژوهش بر تحلیل‌های نرم افزاری و ریاضی-آماری تأکید دارد که در آن ابتدا با استفاده از نرم افزار Autodeskmap2004 نقشه‌های موجود رقومی گردید و در ادامه با استفاده از نرم افزار ARCGIS 9.3 پایگاه اطلاعات برای نقشه‌ها تهیه گردید و لایه های اطلاعاتی به صورت خروجی‌های مورد نیاز تهیه شد. هم‌چنین برای بررسی و تحلیل داده‌های آماری و در نهایت ترسیم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شده است. خصوصیات هندسی و فیزیکی زیر حوضه‌ها با استفاده از مدل‌های ریاضی محاسبه و سپس تجزیه و تحلیل شده‌اند. مطالعات میدانی نیز یکی از گام‌های اصلی تحقیق طی مراحل گوناگون محسوب می‌گردد و برای تطبیق داده‌ها با پدیده‌های واقعی و شناسایی محیط و در برخی موارد تصحیح نتایج تئوری‌های بدست آمده با واقعیت‌ها، چندین نوبت بازدیدهای میدانی صورت گرفته و در نهایت از تمام مواد و روش‌های مذکور برای تفسیر و تبیین هیدروژئومورفولوژی منطقه استفاده شده است.

۱۶- بحث و نتایج

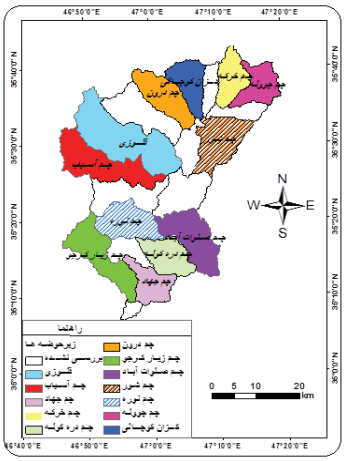
از روش‌های درجه‌بندی به عنوان اساسی در تحلیل‌های مورفومتریک شبکه آب‌ها استفاده می‌شود و جهت انجام محاسبات و تحلیل‌های کمی بعدی از بین روش‌های رتبه بندی شیوه معمول استرالر (استرالر۱۹۵۷) در درجه‌بندی آبراهه‌های منطقه مورد مطالعه انتخاب شده است (شکل۱). منطقه مورد مطالعه دارای الگوی زهکشی شاخه درختی است که در مجموع عمل تخلیه را انجام می‌دهند. الگوی زهکشی فوق در نتیجه تأثیر عوامل متعدد مانند لیتولوژی و تکتونیک و.... حاصل می‌شود. با دقت در نقشه شبکه آب‌های سطحی منطقه مورد مطالعه می‌توان گسترش الگوی شاخه درختی را بیشتر در غرب و شمال غرب منطقه مشاهده کرد که از لحاظ لیتولوژی با فیلیت وسیلت سیاه مطابقت دارد. البته با توجه به گسل‌های اصلی که بیشتر جهت شمال غرب-جنوب شرق دارند می‌توان جهت تمایل آبراهه‌ای را بیشتر متأثر از گسل‌های فرعی و لیتولوژی دانست. بنابراین لیتولوژی و تکتونیک را می‌توان مهم‌ترین عوامل در ایجاد و الگوی زهکشی فوق محسوب کرد.

حوضه آبریز رودخانه قشلاق که محل مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد مسائل هیدرومورفولوژیک بسیار مهم را داراست. بدین منظور با در نظر گرفتن شکل آبراهه‌ها، خصوصیات ژئومورفولوژیکی و پارامترهای مؤثر دیگر نقشه واحدهای هیدرولوژیک با هدف دستیابی به نتایج بهتر تهیه شده است. به دلیل تشابه هیدرومورفولوژیک برخی از واحدها و فراهم آوردن امکان انجام پژوهش دقیق‌تر از مجموع کل حوضه‌ها در اینجا ۱۲ واحد هیدرومورفولوژیک بررسی و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند(شکل۲).

هدف از بررسی پارامترهای پایه هیدرومورفولوژی و خصوصیات زیرحوضه‌ها به شیوه‌های کمی، تحلیل و تفسیر مباحث هیدرومورفولوژی رودخانه‌ای واحدهای هیدرومورفولوژیک است که عامل ریخت‌زایی به شمار می‌آیند. هم‌چنین بررسی پارامترهای پایه هیدرومورفولوژی در تهیه و تفسیر نقشه-های هیدرومورفولوژی منطقه مورد مطالعه کاربرد دارد.



شکل۱: نقشه شبکه آب‌های سطحی حوضه و رتبه بندی



شکل۲: نقشه زیرحوضه‌ها و واحدهای کاری حوضه قشلاق

بر اساس نقشه واحدهای هیدرومورفولوژیک و بانک اطلاعات پشتیبان و از طریق مدل‌های ریاضی و آماری پارامترهای هندسی و فیزیکی حوضه‌ها محاسبه و در جداول ۱ و ۲ گنجانده شده است. بر اساس آن حوضه‌های چم آسیاب، چم جهاد، چم دره کوله و چم صلوات آباد دارای آبراهه رتبه ۵ هستند. حوضه‌ها و واحدهای هیدرومورفولوژیک درجه ۴ مشتمل بر حوضه‌های قلوزی، چم آسیاب و چم درون می‌باشد و بقیه واحدهای مورد مطالعه دارای رتبه ۱،۲و ۳ می‌باشند. حوضه‌های کزان کوچالی و چم شور کمترین میزان تراکم آبراهه‌ای را دارا می‌باشند و حوضه‌های دره کوله و چم نوره بیشترین تراکم آبراهه‌ای را دارند و بقیه حوضه‌ها در حد متوسط قرار دارند. هر چه نسبت انشعاب کوچکتر باشد هیدروگراف سیل دارای نقطه‌ی اوج

بالاتری است (خضری۱۳۸۵). لذا بر اساس آن حوضه‌های چم خرکه و چم چووله چون نسبت انشعاب کمتری دارند دارای نقطه‌ی اوج سیلاب بالاتری نسبت به حوضه‌های دیگر می‌باشند نسبت انشعاب حوضه‌های چم درون و چم جهاد غیر معمولی بوده و بقیه حوضه‌ها در دامنه حوضه‌های معمولی هستند. بر اساس محاسبات حوضه‌های مورد مطالعه دارای شکل کشیده و متمایل به مستطیل می‌باشند. کشیدگی حوضه‌ها و طول بیشتر مستطیل معادل بر زمان تمرکز نیز تأثیر گذار است. حوضه‌های کشیده‌تر فوق باعث طولانی‌تر شدن زمان تمرکز شده و حوضه‌های متمایل به شکل دایره زمان تمرکز کوتاه‌تری دارند.

جدول۱: رده بندی آبراهه ها، مقادیر طول آبراهه ها، تراکم زهکشی و نسبت انشعاب واحدهای هیدرومورفولوژیک

نام حوضه	مساحت (کیلومتر مربع)	محیط (کیلومتر مربع)	تعداد انشعاب رتبه۱	تعداد انشعاب رتبه۲	تعداد انشعاب رتبه۳	تعداد انشعاب رتبه٤	تعداد انشعاب رتبه۵	مجموع طول آبراهه (کیلومتر)	نسبت انشعاب	تراکم آبراهه (کیلومتر)
کزان کوچالی	76.1772	58.6	7	2	1	0	0	32.22	3.5	0.42
چم چووله	74.3632	65.84	8	3	1	0	0	38	2.66	0.51
چم شور	116.7704	78.28	12	3	1	0	0	54.9	4	0.47
قلوزی	230.7888	120.08	35	8	2	1	0	118.7	4.375	0.51
چم آسیاب	151.5488	113.92	22	7	1	1	1	73.8	3.14	0.49
چم خرکه	72.8912	56.92	8	3	1	0	0	39.5	2.6	0.54
چم نوره	101.5016	66	15	3	1	0	0	57.8	5	0.57
چم زیار کرجو	127.3576	96.96	22	5	1	0	0	63.43	4.4	0.5
چم جهاد	72.1017537	60.64	7	1	0	0	1	37.78	7	0.52
چم درون	98.61	65.92	11	1	0	1	0	51.15	11	0.52
چم دره کوله	83.22729	58.82	10	2	1	0	1	48.45	5	0.58
چم صلوات آباد	125.726233	80.28	16	5	1	0	1	61.5	5	0.49

جدول۲: فاکتورهای مؤثر در شکل واحدهای هیدرومورفولوژی منطقه

نام حوضه	مساحت (کیلومتر مربع)	محیط (کیلومتر مربع)	ضریب شکل هورتون	ضریب شکل گراویلیوس	نسبت دایره ای (کیلومتر)	طول مستطیل معادل (کیلومتر)	عرض مستطیل معادل (کیلومتر)
کزان کوچالی	76.1772	58.6	0.41	1.88	0.28	51.31871	18.5
چم چووله	74.3632	65.84	0.42	2.13	0.22	52.48877	15.61
چم شور	116.7704	78.28	0.91	2.02	0.24	76.01661	32.17
قلوزی	230.7888	120.08	0.56	2.31	0.2	141.5956	74.35
چم آسیاب	151.5488	93.2	0.24	2.24	0.22	102.4244	38.62
چم خرکه	72.8912	56.92	0.34	1.86	0.28	49.29474	17.42
چم نوره	101.5016	66	0.97	1.83	0.29	65.36393	28.4
چمزیار کرجو	127.3576	96.96	0.23	2.18	0.17	86.24701	31.94
چم جهاد	72.101753	60.64	0.93	1.99	0.24	49.96134	16.002
چم درون	98.609999	65.92	0.31	1.86	0.28	63.97546	27.06
چم دره کوله	83.22729	58.82	0.66	1.8	0.3	54.71067	21.77
چم صلوات آباد	125.7262	80.28	0.8	2.005	0.24	80.78197	35.82

یافته‌ها

در منطقه مورد مطالعه روستاهای امروله، حسین آباد، عباس آباد و قشلاق در فاصله کمتر از ۱۰۰ متر در حریم رودخانه قشلاق قرار دارند و قسمت اعظم زمین‌های زراعی در پایین دست حوضه مورد مطالعه در حریم رودخانه قشلاق واقع شده‌اند و در معرض سیل و طغیان‌های آن قرار دارند که

بایستی در برنامه‌ریزی‌ها و مدیریت محیط مدنظر قرار گیرد. وقوع سیلاب‌های ناگهانی و فرسایش شدید خاک عمدتا به واسطه عدم آگاهی از ظرفیت چرا و نحوه و نوع کشت تشدید شده است. میزان فرسایش خاک به دلیل عدم کاربری صحیح و وقوع بارش‌های ناگهانی به ویژه در فصل بهار و پاییز موجب سیلاب‌های مخرب می‌شود که به زمین‌های زراعی روستاهای پایین دست و احشام خسارت وارد می‌کند. حوضه‌های قلوزی و چم آسیاب به ترتیب بیشترین میزان طول مسیر رودخانه‌ها را در واحد سطح دارند. به غیر از حوضه‌های کزان کوچالی، چم خرکه، چم نوره و چم درون زمان تمرکز در سایر حوضه‌ها پایین است. نتیجه مورفولوژی آن این‌که زمان تمرکز در ارزیابی سیلاب واحدها مؤثر بوده و تفاوت ارقام زمان تمرکز باعث تفاوت در میزان سیلاب واحدها می‌شود.

منابع و مآخذ

- -اداره کل منابع طبیعی استان کردستان (۱۳۸۵) ؛ گزارش وضعیت مراتع استان کردستان
- ثروتی، محمدرضا؛ لشکری، حسن؛ مومنی، اسدالله (۱۳۸۶) ؛ هیدروژئومورفولوژی حوضه آبریز رودخانه لیله جوانرود.
- خضری، سعید (۱۳۸۵) ؛ تبیین و تحلیل هیدرومورفولوژی حوضه رودخانه زاب (با تاکید بر استفاده از GIS)؛ رساله دکترا؛ دانشگاه تبریز.
- درویش زاده،علی (۱۳۷۰) ؛ زمین شناسی ایران، چاپ اول؛ انتشارات نشر دانش آموز وابسته به انتشارات امیر کبیر، تهران
- سازمان هواشناسی چهارمحال بختیاری، آمار هواشناسی ایستگاه‌های سنندج، دیواندره، قروه، کامیاران، مریوان، بیجار، سال‌های (۱۹۶۰تا ۲۰۰۵)
- -علیزاده، امین (۱۳۸۹) ؛ اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ بیست و نهم
- قربانی، احمد (۱۳۸۴) ؛ بررسی میزان سازگاری بافت قدیم و جدید شهر سنندج با شرایط اقلیمی پایان نامه کارشناسی ارشد (جغرافیای طبیعی)-دانشگاه تربیت مدرس
- مقیمی، ابراهیم (۱۳۸۲)؛ مطالعه تطبیقی تقسیمات اداری ایران با حوضه‌های هیدروژئومورفولوژی و تغیرات آن در قرن ۲۱، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها؛ سمت
- محمودی، فرج الله؛ محمد اسماعیلی، زهرا (۱۳۸۲)؛هیدروژئومورفولوژی کاشان و اثرات آن در آمایش سرزمین (با کاربرد تکنیکGIS).
- موحد دانش، علی اصغر(۱۳۸۲)، هیدرولوژی آبهای سطحی ایران، انتشارات سمت.
- محمدی، اکبر(۱۳۸۰)، اثرات توسعه شهری بر منابع زیست محیطی، مطالعه موردی شهرسنندج، پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما محمد تقی راهنمایی، دانشگاه تهران.
- یمانی، مجتبی ؛ ناز آفرین، بهنود (۱۳۹۱)؛ امکان سنجی توسعه فیزیکی کیاشهر بر مبنای تأثیرگذاری عوامل هیدروژئومورفیک.
- -
- Andam, K.S.(2003). Comparing physical habitat conditions in forested and non-forested streams.Thasis of Partial Fulfillment of the
- Requirements for the Degree of Master of Science Specializing in Civil and Environmental Engineering.
- -Cudennec,C., Y. Fouad.,I.SumarjoGotot and J.Duchesne,2004.'A geomorphological explanation of the unit hydrograph concept', Hydrol. Process, 18: 603-621.
- -Goitom T.G. 1989 . Evaluation of tc methods in a small Rural watershed.Channel flow and catchment run off: Centennial of Manning's Formula and Kuichling's Rational Formula B.C. Yen (Ed.) University of Virginia, U.S. National Weather Service and University of Virginia.
- -Hyalmarson, H. W. (1988) " .Flood Hazard Zonation in Aridland ".Wesley Publishers .
- -Islam, N. (2001). The Open Approach to Flood Control: the Way to the Future in Bangladesh, Futures 33, P.P. 783-802.

پدیده های ژئومرفوتوریستی و ارتباط آنها با صنعت گردشگری و توسعه مناطق (نمونه موردی: منطقه اورامانات غرب کشور)

علیرضاتقیان[1]، عبدالمجیداحمدی[2]

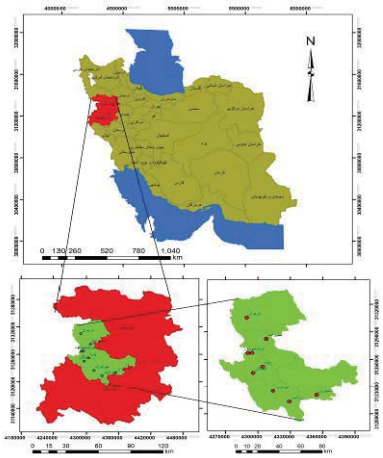
۱- استادیار گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان

۲- دانشجوی دکترای ژئومرفولوژی دانشگاه اصفهان

مقدمه و منطقه مورد مطالعه

توریسم و گردشگری از پویاترین بخش های اقتصادی جهان است که براساس پیش بینی سازمان جهانی توریسم در چند سال آینده از لحاظ درآمد در رأس همه بخش های اقتصادی موجود در دنیا قرار خواهد گرفت و بزرگترین بخش تجارت بین الملل را به خود اختصاص خواهد داد.(طلوعی, ۱۳۸۸). یکی از بخش های اصلی ومهم توریسم و جذب گردشگر محیط طبیعی است. طبیعت به طور کلی به دو قسمت جاندار و بی جان تقسیم می شود. گردشگری مرتبط با محافظت و استفاده از طبیعت جاندار، اکوتوریسم نامیده می شود و گردشگری مرتبط با حفاظت و بهره بردن از طبیعت بی جان را ژئوتوریسم می نامند (نکوئی صدری، ۱۳۸۵) مجموع صنایع ژئوتوریسم و اکوتوریسم صنعت طبیعت گردی یا توریسم طبیعت گرا نامیده میشود.(مرضیه ابراهیم محسنی و همکاران ۱۳۹۱) . ژئوتوریسم دارای ابعاد مختلفی است که ژئومورفوتوریسم یکی از ارکان آن است و به شناسایی، معرفی و حفظ پدیده های ژئومرفولوژیکی می پردازد. ژئومرفوتوریسم صنعتی است که ضمن بازدید از پدیده های ژئومرفولوژیکی و زمین شناسی دارای آثار قابل توجه اقتصادی, اجتماعی و فرهنگی از جمله افزایش اشتغال, افزایش درآمد و تعامل فرهنگ های مختلف می باشد. از سویی رشد گردشگری در نیم قرن اخیر موجب شد تا علاوه بر اثرات مثبت سیاسی,اجتماعی ,اقتصادی و فرهنگی بر مکان های مورد بازدید تاثیرات منفی ای نیز داشته باشد. ازدیاد بازدیدکنندگان و گردشگران بدون برنامه ریزی,خطر افزایش تخریب و از بین رفتن تدریجی جاذبه ها را در پی دارد به همین دلیل بحث توریسم پایدار مطرح گردیده و در بسیاری از اصول خود از مفاهیم توسعه پایدار بهره میبرد(ثروتی و همکارا ن). واژه توسعه پایدار در سال ۱۹۸۷ توسط بروندتلند مطرح شد و پس از آن در سال ۱۹۸۸ سازمان توریسم جهانی,گردشگری پایدار را مطرح کرد. این واژه از مفهوم توسعه پایدار مشتق شده است و به آن دسته از توسعه گردشگری اختصاص می یابد که با توجه به نیاز های گردشگران موجود و منطقه میزبان, ضمن حفاظت از منابع طبیعی و فرهنگی در پی فرصت هایی برای کشف راههای مدیریت صحیح آنها درآینده است.(ترابی و همکاران،۱۳۸۷)

منطقه اورامانات ناحیه ای کوهستانی است که بخش اعظم آن در ایران و در استانهای کرمانشاه و کردستان واقع شده و حدود جغرافیایی آن به قرار زیر است : ازشمال به سنندج و مریوان، از جنوب به شهرستان دالاهو، از غرب به کردستان عراق و از شرق به شهرستان کامیاران . قسمتی از اورامان که در خاک ایران قرار دارد شامل دو بخش می باشد :بخش شمالی اورامان در محدوده شهرستان های مریوان، سروآباد، وکامیاران در استان کردستان و بخش جنوبی آن درمحدوده شهرستانهای پاوه،روانسر، جوانرود و ثلاث باباجانی در استان کرمانشاه قرار گرفته است.کوهستان های شاهو و دالانی در حد فاصل این دو بخش واقع شد ه اند.(ولد بیگی, ۷:۱۳۸۸).



شکل شماره ۱ : موقعیت منطقه مورد مطالعه (اورامانات)

مواد و روشها

چهارچوب معرفت شناسی و روش شناسی تحقیق حاضر بر مبنای روشهای کیفی و روش مورد استفاده در آن بررسی و مشاهده میدانی می باشد که در راستای افزایش راندمان علمی و دقیقتر بررسی ها از مطالعات اسنادی - کتابخانه ای نیز بهره گرفته شده است. ابزارهای به کار گرفته شده در این تحقیق شامل عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای، نقشه های پایه و مبنا از منطقه مورد مطالعه می باشند.

یافته ها و بحث

ژئومرفوتوریسم و گردشگری:

واژه ژئومورفوسایت برای نخستین بار درجهان توسط یک ایتالیایی به نام پانیزا در سال ۲۰۰۱ طرح شدو واژه ژئومورفوتوریسم نیز نخستین بار توسط یک ژئومورفولوژیست ایرانی بنام زمردیان در سال ۲۰۰۴ میلادی در سمپوزیمی در لندن مطرح شد. صنعت ژئوتوریسم یکی اززیرشاخه های صنعت توریسم است که ازسال ۲۰۰۰ بطور جدی درمیان کشورهای جهان مباحث علمی و عملی آن دنبال می شود در کشورایران نیز طرفداران زیادی در پیگیری این علم کاربردی جدید و عملیاتی ساختن آن دارد. ژئومورفوتوریسم را می توان یکی از زیر شاخه های ژئوتوریسم دانست که به معرفی وحفظ پدیدهای ژئومرفولوژیکی در کنار پدیده های تاریخی و فرهنگی و اکولوژیکی در راستای جذب گردشگر می پردازد. تاریخ آغاز ژئوتوریسم در معنای آکادمیک آن در جهان به سال ۱۹۹۵ میلادی بازمی گردد زمانی که تام هوز[51] از انگلستان نخستین تعریف علمی خود را از ژئوتوریسم بصورت ذیل ارائه کرد: «ارائه ی امکانات خدماتی و تفسیری به منظورقادر ساختن گردشگران به کسب دانش و درک زمین شناسی و ژئومورفولوژی (همراه با مشارکت آنها در توسعه ی علوم زمین) ، فراتر از درک صرفاً زیبایی های محض یک مکان است» (هوز، ۲۰۱۲). همچنین با استناد به هوز(۲۰۱۲) طبق نخستین تعریف معتبر علمی ژئوتوریسم از ایران از نکوئی صدری(۱۳۸۸) نیز، ژئوتورسم عبارت از گردشگری دانش محوری است که از تلفیق میان رشته ای صنعت توریسم با حفظ و تفسیر جاذبه های طبیعت بی جان در قالب ژئوسایت- همراه با تبیین مسایل فرهنگی مرتبط با آن به عموم مردم- بوجود می آید در این دیدگاه نیز تمامی جاذبه های طبیعت بی جان ژئوسایت بالقوه به شمار می روند. تعریف ژئومورفوسایتها از رینارد(۲۰۰۹) نیزعبارت است از: "نوعی از ژئوسایت هستند و می توان آنها را بخشهایی از ژئوسفر که اهمیت ویژه ای برای درک بشر از تاریخچه ی زمین دارند، تعریف نمود.

توسعه و توسعه پایدار[52]

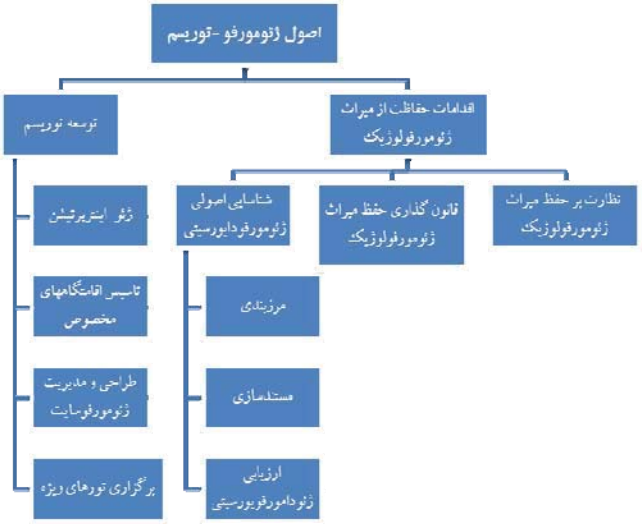
توسعه عبارت از؛ ارتقای مستمر کل جامعه و نظام اجتماعی به سوی زندگی بهتر و انسانی تر که در آن ضمن حرکت به جلو ابعاد آن در تمامی زمینه ها مشاهده شود. توسعه پایدار نیز برنامه ریزی در جهت گسترش همین هدف به صورت مستمر و دائم است که ضمن بهره برداری در زمان حال توان‌مندی‌ها و قابلیت‌های یک محیط یا یک جامعه در راستای استفاده نسل‌های بعدی نیز دچار ضرر و زیان نشود(تودارو،۱۳۶۶:۱۳۶). توسعهٔ پایدار، توسعه‌ای است مبتنی بر توانایی‌های موجود، که افزون بر منافع کوتاه مدت، منافع میان مدت و بلند مدت را در برداشته باشد و یک هماهنگی و توازن در بخش‌های مختلف تولید ایجاد کند و منجر به ایجاد عدالت اجتماعی در جامعه در سطح ملّی، منطقه‌ای و جهانی شود و از بعد زیست

[51] Tom(Thomas A.) Hose

52 - Sustainable Develepment

محیطی نیز کمترین صدمات به آب، خاک، هوا، گیاه و جانوران را داشته باشد(طالب بیدختی و هوشیاری،۱۳۷۶: ۲۰). واژه توسعه پایدار[۵۳] را اولین بار به طور رسمی برانت لند(Brandt land) درسال۱۹۸۷ در گزارش آینده مشترک ما مطرح کرد. این واژه در مفهوم گسترده آن به معنی اداره و بهره برداری صحیح و کارا ازمنابع پایه طبیعی ، مالی و نیروی انسانی برای دست یابی به الگوی مصرف مطلوب است که با به کارگیری امکانات فنی و ساختار و تشکیلات مناسب برای رفع نیاز نسل امروز و آینده به طور مستمر و رضایت بخش امکان پذیر می شود(مکنون،۵،۱۳۷۴). واژه پایدار[۵۴] امروزه به طور گسترده‌ای به منظور توصیف جهانی که در آن نظام‌های انسانی و طبیعی تواماً بتوانند تا آینده‌ای دور ادامه حیات دهند، به کار گرفته می‌شود. بنابراین توسعه پایدار تحولی است مواجه با تامین نیازهای امروزی بدون از بین بردن قابلیت‌های نسل آینده در تامین نیازهایشان. در واقع یک تحول, زمانی پایدار است که محافظ محیط و مولد فرصتها باشد، مفاهیم توسعه پایدار یا پایداری با دیدگاهی انسان محور و با هدف رسیدن به رفاه برای زندگی انسانی تا حدودی با نمودار غیرقابل بررسی است: (بحرینی،۱۳۷۸)

نمودار شماره ۱: اصول توسعه ژئومور- توریسم (نکوئی صدری ۱۳۹۱)



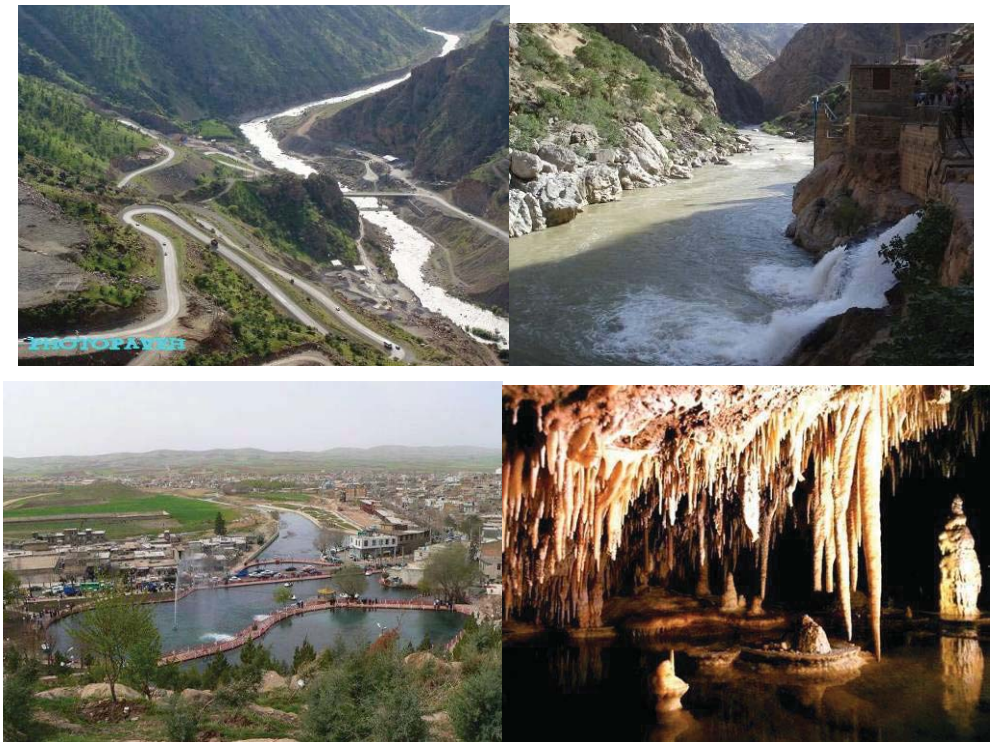
پدیده های ژئومرفوتوریسمی منطقه اورامانات و توسعه گردشگری پایدار:

منطقه اورامانات مجموعه ای از بکرترین و زیبایی ترین پدیده های ژئومرفوتوریستی و زمین شناسی همچون غار قوری قلعه و کاوات، رودهای سیروان و شمشیر و مرخیل، سراب روانسر و هولی، چشمه بل و هانیکوان، کوههای دالانی و شاهو، دریاچه زریبار (که مواردی از آنها در شکل های شماره ۲ تا ۶ معرفی شده اند) و در نهایت فرمها و فرآیندهای متعدد و مختلف ژئومرفولوژیکی در کنار پهنه های اکولوژیکی فون و فلور و کالچرال سایتی فرهنگی تاریخی را در خود جای داده است که به جرات می توان بیان کرد که یکی از شاخص ترین مناطقی است که می توان با برنامه ریزی و توجه به آن ضمن معرفی در سطح ملی و منطقه ای و حتی بین المللی و گسترش گردشگری و جذب گردشگر، توسعه اقتصادی اجتماعی را نیز برای منطقه به ارمغان آورد. اجرایی شدن این امر باهم خود ملزم به توجه بیشتر شده و لزوم حفظ و نگهداری این مواریث ذکر را در پی خواهد داشت. جذب گردشگر در این زمینه و گسترش فعالیت های اقتصادی موجب افزایش اشتغال، درآمد، تبادلات و تعاملات فرهنگی اجتماعی در منطقه شده و توجه به حفظ و نگهداری این منطقه و محیط زیست و پدیده های موجود می تواند توسعه پایدار در ابعاد مختلف را به همراه داشته باشد.

درادامه جهت ذکر نمونه ها و مواردی از ظرفیت های منطقه اوراماناتف ۵ مورد از پتانسیل ها و پدیده های موجود در منطقه به صورت اشکال زیر معرفی می شوند

53 . Sustainability Development

54 . sustainability



نتیجه گیری

با توجه به بررسی های صورت گرفته و مشاهدات میدانی وجود پدیده های متنوع و طبیعی همچون غارهای و پدیده های انحلالی و کارستی ، کوه ها و ستیغ های کوهستانی، دره های عمیق و دشت های وسیع، آبشارها، سراب ها و چشمه های بسیار زیاد، رودخانه ها و انشعابات هیدرولوژیکی ، فرم اراضی و نحوه استقرار شهر ها و روستاها بر شیبه های کوهستانی و فرم های منطقه، در کنار پوشش گیاهی و جنگل های بلوط و باغهای میوه، میراث های تاریخی فرهنگی همچون بقاع متبرکه و مساجد و نیز آداب و رسوم و فرهنگ خاص منطقه شناسایی و تایید شد. این پدیده ها خود گواه پتانسیل نامحدود منطقه اورامانات در زمینه جذب گردشگر و توریسم می باشند که لزوم شناسایی، معرفی در سطح ملی و منطقه ای و توجه به آن اجتناب ناپذیر است، اما نباید غافل شد که این پتانسیل ها و میراث های زمین شناختی و کالچرال سایتی در کنار اکوسایت ها و پهنه های فون و فلور منطقه نیازمند برنامه ای مدون و اصولی می باشند که ضمن بهره برداری و توسعه گردشگری در منطقه بتواند پاسخگوی سوالاتی در زمینه حفظ و نگهداری این مواریث گرانبها باشد و این نیز میسر نمیشود مگر با استفاده از شناسایی توانمندی ها و ویژگی های منطقه و لزوم انجام کار کارشناسانه در همه زمینه های فرهنگی – اقتصادی و اجتماعی و محیطی این محدوده از کشور که در نهایت بتوان زیر ساخت های لازم را در این زمینه ایجاد نمود.

مراجع

۱) امری کاظمی، علیرضا،(۱۳۸۸)، اطلس توانمندی های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران

۲) نکوئی صدری، بهرام، (۱۳۸۸)مبانی زمین گردشگری با تاکید برایران، انتشارات سمت، تهران، ایران

۳) میرزایی،رحمت،(۱۳۸۸)،تأثیرتوسعهٔ گردشگری روستایی براشتغال اورامانات، فصلنامه توسعه وروستا،سال۱۲شماره ۴، صص ۴۹- ۷۶

۴) ضرابی، اصغر و همکاران،(۱۳۹۰)تحلیلی بر جاذبه ها و تسهیلات گردشگری منطقه اورامانات، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی محیطی،سال۲۲،شماره۴۳،صص ۳۵-۵۲، اصفهان

۵) نکوئی صدری ، بهرام(۱۳۸۷)«پهنه بندی پتانسیل های ژئوتوریسمی ایران» ، اولین همایش زمین گردشگری ایران، تهران

۶) نکوئی صدری بهرام (۱۳۸۹) « نگاهی برمبانی زمین گردشگری»،دومین همایش سراسری دانشجویی جغرافیا ،دانشکده جغرافیا ،تهران

۷) نکوئی صدری، بهرام (۱۳۹۱) نگاهی بر صنعت ژئوتوریسم : پیشرفت ها ، باورهای غلط و تعاریف درایران، دومین همایش ملی جایگاه مطالعات ژئومورفولوژی درآمایش سرزمین و مدیریت محیط؛ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران

8) Hose, T. A. (2012), " 3G's for Modern Geotourism ", Geoheritage Journal, 4: 7-24

9) Sadry, BN (2009) Fundamentals of geotourism: with a special emphasis on Iran. Samt Organization Publishers, Tehran, Iran (English Summary available Online at: http://physio-geo.revues.org/3159?file=1).

پایش و ارزیابی توان اکولوژیک دهستان گاماسیاب (شهرستان نهاوند) بر اساس پارامترهای ژئومورفولوژیک

غلامرضا روشن

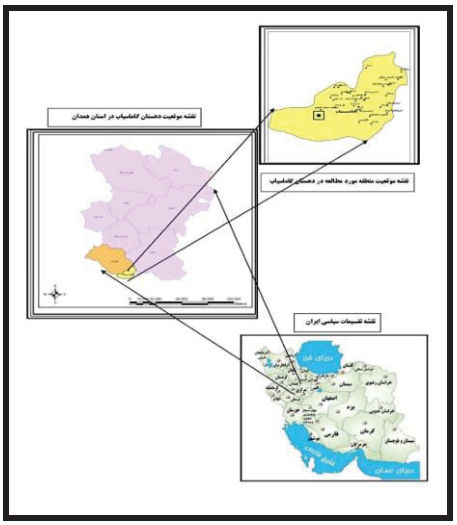
استادیار جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه گلستان، گرگان ghr.rowshan@gmail.com

۱- مقدمه و منطقه مورد مطالعه

ارزیابی توان اکولوژیک، سنجش موجودی و توان بالقوه سرزمین با ملاک‌ها و معیارهای مشخص و از پیش طرح ریزی شده است که به عنوان پایه ای برای تصمیم گیری و برنامه ریزی استفاده از سرزمین در تمام نقاط جهان به کار گرفته می شود. این امر به دلیل ضرورت انتخاب و بهره برداری بهینه از پتانسیل اکولوژیک سرزمین در قالب مطالعات برنامه ریزی و مدیریت زیست محیطی به منظور حصول به اصل توسعه پایدار است(ادهمی مجرد،۱۳۶۸). اهمیت ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین تا به آنجاست که چنانچه سرزمین بالقوه توان اکولوژیکی مناسب برای اجرای کاربری خاصی باشد(حتی در صورت نیاز اقتصادی- اجتماعی به وجود آن کاربری) اجرای آن طرح نه تنها سبب بهبود وضعیت زیست محیطی منطقه نمی‌گردد، بلکه تخریب بیشتر محیط را نیز به ارمغان خواهد آورد(مخدوم،۱۳۷۹ و ۱۳۸۱) که با مفاهیم توسعه پایدار چندان سازگاری ندارد. برنامه ریزی با تکیه بر دانش بوم شناختی در زمانی که جامعه به لزوم برنامه ریزی صحیح واقف گشته باشد، وسیله و ابزاری است که می تواند رابطه ای مناسب و متعادل با محیط ایجاد کرده و پایه ای استوار برای تداوم زندگی بشر بنا نهد(آلبیتر، ۱۹۴۰. بازینسکی، ۱۹۸۵). از آنجایی که در فرایند برنامه ریزی، حفظ تعادل اکولوژیک سرزمین مورد توجه قرار می گیرد، چنین روندی به عنوان شیوه ای مناسب در بهره برداری و مدیریت سرزمین تلقی می گردد(توکل،۱۳۷۶ و توفیق، ۱۳۸۴). این پژوهش سعی دارد که به ارزیابی و پهنه بندی توان اکولوژیک توسعه کشاورزی، توسعه شهری و توریسم بر اساس پارامترهای ژئومورفولوژیک که شامل شیب، جهت و ارتفاع می‌باشد بپردازد.

موقعیت محدوده مورد مطالعه

از نظر موقعیت جغرافیایی این محدوده در طول شمالی، از ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه و ۷ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه و ۱۱ ثانیه و از نظر عرض شرقی، از ۵۳ درجه و ۰/۸ دقیقه و ۱۰ ثانیه تا ۵۳ درجه و ۱۱ دقیقه و ۵۰ ثانیه گسترده شده است. این مطالعات در استان همدان و در ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان نهاوند و حدود ۱۴۰ کیلومتری جنوب شهرستان همدان صورت گرفته است (نقشه شماره۱).



نقشه شماره ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

۲- مواد و روشها

روش به کار گرفته شده در این ارزیابی از آخرین روشهای معمول در ایران است که خود از روش های تجزیه و تحلیل سیستمی نشأت گرفتـه اسـت. بدیهی است که داده های سرزمین و محیط های جغرافیایی دارای اهمیت یکسانی نیست همچنین کثرت عوامل به حدی است که عمـلا نمـی تـوان همه را مطالعه یا اندازه گیری نمود، به همین جهت در انجام ارزیابی توان داده های زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

۱- نقشه توپوگرافی(منحنی میزان) و پلی گون محدوده مورد مطالعه
۲- نقشه جهت و شیب
۳- نقشه خاک
۴- نقشه پوشش گیاهی
۵- نقشه زمین شناسی

مراحل کارارزیابی توان اکولوژیک با استفاده از GIS

مرحله اول: در این مرحله با رویهم اندازی نقشه توپوگرافی و پلیگون منطقه، محدوده مورد مطالعه را مشخص می کنیم.

مرحله دوم: نقشه بدست آمده در مرحله اول را با ابزار 3D Analysis به یک لایه TIN تبدیل می کنیم

مرحله سوم: لایه TIN را به یک لایه رستری تبدیل و طبقه بندی(Reclassify) می کنیم.

مرحله چهارم: در این مرحله از لایه رستری نقشه شیب و جهت می سازیم، نکته ای که در اینجا باید به آن توجه کرد این است که به منظور طبقه بندی شیب و جهت باید بر اساس مدل ارزیابی توان عمل نمود و براساس طبقه بندی که در مدل وجود دارد، دسته بندی شیب و جهت صورت گیرد.

مرحله پنجم: لایه های ساخته شده در مرحله چهارم را به shape file(shp) تبدیل می کنیم(گزینه مورد نظر این کار در ابزار3D Analysis وجود دارد).

مرحله ششم: در نرم افزار Excel دو ستون تشکیل داده و طبقه بندی که برای شیب و جهت استفاده کردیم در یک ستون و در ستون دیگر هر طبقه را شماره گذاری می کنیم، آنگاه این اطلاعات را به لایه ها(شیب و جهت) متصل می کنیم.

مرحله هفتم: با رویهم گذاری نقشه ارتفاع و شیب و سپس رویهم گذاری نقشه بدست آمده بر روی نقشه جهت، نقشه واحدهای شکل زمین بدست می آید. از رویهم گذاری نقشه واحدهای شکل زمین و نقشه خاک، نقشه پایه یک بدست می آید و در نهایت با رویهم گذاری نقشه پایه یک با نقشه های پوشش گیاهی و زمین شناسی نقشه پایه ۲ بدست می آید. این فرایند در زیر به صورت شماتیک آمده است.

مرحله هشتم: با توجه به نقشه پایه ۲ به ارزیابی توان اکولوژیکی برای فعالیتهای مختلف مورد نظر پرداخته می شود. (نقشه های تهیه شده مربوط به ارزیابی توان در ادامه ارائه گردیده است).

۳- یافته‌ها و بحث

نتایج ارزیابی توان اکولوژیک کشاورزی

با توجه به کارهای انجام شده در بالا در زمینه ارزیابی توان جهت فعالیتهای کشاورزی در منطقه مورد مطالعه نتایج زیر به صـورت مـوردی اسـتخراج گردیده است(نقشه شماره ۲).

۱- به دلیل واقع شدن منطقه در یک دشت بین کوهی و کم بودن شیب زمین، بخش وسیعی از قسمتهای غرب و مرکز منطقه مـورد مطالعـه دارای توان طبقه دو و سه کشاورزی بوده و پتانسیل بالای کشاورزی را دارا می باشد.
این محدوده از منطقه مورد مطالعه مناسب ترین منطقه جهت توسعه انواع فعالیتهای مختلف مرتبط با کشـاورزی ماننـد: دامـداری، دامپـروری، شیلات، مرتعداری، پرورش طیور، زنبورداری و ... می باشد.
۲- قسمتهای زیادی از منطقه مورد مطالعه بخصوص در بخش مرکزی و شمالی، دارای توان طبقـه شـش کشـاورزی مـی باشـندکه از لحـاظ فعالیتهای دامداری و مرتعداری دارای اهمیت ویژه ای هستند.
۳- توان طبقه هفت به بخش کوچکی از منتهی الیه شمال غربی منطقه اختصاص یافته است.

۴- مناطقی که در نقشه ارزیابی توان اکولوژیک کشاورزی به عنوان طبقات شش و هفت مشخص شده اند، در ارتفاعات بالاتر بوده و بیشتر جهت فعالیتهای مرتعداری استفاده می گردند که در قسمتهای شمالی و جنوبی محدوده مورد مطالعه وجود دارد.

نتایج ارزیابی توان اکولوژیک توسعه شهری، صنعتی، روستائی و خدماتی

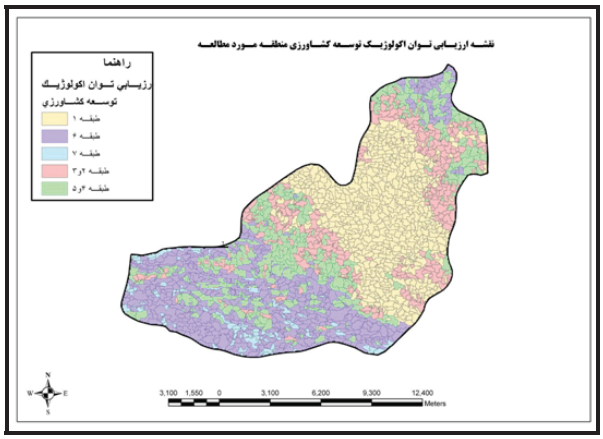
نتایج ارزیابی توان فعالیتهای ذکر شده در بالا نیز به صورت موردی بیان می شود(نقشه شماره ۳). ۱- بخشهای مرکزی و غربی منطقه توان بسیار مناسبی جهت فعالیتهای توسعه شهری، صنعتی، روستائی و خدماتی را دارا می باشند، این قسمت از منطقه به دلیل دارا بودن ویژگیهای دشتگونی و شیب مناسب پتانسیل بسیار بالائی را دارا است. ۲- این محدوده به علت دارا بودن پتانسیل بالا، جهت توسعه فعالیتهای مختلف انسانی در منطقه بسیار مناسب می باشد. ۳- مناطق کوهستانی که بخشهای مختلفی از منطقه را پوشانده اند، توان نامناسبی جهت فعالیتهای توسعه شهری، صنعتی، روستائی و خدماتی دارا هستند و محدوده های شمالی و جنوبی منطقه مورد مطالعه را اشغال کرده اند.

نتایج ارزیابی توان اکولوژیک توریسم متمرکز

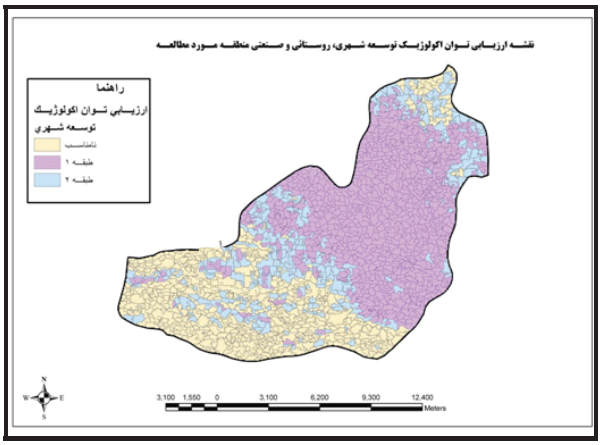
نتایج ارزیابی توان فعالیت توریسم متمرکز به صورت موردی بیان می شود(نقشه شماره ۴). ۱- بخشهای غربی و مرکزی منطقه مورد مطالعه توان بسیار مناسبی جهت فعالیت توریسم متمرکز را دارا می باشند، این قسمت از منطقه به دلیل دارا بودن ویژگیهای دشتگونی و شیب مناسب پتانسیل بسیار بالائی را دارا است. این محدوده به علت دارا بودن پتانسیل بالا، جهت توسعه فعالیتهای مختلف انسانی در منطقه بسیار مناسب می باشد. ۲- به جز بخشهای غربی و مرکزی منطقه مورد مطالعه، دیگر قسمتهای آن پتانسیل توریسم متمرکز را دارا نیستند که بخشهای شمالی و جنوبی منطقه را شامل می شود.

نتایج ارزیابی توان اکولوژیک توریسم گسترده

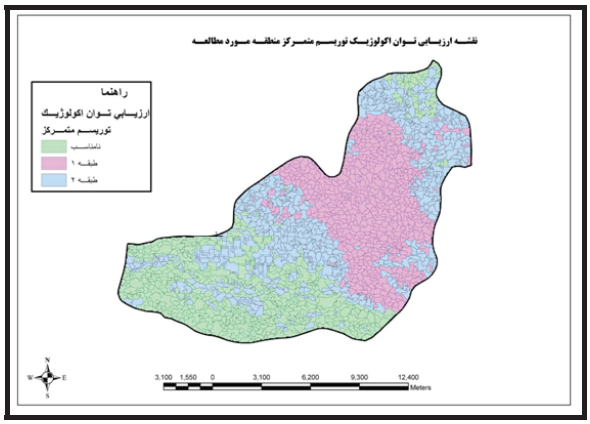
نتایج ارزیابی توان فعالیت توریسم گسترده به صورت موردی بیان می شود(نقشه شماره ۵). ۱- کلیه قسمتهای منطقه به جز بخش بسیار کوچکی تر منتهی الیه شمال غربی منطقه مورد مطالعه دارای توان طبقه یک و دو توریسم گسترده می باشد و پتانسیل بالائی را جهت فعالیت مورد نظر دارا می باشد.



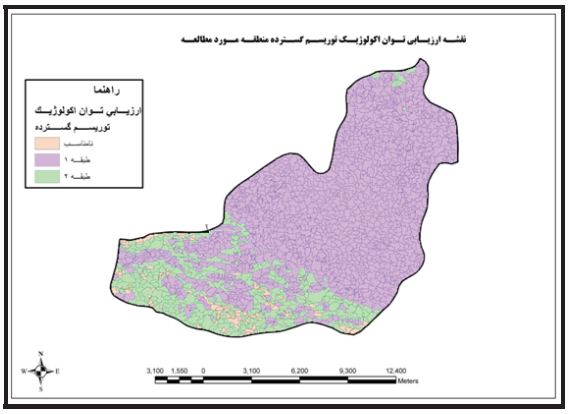
نقشه شماره۲: نقشه ارزیابی توان اکولوژیک کشاورزی دهستان گاماسیاب



نقشه شماره۳: نقشه ارزیابی توان اکولوژیک توسعه شهری، صنعتی، روستائی و خدماتی دهستان گاماسیاب



نقشه شمار۴: نقشه ارزیابی توان اکولوژیک توریسم متمرکز دهستان



نقشه شماره۵: نقشه ارزیابی توان اکولوژیک توریسم گسترده دهستان

۴- نتیجه گیری

با توجه به کارهای انجام شده دراین پژوهش در زمینه ارزیابی توان جهت فعالیتهای کشاورزی در منطقه مورد مطالعه چنین نتیجه گیری می شود که منطقه مورد مطالعه دارای پستی و بلندیهای فراوانی است که در قسمتهای مختلف آن پراکنده اند اما بیشترین تمرکز ارتفاعات درنیمه شمالی منطقه وجود دارد در نتیجه قسمتهای مرکزی و جنوبی منطقه دارای پتانسل بیشتری جهت توسعه فعالیتهای کشاورزی می باشد، توان طبقه دو و سه قسمتهای کوچکی از منطقه را به خود اختصاص داده اند و بیشترین تمرکز این توان در قسمت شرقی منطقه بوده و در قسمت غربی زمینهای بسیار کوچکی دارای توان طبقه دو و سه هستند. توان طبقه چهار و پنج توسعه کشاورزی کمترین قسمتهای منطقه را به خود اختصاص داده اند و در نیمه شرقی منطقه پراکندگی کمی دارند. در رابطه با ارزیابی توان توسعه شهری، روستایی، صنعتی و خدماتی چنین نتیجه گرفته می شود که قسمتهای مرکزی، جنوب شرقی و جنوب غربی منطقه دارای بیشترین پتانسیل جهت توسعه فعالیتهای توسعه شهری، روستائی، صنعتی و خدماتی هستند. توان طبقه دو محدود به قسمتهای کوچکی از بخش شرقی منطقه می شود که این مناطق هر چند دارای توان جهت فعالیتهای مختلف شهری، روستائی و صنعتی هستند اما نسبت به طبقه یک دارای توان کمتری هستند، مناطق کوهستانی که بخشهای مختلفی از منطقه را پوشانده اند، توان نامناسبی جهت فعالیتهای توسعه شهری، صنعتی، روستائی و خدماتی دارا هستند و محدوده های بسیار وسیعی را در منطقه اشغال کرده اند، این مناطق به دلیل کوهستانی بودن، شیب بالا و محدودیت خدمات رسانی دارای کمترین توان توسعه بوده و نامناسب می باشند. بخشهای مرکزی و نیمه جنوبی منطقه مورد مطالعه توان بسیار مناسبی جهت فعالیت توریسم متمرکز و گسترده را دارا می باشند، این قسمت از منطقه به دلیل دارا بودن ویژگیهای دشتگونی و شیب مناسب پتانسیل بسیار بالائی را دارا است.

۵- مراجع

۱. ادهمی مجرد، محمد حسن(۱۳۶۸)؛ مقایسه سه روش ارزیابی منابع طبیعی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۲. توفیق، فیروز؛ ۱۳۸۴؛ آمایش سرزمین تجربه جهانی و انطباق آن با وضع ایران؛ مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.تهران

۳. توکل، محمد سعید(۱۳۷۶)؛ ضرورت ارزیابی توان زیست محیطی سرزمین در طرح های توسعه کالبدی، مطاعه موردی: پروژه مکانیابی و طراحی مجموعه پژوهشی- آموزشی جنگل تحقیقاتی واز، مجله محیط شناسی، شماره۱۸.

۴. مخدوم، مجید(۱۳۷۹)؛ نخستین تجربه توأمان برای سامانه اطلاعات جغرافیایی در ایران، همایش ژئوماتیک در ایران، سازمان نقشه برداری کشور.

۵. مخدوم، مجید(۱۳۸۱)؛ شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم.

6. Albeiter, G.K (1940), productivity rating of soil types, Missouri agricuenpt. Sta, Bul, 421.
7. Basinski, J.J.(1985). Land elevation .some general consideration .in "Environmental planning and management " ed (J.J. Basinski and K. D. Cocks) CSIRO Canberra : 59-65.

آشکارسازی تغییرات مورفولوژیکی رودخانه گرگانرود در ۲۲ کیلومتری ساحل خزر با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

[۱]محمدحسین رضایی مقدم ، [۲] محمدرضا نیکجو، [۳] محدثه اصفهانی، [۴] آمینه محمدی

[۱] استاد دانشگاه تبریز، Rezmogh@yahoo.com

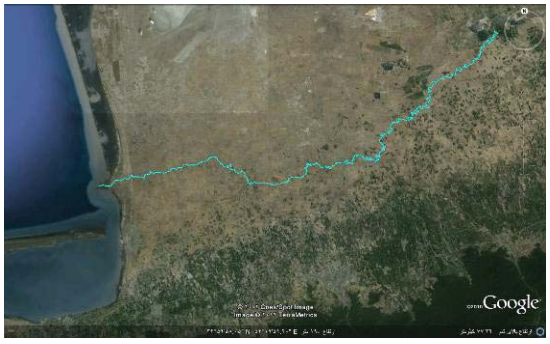
[۲] استادیار دانشگاه تبریز، Nikjoo1346@yahoo.com

[۳] دانش‌آموخته ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز، Mohadese.esfehani@yahoo.com

[۴] دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

خصوصیات مورفولوژی رودخانه‌ها به واسطه ویژگی پویای آن، همواره دچار تغییرات هستند. مئاندرها، که از شاخصه‌های مهم تغییرات محیطی و از نشانه‌های بارز وقوع تحول در بستر جریان آب‌ها به شمار می آیند، عامل بروز تغییرات حیاتی در بستر جریان رودخانه‌ها و در عین حال مهمترین عامل تغییردهنده دشت‌های سیلابی محسوب می‌شوند (Dai et al, 2008). بنابراین، تغییر شکل کانال‌های رودخانه منوط به درهم ریختن و تخریب و انتقال مواد می‌باشد (تلوری ، ۱۳۷۳). در این تحقیق، تغییرات مورفولوژی کانال رودخانه گرگانرود، از جاییکه میزان پیچ و خم‌ها کاسته شده است (۲۲ کیلومتری ساحل خزر)، مورد بررسی قرار گرفته است (شکل ۱). با توجه به اینکه، شیب کم در شکل‌گیری مئاندرها تاثیر بسیار مهمی دارد، چرا در محدوده مورد مطالعه با وجود شیب بسیار کم، مئاندر قابل توجهی شکل نگرفته است. لذا برای نیل به هدف، به بررسی تغییرات رودخانه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM 2001 و تصاویر Google Earth 2011 و با استفاده از مدل‌های زاویه مرکزی و ضریب خمیدگی پرداخته شد، تا تغییرات رودخانه و میزان جابجایی بستر آن تعیین و بررسی گردد.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

مواد و روشها

در این پژوهش برای بررسی تغییرات رودخانه گرگانرود ابتدا به مطالعه کتابخانه‌ای و سپس مطالعات میدانی و در آخر برای آشکارسازی تغییرات در بازه مورد مطالعه، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و اجرای دو مدل زیر به محاسبه تغییرات پرداخته شده است.

۱-۲- ضریب خمیدگی: شاخص ضریب خمیدگی یکی از معیارهای کمی است که در تقسیم بندی شکل رودخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. سینوسیتی عبارتست است از طول مسیر رودخانه به فاصله مستقیم آن (Rosgen, 1994)، و به شیب وابسته است، رودخانه‌های با شیب بیشتر دارای سینوسیته کمتر و رودخانه‌هایی با شیب کمتر دارای سینوسیتی بزرگتری هستند. لئوپولد و ولمن برای محاسبه شاخص ضریب خمیدگی از فرمول $S = \frac{C}{V}$ استفاده می‌نمایند که در آن S ضریب خمیدگی، C طول موج و V طول قوس می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱: مقادیر شاخص ضریب خمیدگی و الگوهای آن

ضریب خمیدگی	≤ ۱/۲	۱/۲ >	۱/۴ >	۱/۵ >
الگوی جریان	مستقیم	سینوسیته کم	مئاندری	مئاندر پایدار

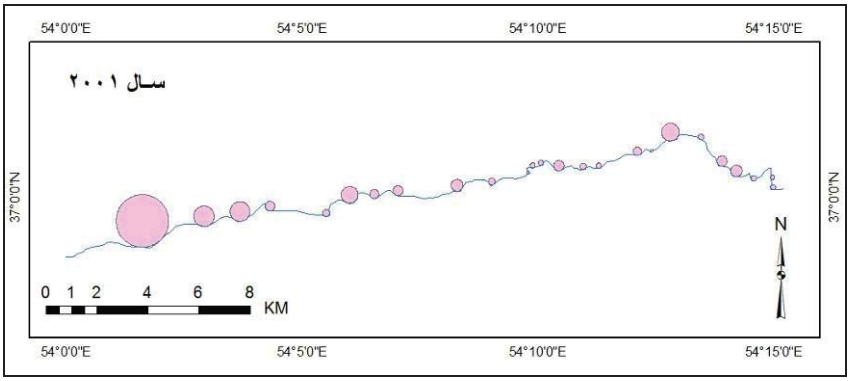
۲-۲- زاویه مرکزی: زاویه مرکزی عبارتست از زاویه بین دو شعاع متصل به نقاط عطف هر قوس. کورنایس در سال ۱۹۸۰ برای محاسبه زاویه مرکزی از فرمول $\theta = \frac{180C}{R\pi}$ استفاده نموده است که درآن θ زاویه مرکزی، C انحنای مئاندر، R شعاع دایره فرضی و π عدد صحیح ۳/۱۴ می باشد. کورنایس برای میزان توسعه و پیشرفت مئاندری شدن در رودخانه‌ها و تمایز انواع رودخانه‌ها از یکدیگر با استفاده از زاویه مرکزی، تقسیم‌بندی را مطابق جدول شماره ۲ انجام داده است.

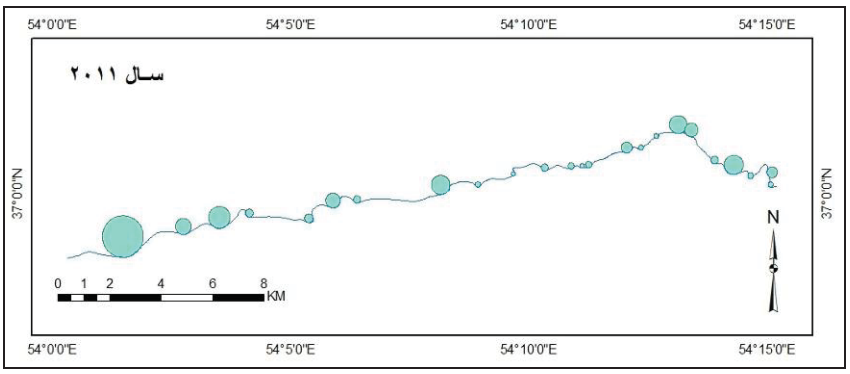
جدول ۲: انواع رودخانه‌ها بر طبق نظر کورنایس

شکل رودخانه	میزان زاویه مرکزی به درجه
رودخانه مستقیم	-------
رودخانه شبه پیچان‌رود	۰ - ۴۱
رودخانه پیچان‌رود توسعه‌نیافته	۴۱ - ۸۵
رودخانه پیچان‌رود توسعه‌یافته	۸۵ - ۱۵۸
رودخانه پیچان‌رود بسیار توسعه‌یافته	۱۵۸ - ۲۹۶
رودخانه شاخ گاوی	بیش از ۲۹۶

یافته ها و بحث

برای محاسبه ضریب خمیدگی و زوایای مرکزی ابتدا بر روی هر یک از قوس‌های رودخانه، دوایر کوچک و بزرگی برازش داده شد و سپس بر اساس این دوایر، پارامترهای مورد نیاز جهت محاسبه به دست آمد (شکل ۲).





شکل ۲: نقشه تغییرات زاویه مرکزی در منطقه مورد مطالعه

جدول ۱: تغییرات مقادیر زاویه مرکزی در بازه مورد مطالعه

شکل رودخانه	شبه پیچان رود	توسعه نیافته	توسعه یافته	خیلی توسعه یافته	نعل اسبی	میانگین (درجه)	شکل رودخانه
زاویه مرکزی(درجه)	۰ -۴۱	۴۱ -۸۵	۸۵ -۱۵۸	۱۵۸ -۲۹۶	۲۹۶به بالا		
سال۲۰۰۱(درصد)	۱۲	۶۰	۲۴	۴	۰	۷۴/۷۴	مئاندری توسعه نیافته
سال۲۰۱۱(درصد)	۱۶/۶۶	۶۶/۶۶	۱۶/۶۸	۰	۰	۶۹/۰۸	مئاندری توسعه نیافته

میانگین زوایای مرکزی قوس‌ها در بازه مورد مطالعه نشان می‌دهد که رودخانه طی این مدت دارای الگوی پیچان‌رودی توسعه نیافته بوده است، با تاکید بر این نکته که در طول مسیر از فراوانی الگوی پیچان‌رود خیلی توسعه یافته کاسته شده و به فراوانی پیچان‌رودی توسعه نیافته افزوده شد و این نشان می‌دهد رودخانه با سرعت نسبتا بالایی در حال کاستن پیچ وخم‌های خود در طول بازه می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۲: تغییرات مقادیر ضریب خمیدگی در بازه مورد مطالعه

ضریب خمیدگی	۱/۲≤	۱/۲-۱/۴	۱/۴-۱/۵	۱/۵>	میانگین	الگوی جریان
الگوی جریان	مستقیم	سینوسیته کم	مئاندری	مئاندر پایدار		
۲۰۰۱ (درصد)	۸۴	۱۶	۰	۰	۱/۱۶	مستقیم
۲۰۱۱(درصد)	۸۷/۵	۱۲/۵۰	۰	۰	۱/۱۵	مستقیم

جهت بررسی روند تغییرات رودخانه، ضریب خمیدگی قوس‌های رودخانه در طول سال‌های مورد مطالعه نیز بررسی شد. ضریب خمیدگی مبین میزان توسعه پیچان‌رودی در طول مسیر می‌باشد. برای محاسبه ضریب خمیدگی، طول موج و طول دره هر قوس از روی رودخانه رقومی شده به طور جداگانه برای هر دوره و بازه با جاگذاری در فرمول محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

میانگین ضرایب خمیدگی سالهای ۲۰۰۱ و ۲۰۱۱ به ترتیب ۱/۱۶ و ۱/۱۵ می‌باشد که نشان‌دهنده الگوی مستقیم است. الگوی غالب نیز، الگوی مستقیم می‌باشد و این امر نشان‌دهنده این مطلب است که رودخانه دارای ضریب خمیدگی پایینی می‌باشد.

نتیجه گیری

برای بررسی تغییرات مئاندرهای رودخانه گرگانرود در فاصله ۲۲ کیلومتری از ساحل خزر، با کمک تصاویر ماهواره‌ای و بـا اسـتفاده از دو روش ضریب خمیدگی و زاویه مرکزی بدین نتیجه رسیدیم که زاویه مرکزی رودخانه در بازه زمانی ده ساله دارای الگـوی پیچـانرودی توسـعه نیافتـه بوده و با محاسبات انجام گرفته در ضریب خمیدگی، الگوی غالب الگوی مستقیم بوده است. بنابراین با توجه به مطالعات علمی صـورت گرفتـه و بررسی‌های میدانی به عمل آمده از منطقه، علت کاهش میزان مئاندرها تغییر کاربری اراضی اطراف رودخانه و به طور کلی دخل و تصرف انسان در کرانه‌های رودخانه به صورت ساخت و سازهای انسانی و ایجاد پشته‌هایی برای جلوگیری از وقوع سیل و در اثر لایروبی می‌باشد.

مراجع

- تلوری، عبدالرسول، **رودخانه ها و مشخصات هندسی آنها**، تحقیقات جهاد کشاورزی، ۱۳۷۳.
- Dai, S.B., S.L. Yang, A.M. Cai, (2008), **Impacts of Dams on the Sediment Flux of the Pearl River, Southern China**,Catena 76, 36–43.
- Leopold, L.B., and Wolman, M.G., (1987), **River Channal Pattern: Braieded, Meandering and Straight**, US.Geo Survey, No. 282-c.
- Rosgen, D. L., (1994). **A classification of natural rivers**, catena 22.

ارزیابی توانمندی‌های ژئومورفوتوریسمی لندفرم‌ها بر اساس روش پرالونگ (مطالعه موردی: شهر کوهدشت)

[۱]سعید خضری، [۲]عاطفه احمدی، [۳]منیر یاری، [۴]جهانگیر حیدری ، [۵]سالار کهزادی
۱ استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه کردستان، Email: S.khezri@gmail.com
[۲] دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی تهران، Email: Atefe.ahmadi46@gmail.com
[۳] دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور تهران، Email: M.yari@yhaoo.com
[۴] دانشجوی دکتری اقلیم، دانشگاه خوارزمی تهران، jahanheydari@yahoo.com
۵دانشجوی دکترای مدیریت گردشگری، دانشگاه مرسین ترکیه، s.kuhzadi@gmail.com

مقدمه و منطقه مورد مطالعه

ژئومورفوتوریسم، یکی از گرایش‌های علمی در ارتباط مشترک با حوزه‌ی علوم زمین و گردشگری است که اساس آن شناخت ژئومورفوسایت‌ها یا مکان‌های ویژه‌ی ژئومورفولوژیک است (Reynard, 2007: 148). جذابیت‌های گردشگری متناسب با میزان جذابیت‌های خود می‌توانند گردشگران را به سوی خود جلب کنند. در واقع ساختار گردشگری یک مکان در برگیرنده عواملی است که می‌تواند (Law:2002:142-158). انگیزه بیشتری را برای تقاضای گردشگری در آن مکان فراهم آورد. جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی، آب و هوایی، آب‌های شفا بخش، پوشش گیاهی و گونه‌های جانوری، همراه با غارها و جریان آب‌ها در مطالعات و سیاست گذاری‌های اقتصادی توریسم ازجمله مهمترین عوامل به حساب می‌آیند (fennel: 1999: 315). اساساً جاذبه‌های ژئوتوریسم سراسر جهان در درجه اول به عنوان یک ابزار برای توسعه محلی درجوامع در حال توسعه و منطقه‌ایی می‌باشند. اگر تنوع زمین شناختی منطقه یا کشوری زیاد و یا منحصر به فرد باشد، آن کشور قابلیت تبدیل شدن به مقصد ژئوتوریسمی را داراست. مقاصد ژئوتوریسمی در مقایسه با مقاصد اکوتوریسمی انعطاف بیشتری دارند و علاوه بر طبیعت، گاه در صورت وجود پتانسیل در محیط های شهری هم اجرا شدنی هستند. ارتباط بین گردشگر با مکان‌های زمین شناسی و ویژگی‌های آن‌ها، شامل سایت‌های ژئومورفولوژی و مناظر می‌تواند به عنوان یک پدیده جدید و زیر مجموعه‌ای از زمین شناسی و گردشگری مطرح شود (Bernard, 2010: 53). ژئومورفوسایت‌ها یا لندفرم‌های ژئومورفولوژی با توجه به ادراک و آگاهی انسان داری ارزش‌های علمی، زیبایی شناسی، فرهنگی، تاریخی و یا ارزش‌های اجتماعی- اقتصادی هستند که به واسطه آگاهی و بهره جویی انسان ارزش علمی، تاریخی- فرهنگی، زیبا شناختی و یا اقتصادی - اجتماعی پیدا کرده‌اند.

بنابراین قابلیت‌های گردشگری، مبتنی بر ساختاری نظاممند است که یک فرد به عنوان گردشگر نیازمند است درباره‌ی تمامی شرایط گردشگری و مفاهیم پایه‌ای آن اطلاعات داشته باشد (فتوحی و دیگران، ۱۳۹۱: ۲۴-۲۷). ساختار گردشگری یک مکان، دربرگیرنده‌ی عواملی است که می‌تواند انگیزه‌ی بیشتری را برای تقاضای گردشگری آن مکان فراهم آورد. جاذبه‌ها و توانمندی‌های ژئومورفوتوریسم، از سرمایه‌های منحصر به فرد هر کشور و منطقه به شمار می‌رود که شناسایی، طبقه بندی و برنامه‌ریزی آن به منظور توسعه‌ی گردشگری علمی، از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این راستا با توجه به نقش و اهمیت لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی در گردشگری، پژوهش حاضر بر آن است تا به بررسی و ارزیابی ارزش ژئوموفوتوریستی تنگه شیرز و غار میر ملاس در استان لرستان و شهر کوهدشت بپردازد.

تصویر (۱): مناطق نمونه گردشگری؛ تنگه شیرز و غار میر ملاس

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ابتدا از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، با بررسی اسناد و مدارک مربوط بهموضوع، اقدام به گردآوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز شده است .سپس با بررسی نقشه‌های توپوگرافی، بازدیدهای میدانی، لندفرم‌ها شناسایی و موقعیت هر یک از آن‌ها مشخص گردید. برای رسیدن به اهداف پژوهش حجم زیادی از داده‌ها از مکان‌های ژئومورفولوژیکی در بخش‌های مختلف منطقه نمونه گردشگری غار میر ملاس و تنگه شیرز ارزیابی و این ویژگی‌ها در کارت‌هایی به عنوان کارت شناسایی مکان ژئوموفولوژیک تنظیم شده است. پس از تکمیل برگه‌های مربوط به هرلندفرم برای تعیین میزان پتانسیل و توانمندی‌های زمین گردشگری به تفکیک مکان‌های ژئومورفولوژیکی، از مدل پرالونگ استفاده شده است که لندفرم های ژئومورفولوژیکی با چهارمعیار (زیبایی ظاهری، علمی، فرهنگی – تاریخی و اقتصادی – اجتماعی) قابل بررسی هستند. معیارهای خاصی برای تعیین هر یک از جنبه‌های گردشگری در لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی از جمله زیبایی ظاهری، علمی، فرهنگی – تاریخی و اقتصادی – اجتماعی مشخص شده است. با چنین وضعیتی، میزان توانمندی‌های گردشگری یک لندفرم عبارتند از میانگین چهارشاخصه فوق بیان می‌شود. بر این اساس بر اساس روش پرالونگ معیارهای مورد بررسی و شیوه محاسبه به شرح زیر می‌باشد:

جدول (۱): ارزیابی میزان ارزش بهره وری مکان‌های گردشگری بر اساس روش پرالونگ(Pralong :2005)

معیار تاریخی- فرهنگی مکان‌های گردشگری					
امتیاز	۰	۰.۲۵	۰.۵	۰.۷۵	۱
جنبه‌های فرهنگی و تاریخی	بدون تعلق	ضعیف	متوسط	شدید	بسیار شدید
مناظر پیکر نگاری	صفر	۱تا۵	۶تا۲۰	۲۱-۵۰	بیش از ۵۰
جنبه‌های تاریخی و باستان شناسانه	بدون هر گونه اثر و ابنیه	ضعیف	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
جنبه‌های مذهبی و معنوی	صفر	ضعیف	متوسط	شدید	بسیار شدید
رخدادهای هنری و فرهنگی	هرگز	-	گاهگاهی	-	حداقل یکبار درسال
معیار اجتماعی - اقتصادی مکان‌های گردشگری					
قابلیت دسترسی	فاصله دسترسی بیش از یک کیلو متر	کمتر از یک کیلو متر	قابلیت دسترسی ازطریق جاده های محلی	قابلیت دسترسی از طریق جاده های با اهمیت منطقه ایی	قابلیت دسترسی از طریق جاده های با اهمیت ملی
مخاطرات طبیعی	غیر قابل کنترل	کنترل نشده	تاحدودی کنترل شده	کنترل های اختیاری	بدون خطر
تعداد بازدیدکنندگان	کمتر از۱۰۰۰۰۰	بین ۱۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰	بین ۱۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰	بین ۵۰۰ تا یک میلیون	بیش از یک میلیون نفر
سطح تمهیدات حفاظتی	کامل	محدود	-	نامحدود	بدون محافظت
جذابیت	-	محلی	منطقه ایی	ملی	بین المللی

جدول (۲): ارزیابی میزان ارزش بهره وری مکان‌های گردشگری بر اساس روش پرالونگ

معیار میزان بهره وری مکان‌های گردشگری					
مساحت مورد (هکتار)	صفر	کمتر از ۱	بین ۱ تا ۵	بین ۵ تا ۱۰	بیش از۱۰
تعداد زیر ساخت‌ها	صفر	۱	بین۲ تا ۵	بین ۶ تا ۱۰	بیش از۱۰
اسکان فصلی (روز)	-	از یک تا ۹۰ روز(یک فصل)	از ۹۱تا ۱۸۰ روز (دو فصل)	سه فصل	چهار فصل
اسکان روزانه (ساعت)	صفر	کمتراز ۳ ساعت	بین ۳ تا ۶	بین ۶ تا۹	بیش از ۹

معیار میزان کیفیت بهره‌وری مکان‌های گردشگری					
استفاده از زیبایی ظاهری	بدون هر گونه تبلیغات	یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	یک اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول
استفاده از ارزش علمی	بدون هر گونه امکان آموزشی	یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	یک اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول
استفاده از ارزش فرهنگی	بدون هر گونه امکان آموزشی	یک اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	یک اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی یک محصول	چندین اقدام حمایتی و معرفی چندین محصول
استفاده از ارزش اقتصادی(نفر)	بدون بازدید کننده	کمتر از ۵۰۰۰	بین ۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	بین ۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰	بیش از ۱۰۰۰۰۰

یافته‌ها و بحث

با توجه به بازدید میدانی و نتایج حاصل از کارت‌های شناسایی، به هر یک از ارزش‌ها در روش پرالونگ امتیاز داده شد. امتیازات به دست آمده از ارزیابی عیار گردشگری و عیار بهره‌وری لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی منطقه مورد مطالعه جداول(۱و ۲)، امکان مقایسه آن‌ها را فراهم می‌آورد. با این مقایسه می‌توان به میزان توانمندی‌ها و قابلیت‌های هر یک از لندفرم‌ها به راحتی پی برد که در نتیجه برنامه‌ریزان گردشگری و مسئولین مرتبط می‌توانند طرح‌های ویژه در منطقه نمونه گردشگری غار ملارس و تنگه شیرز جهت توسعه گردشگری در این منطقه را فراهم آورند.

جدول (۳): آمار ارزیابی ارزش‌های گردشگری و بهره وری لندفرم‌های ژئومرفولوزیکی محدوده مورد مطالعه به روش پرالونگ

ارزش	تنگه شیرزه	غار میر ملاس
ارزش تاریخی - فرهنگی	۰.۴۲	۰.۰۴
ارزش اقتصادی – اجتماعی	۰.۵۰	۰.۴۲
میانگین گردشگری	۰.۹۲	۰.۴۶
ارزش میزان بهره‌وری	۰.۵	۰.۶۹
ارزش کیفیت بهره وری	۰	۰.۰۵
میانگین ارزش بهره وری	۰.۵۰	۰.۷۴

ماخذ: محاسبات نگارندگان

نتیجه گیری

ژئوتوریسم یا زمین شناسی گردشگری راهکاری نوین برای تبیین و تشریح علوم زمین و شناخت سرمایه‌های طبیعی هر منطقه است که علاوه بر ایفای نقش آموزشی- علمی سبب توسعه گردشگری شده و علاقمندان و محققین زئوتوریسمی را به مناطق دارای جاذبه زمین شناسی جذب کرده و علاوه بر ساخت منابع زمین شناسی اقتصادی و کانسارها، سبب انگیزه در سایر محققان جهت بازدید از این گونه مناطق می‌شود که با تلفیق مطالعات زمین شناختی و سایر مطالعات کاربردی، علاوه بر تبلیغ گردشگری و توسعه آن، محورهای علمی- اقتصادی منطقه مشخص می‌شود و نهایتاً راه را برای توسعه اجتماعی هموار می‌کند. در سال‌های اخیر مناطقی مانند تنگه شیرز و غار میر ملاس به علت بالا بودن عیارهای توریسمی به عنوان منطقه نمونه گردشگری مورد اقبال گردشگران قرار گرفته است و بیشترین بازدید از جاذبه‌های گردشگری این منطقه بیشتر به جهت اهمیت گردشگری آن بوده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که منطقه نمونه گردشگری تنگه شیرز و غار میر ملاس با داشتن لندفرم‌های بیشمار ژئوموفوتوریسمی قابلیت مطرح شدن به عنوان یک مکان ژئوتوپی را دارد زیرا در آنها پدیده‌های نادر ژئومورفوتوریسمی قابل مشاهده است.

مراجع

- فتوحی، صمد،تقی زاده، زهرا، رحیمی، دانا، ارزیابی **توانمندی‌های ژئومورفوتوریسمی لندفرم ها بر اساس روش پرالونگ مطالعه موردی : منطقه نمونه گردشگری بیستون**، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۲۶، پاییز ۹۱.

- Pralong, J (2005) A method for assessing the tourist potential and use of geomorphological sites, Geomorphologie, Rrlief, processus, environment, 3, 189- 196.
- Fennel. D: (1999) Ecotourism an Introduction, Routledge, 34- 43.
- LAW, Christopherom (2002) Urban Tourism, Continuu, 231-234.
- Bernard Joyce, Edmund (2010) Australia's Geoheritage: History of Study, a New Inventory of Geosites and Applications to Geotourism and Geoparks, Geoheritage, 39 – 56
- Reynard, E Fontana, G Kozlik, L. Scapozza, C (2007). A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites, Geographica Helvetica Jg. 62 2007/Heft .

مکان یابی دفن پسماند شهری با تاکید بر عوامل ژئومورفولوژیک (موردی: شهر ربط در شمال غرب ایران)

سعید خضری[1]، عاطفه احمدی[2]

[1] استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه کردستان Skhezri@uok.ac.ir

[2] مدرس مدعو گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه کردستان Std_ahmadi@khu.ac.ir

مقدمه و منطقه مورد مطالعه

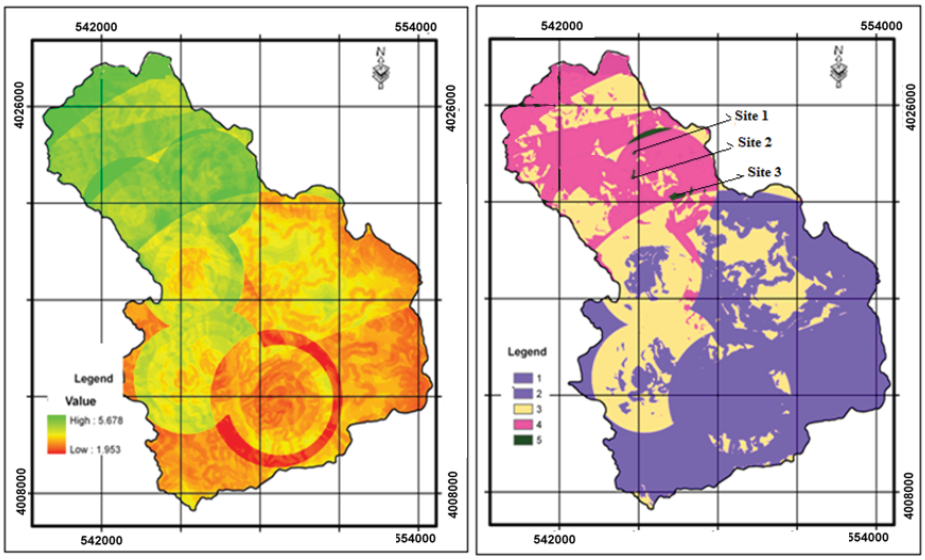
مکان‌یابی محل دفن زباله در مناطق شهری به دلیل تاثیر مهم بر روی اقتصاد، اکولوژی و سلامت محیط زیست، یکی از مهمترین مسائل در برنامه ریزی شهری می‌باشد (Chang et al, 2008). از همین رو مدیریت صحیح و دفع اصولی زباله‌ها، اصلی‌ترین نگرانی در جهان می باشد (Khan et al, 2003). فرایند مکان‌یابی به دلیل دخیل بودن معیارهای متعدد، بسیار پیچیده و مشکل می‌باشد (Chang et al, 2008). به ویژه اینکه برای زباله‌های جامد برخلاف فاضلاب، اغلب سیاست‌ها و طرح‌های کلانی وجود ندارد و از منابع مالی و حمایت نهادهای محلی در این زمینه نیز استفاده چندانی نمی‌شود (AIDI,1995). معیارها و شاخص‌های متعددی جهت انتخاب محل مناسب برای دفن پسماندها ارائه شده است، که هر یک محدودیت‌ها و شرایط خاصی را برای مکان یابی مناسب مطرح می‌سازد(Shahabi et al, 2012). به عبارت دیگر هر یک از معیارها بر اساس یکی از زمینه‌های علمی بنا شده‌اند، به گونه‌ایی که مطالعات مکان‌یابی هویت چند بعدی و ساختار میان رشته‌ایی یافته است (شمسایی فرد، ۱۳۸۲: ۱۹۱). شهر ربط در شهرستان سردشت و استان آذربایجان غربی با جمعیت ۱۷۰۰۰ نفر در شمال غرب ایران واقع شده است که این شهر نیز با روند روز افزون جمعیت مواجه است و به موازات آن افزایش ظرفیت پسماندهای جامد شهری آن، نیازمند شناسایی مکان‌های بهینه و جدید برای رشد آینده شهر می‌باشد. در این راستا در این پژوهش به منظور شناسایی مکان بهینه از تکنیک سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. جهت انجام تجزیه و تحلیل‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌بایست عوامل موثر، معیارها و محدودیت‌ها بصورت لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده و مورد پردازش و تحلیل قرار گیرند، در نهایت پس از تهیه لایه‌های مورد نیاز مانند لایه شیب، نوع خاک، فاصله از گسل و غیره، بایستی داده‌ها نسبت به قوانین، مقررات، فاکتورها و محدودیت‌ها مورد پردازش و ارزیابی قرار گیرند (Daneshvar et al, 2003). از آنجایی که هر کدام از لایه‌ها ارزش و اهمیت متفاوتی در شناسایی مکان مناسب دارند، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، استفاده شده است. پس از انجام مراحل و اعمال و اجرای مدل‌های کاربردی مذکور، مکان‌های بهینه و مناسب برای دفن پسماند با تاکید بر عوامل ژئومورفولوژیک در شهر ربط شناسایی و پیشنهاد گردیدند.

مواد و روشها

جهت مکان‌یابی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌بایست عوامل موثر، معیارها و محدودیت‌ها به صورت لایه‌های اطلاعاتی تهیه شده و مورد پردازش و تجزیه و تحلیل قرار گیرند. در این مطالعه از روش پژوهش توصیفی – تحلیلی بهره گیری شده و از نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی جهت تهیه مدل رقومی ارتفاع و تهیه لایه های اطلاعاتی استفاده شده است. جهت مکان‌یابی اماکن بهینه دفن پسماند این منطقه از لایه های اطلاعاتی شامل (شیب، ارتفاع، جنس زمین، میزان بارش، جهت باد، کاربری اراضی، منابع آب و ...) بهره گیری شده است و برای تجزیه و تحلیل و شناسایی مکان بهینه از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، استفاده شده است.

یافته ها و بحث

با توجه به اینکه فرآیند مکان‌یابی یک مسئله تصمیم‌گیری چند صفته بوده و با استفاده از مدل رستری قابل انجام است، می‌بایست در انتخاب نرم افزار این نکته را مورد نظر قرار داد که نرم افزار انتخاب شده علاوه بر مدل وکتوری، مدل رستری را نیز مورد پشتیبانی قرار داده و علاوه بر این موارد، قابلیت استفاده از قواعد تصمیم‌گیری چند صفته را نیز داشته باشد. لذا در این پژوهش از نرم افزار ARC GIS و Expert Choice بهره گیری شده است. بدین منظور پس از ایجاد لایه های مورد نیاز جهت مکانیابی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی و استاندارد سازی آنها بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی، و در نهایت با ضرب وزن‌های به دست آمده در لایه‌های موثر در مکان‌یابی در Weighted overlay و ادغام لایه‌های وزن‌دار در Raster calculator مکان‌های اولویت‌دار برای دفن پسماند شهر ربط با تاکید بر عوامل ژئومورفولوژیک شناسایی شدند(شکل ۱ و۲).



شکل۱) نقشه نهایی مکان های اولویت دار برای دفن پسماند شهر ربط شکل۲) نقشه مکان یابی دفن پسماند با استفاده از روش (AHP)

نتیجه گیری

با گسترش شهرها و به تبع آن افزایش فعالیت‌های شهری و افزایش مصرف، مقادیر زیادی مواد زاید جامد در جوامع شهری تولید می‌گردد. بنابر این انجام مدیریت و برنامه ریزی برای سامان‌دهی پسماندهای شهری که زیر مجموعه مدیریت شهری محسوب می‌گردد، امری ضروری و اجتناب ناپذیراست. بررسی وضع موجود مدیریت پسماندها، بر لزوم برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح در این زمینه تأکید می‌نماید و مدیران شهری به دنبال یافتن راه حل‌های بهینه برای اصلاح امور و مشکلات موجود مدیریت شهری از جمله مدیریت پسماندهای شهری هستند.

در این پژوهش مکان‌یابی دفن پسماند با کاربرد GIS و روش AHP برای شناسایی مکان بهینه دفن پسماند شهر ربط در استان آذربایجان غربی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت، تحلیل نتایج حاصل از خروجی لایه نهایی حاصل از مدل AHP در محیط GIS بیانگر این است، که سایت شماره یک به عنوان بهترین مکان برای مکان یابی پسماند شهر ربط در نظر گرفته شد. زیرا این محل از نظر ژئومورفولوژیکی از شیب کمتری برخوردار است و از نظر سنگ شناسی از جنس شیل می‌باشد و از گسل‌های اصلی و فرعی فاصله درخور را دارد. همچنین از نظر عوامل هیدرولوژی و هیدروژئولوژی، جایگاه شماره ۱ با توجه به فاصله از آب‌های سطحی در امر مکان‌یابی از شرایط مطلوبتر و بهتری نسبت به دیگر جایگاه‌های بدست آمده برخوردار می باشد. از نظر جهت باد غالب (باد شمالی) نیز در مسیر باد غالب قرار نگرفته است. از لحاظ کاربری اراضی جایگاه شماره یک در طبقه مراتع کم تراکم (R_3) و بدور از زمین‌های کشاورزی قرار گرفته است. از نظر جهت توسعه شهر در آینده نیز جایگاه شماره یک از موقعیت عالی برخوردار می‌باشد. زیرا در خلاف جهت توسعه آتی شهر قرار گرفته است. از نظر استانداردهای لازم در امر مکان‌یابی نیز از شرایط خوبی برخوردار می‌باشد.

مراجع

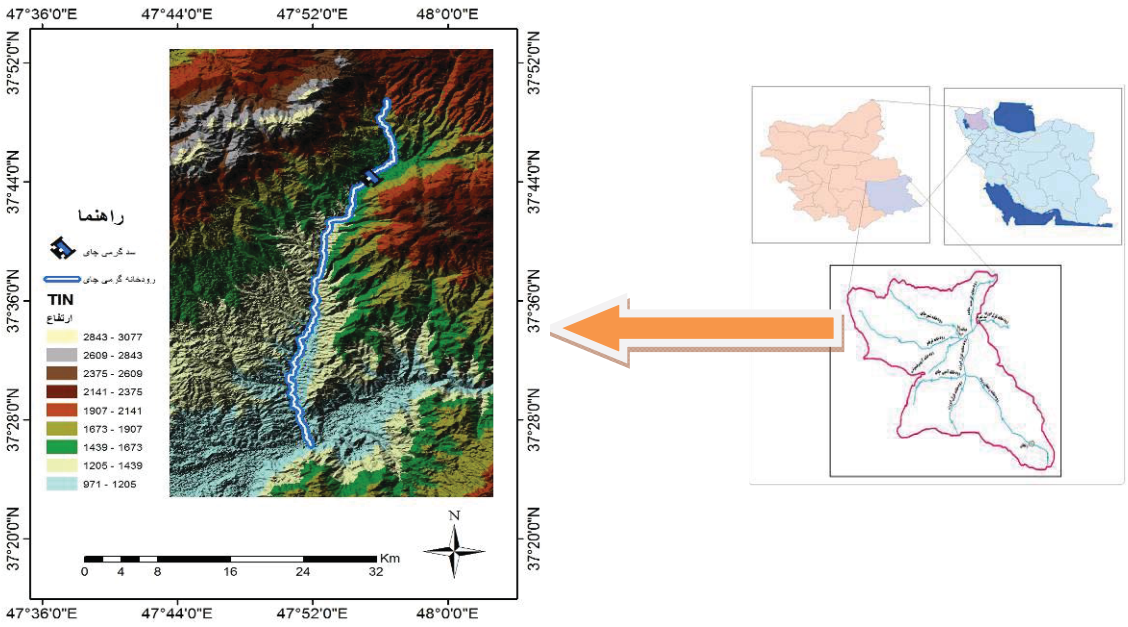
- شمسائی فرد، خدا مراد.، ۱۳۸۲، مکانیابی محل دفن بهداشتی مواد زاید جامد شهری با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهربروجرد)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم، تهران.
- Agency of international development, inter- American development bank and pan American health organization, AIDI, (1995). Methodological guidelines for sect oral analysis in solid waste.
- Chang N,G. Parvathinathan ,eff B. Breeden.(2008). Combining GIS with fuzzy multi criteria decision-making for landfill sitting in a fast-growing urban region, Journal of Environmental Management.
- Daneshvar, R., Fernandes, L., Warith, M. & Daneshvar, B., 2003,"Customizing Arc map Interface to Generate a User-Friendly Landfill Site Selection, GIS Tool", Environmental Information Archives, Vol.1:428- 437.
- Khan Z, Anjaneyulu Y.(2003). Selection of hazardous waste dumpsites based on parameters affecting soil adsorption capacity a case study. Environ Geol 43:986–990.
- Shahabi Himan, Saeed Khezri, Baharin Bin Ahmad, Hasan Zabihi, (2012), Application of Artificial Neural Network in Prediction of Municipal Solid Waste Generation (Case Study: Saqqez City in Kurdistan Province), World Applied Sciences Journal, 20(2):336-343.

بررسی نحوه تغییر ضریب خمیدگی پیچانرودی در بالادست و پایین دست سد گرمی چای

صیاد اصغری[1]، وحید محمدنژاد[2]
[1] گروه جغرافیا، دانشگاه ارومیه، Sayyad.asghari21@gmail.com
[2] گروه جغرافیا، دانشگاه ارومیه ، Geovahid@yahoo.com

مقدمه و منطقه مورد مطالعه

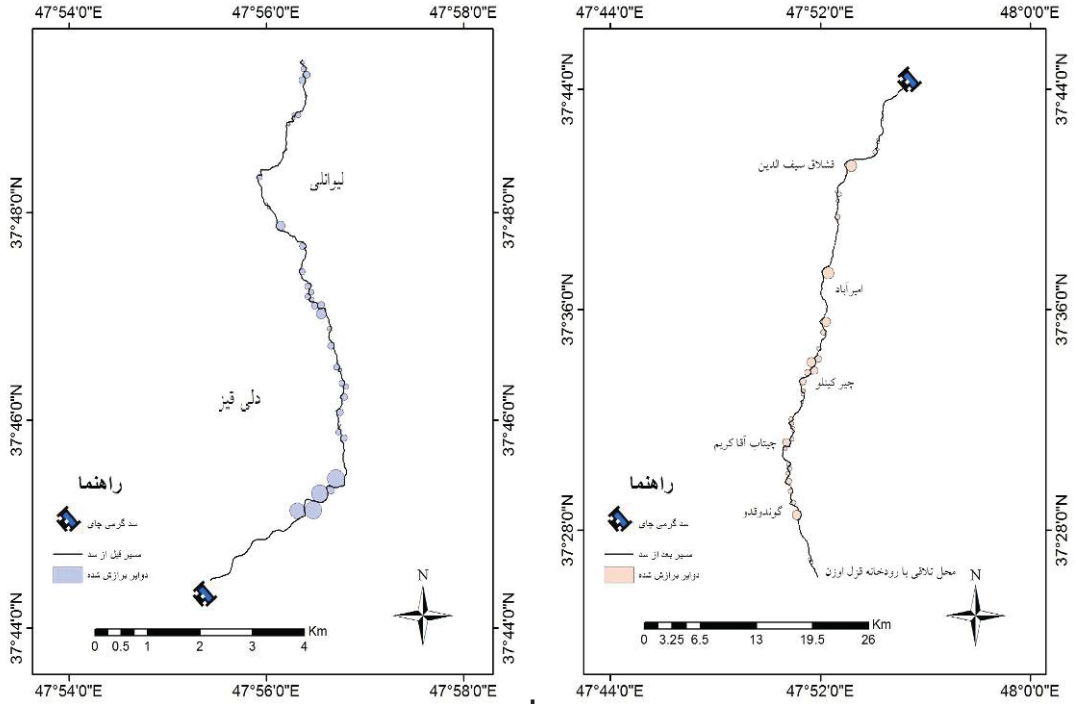
رودخانه‌های آبرفتی در مسیر خود به طور عمده پیچ و خمهای بسیاری را شامل می‌شوند، این پیچ و خم ها در اکثر مواقع منظم نیستند ولی در قسمتهایی به صورت قرینه نیز مشاهده می شوند که به اینها پیچان رود(مئاندر) اطلاق می گردد(ادوراد و اسمیت، ۲۰۰۱). این خمها (مئاندرها) در اثر حرکت افقی رودخانه به وجود آمده‌اند و خود باعث تغیرات آتی در مسیر رودخانه می‌شوند (لانکاستر و بارز،۲۰۰۲ص ۲). که با تجزیه و تحلیل فراوانی و اندازه خصوصیات پیچان ها در طول رودخانه و در زمان های مختلف روند تغیرات رودخانه در بعد مکان و زمان، و ویژگیهای الگوی هندسی رودخانه قابل بررسی خواهد بود (بیندهارن و همکاران، ۱۹۹۷ و لانکستر و بارز ۲۰۰۲). هدف این تحقیق بررسی نحوه تغییر پارامترهای پیچان رودی رودخانه گرمی چای در بالادست و پایین دست سد گرمی چای می باشد. رودخانه گرمی چای با ۳۰۰ میلیون مترمکعب آبدهی سالانه، از کله گاه سرچشمه گرفته و به قزل اوزن ملحق می شود بر روی این رودخانه سد گرمی چای تاسیس شده که تامین کننده آب آشامیدنی و کشاورزی شهرستان میانه می باشد. حوضه واحد هیدرولوژیک گرمی چای در مختصات جغرافیایی ۵۶. ۲۶. ۴۷ تا ۴۷. ۴۸. ۴۷ طول شرقی و ۴۵. ۲۲. ۳۷ تا ۵۸. ۴۸. ۳۷ عرض شمالی و در جنوب شرقی استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است. رودخانه گرمی چای دارای طول ۵۵ کیلومتر و ارتفاع آن در مبداء ۲۵۰۶ متر از سطح دریا برآورد شده است. مساحت این حوضه ۶۱۶۲۲.۱ هکتار که ۱.۳۴ درصد از مساحت استان آذربایجان شرقی را به خود اختصاص داده است. دو ایستگاه هیدرومتری ساری قمیش و چیتاب در حوضه احداث شده است. الگوی حوضه طرح شبکه آبراهه ای مربع مستطیلی و تراکم شبکه آبراهه ای در این واحد هیدرولوژیک ۰.۳۶ کیلومتر در کیلومتر مربع می باشد.



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و مورفولوژی رودخانه گرمی چای

در این مطالعه به جهت مورفولوژی متفاوت رودخانه در بخشهای مختلف مسیر مورد مطالعه به دو بازه تقسیم گردید، در تقسیم بازه ها سعی گردید در تمام طول مسیر بازه با توجه به نقشه های توپوگرافی، نقشه زمین شناسی و تصویر ماهواره ای منطقه مطالعه بـازه مـورد نظر از نظر فرایندهای مورفولوژیکی دارای تجانس نسبی باشد. بر همین اساس رودخانه به دو بازه بالادست سد و پایین دست سد طبقـه بندی گردید. بازه بالادست سد محدوده بین بالاتر از روستای لیوانلی تا محل سد گرمی چای را شامل می شود. قسمت اعظم ایـن بـازه

در داخل محدوده کوهستانی قرار دارد و عرض رودخانه به دلیل کوهستانی بودن و مقاومت تشکیلات زمین شناسی کم می باشد، در این بازه در قسمت اعظم مسیر، رودخانه به صورت تک مجرایی می باشد که به خاطر محاط شدن رودخانه در دره باریک و تنگ می باشد



شکل۲ مسیر بازه قبل از سد و بعد از سد رودخانه گرمی چای همراه با دوایر برازش داده شده بر پیچانها

بازه پایین دست سد محدوده بین بعد از سد گرمی چای تا محل تلاقی گرمی چای به رودخانه قزل اوزن را شامل می شود. در این بازه عرض رودخانه به دلیل کاهش ارتفاعات بیشتر می باشد و در بخشهای از مسیر مورد مطالعه سیستم رودخانه ای شریانی دیده می شود. شستشوی زیاد و همگن در محدوده رسوبات کواترنری باعث مستقیم تر شدن مسیر و افزایش سرعت جریان و تبدیل رودخانه از حالت مئاندری-شریانی به شریانی(رودخانه با جزایر متحرک) و سپس آناستوموزینگ (رودخانه با جزایر دائمی و پوشیده از علف و درختچه) شده و در نهایت باعث باز شدن قوس ها در این بازه شده است.

مواد و روشها

در این تحقیق جهت بررسی الگوی هندسی مسیر رودخانه گرمی چای از تصاویر ماهواره ای ETM+ سال ۲۰۰۰، استفاده شده است، جهت آماده سازی تصاویر برای تعبیر و تفسیر و کاهش خطاها، عملیات پیش پردازش بر روی تصاویر انجام گرفت. پیش پردازش های اعمال شده شامل تصحیحات رادیو متریک، هندسی و ژئورفرنس نمودن تصاویر می باشد. برای استخراج مسیر رودخانه از تصاویر سنجنده ETM+از تکنیک های ترکیب رنگی تصاویر (RBG: باند های ۲-۴-۷) استفاده گردید. پس از پردازش تصاویر فایل رقومی حاصل به محیط ARC GIS وارد و خط بستر و ساحل رودخانه به صورت لایه های رقومی مستقل استخراج شد. در مرحله بعد اقدام به شناسایی پیچان رودهای موجود شد. بدین منظور تعداد ۴۵ پیچان رود برای بازه قبل از سد، ۳۹ پیچان رود برای بازه بعد از سد شناسایی گردید، سپس نقاط عطف یا نقاط تغییر انحنای محور رودخانه برای هر دو بازه با دقت زیاد مشخص گردید. برای هر یک از قوس های رودخانه دوایری برازش شد که بیشترین و بهترین تطابق را با قوس داشته باشد و در ادامه مشخصات هندسی پیچان رودها از قبیل طول موج، طول قوس، شعاع انحنائ و دامنه نوسان در محیط نرم افزار ARC GISبا استفاده از توابع موجود استخراج گردید. سپس با استفاده از رابطه شماره ۱ اندازه ضریب خمیدگی برای هر قوس محاسبه شد.

رابطه ۱

$$S = \frac{L}{\lambda / 2}$$

که در این رابطه S ضریب خمیدگی ، L طول قوس ، $\lambda/2$ نصف طول موج می باشد.

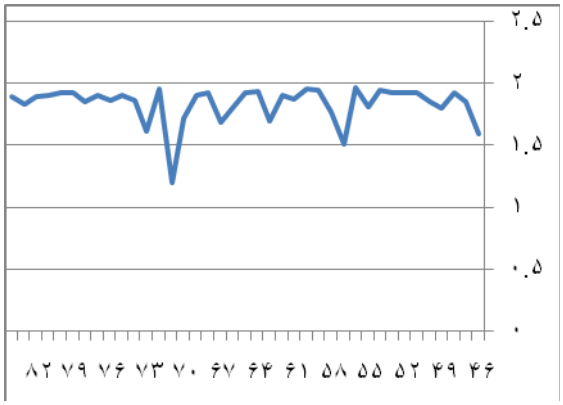
یافته ها و بحث

براساس جدول۱ در بازه بالادست سد میانگین ضریب خمیدگی ۱.۷۹ بدست آمد و ۸۴ درصد این بازه دارای خمیدگی زیاد می باشد، خمیدگی کم در این بازه دیده نشد و خمیدگی خیلی زیاد نیز ۱۳ درصد قوس ها را تشکیل می دهد و خمیدگی کمتر از ۱/۲ نیز در ۲ درصد بازه دیده می شود. بنابراین الگوی این بازه دارای خمیدگی زیاد می باشد، که از ویژگیهای رودخانه های مئاندری می باشد. در بازه پایین دست سد میانگین ضریب خمیدگی ۱.۸۳ بدست آمد و ۹۷ درصد این بازه دارای خمیدگی زیاد می باشد، خمیدگی کم در این بازه دیده نشد و و خمیدگی خیلی زیاد نیز در این بازه مشاهده نشد و خمیدگی کم نیز ۲/۵ درصد این بازه را تشکیل می دهد و خمیدگی کمتر از ۱/۲ نیز دیده نمی شود. الگوی این بازه نیز الگوی مئاندری می باشد و شاخص ضریب خمیدگی نیز در این بازه این الگو را نشان می دهد. این بازه به دلیل تشکیلات فرسایش پذیر و شیب کم آن تغییرات مسیر مجرا بسیار زیاد می باشد و به علت پرشدن بوسیله مواد سیلابی اکثرا توسط کشاورزان اشغال شده است.

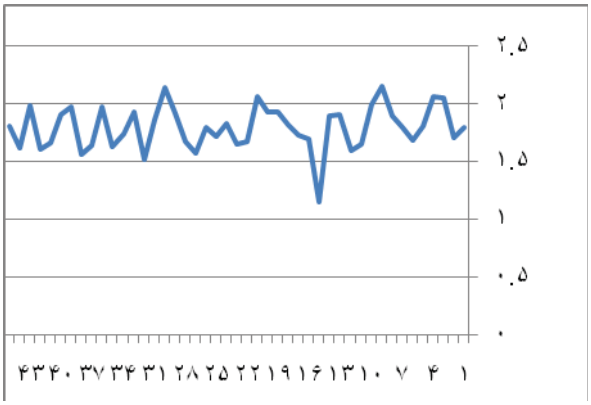
جدول ۱ مشخصه های مقادیر ضریب خمیدگی رودخانه گرمی چای

مسیر مطالعاتی / الگوی مجرا	۱/۲< مستقیم	۱/۲تا۱/۴ خمیدگی کم	۱/۵تا ۲ خمیدگیزیاد	۲ تا ۲/۸ خمیدگی خیلی زیاد	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	الگوی مجرا
بازه بالادست	٪۲.۲	۰	٪۸۴.۴	٪۱۳.۴	۱.۷۹	۲.۱۵	۱.۱۵	۰.۱۹	پیچان رودی
بازه پایین دست	۰	٪۲.۵۶	٪۹۷.۴۴	۰	۱.۸۳	۱.۹۶	۱.۲	۰.۱۴	پیچان رودی

در شکل ۵ تغییرات ضریب خمیدگی قبل از سد نشان داده شده است. با توجه به این شکل تغییرات ضریب خمیدگی در این بازه آهنگ منظمی دارد که نشان دهنده وجود قوس های تقریبا مشابه در طول مسیر می باشد و فقط در قوس شماره ۱۴ میزان ضریب خمیدگی کمتر از حد میانگین بازه می باشد. چون این بازه منطقه کوهستانی می باشد تغییرات ضریب خمیدگی زیاد نمی باشد و این تغییرات در جاهایی می باشد که لیتولوژی مقاومت کمتری نسبت به فرسایش دارد.



شکل ۰: تغییرات ضریب خمیدگی بالادست سد



شکل ۶: تغییرات ضریب خمیدگی بازه پایین دست سد