

محور مقاله: پدومتری و ارزیابی خاک‌ها

ارزیابی تصاویر Google earth در تفکیک واحدهای ژئومورفیک منطقه گلپایگان

بهروز اکبری^{۱*}، ریحانه نورعلی^۱، فاطمه امیری دهنوئی^۱، نسیم خدادادی^۱، احمدرضا مللی^۲، شمس‌الله ایوبی^۳^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان^۲ کارشناس ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان^۳ استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

ژئومورفولوژی عمدتاً به بررسی عوامل موثر در تغییر شکل سازندهای سطح توجه دارد. نقشه‌های ژئومورفولوژی از جمله نقشه‌هایی هستند که پدیده‌های ژئومورفیک را به همراه فرآیندهای تشکیل دهنده‌ی آن نمایش می‌دهند. سنجش از دور به عنوان یک ابزار مناسب جهت بررسی برخی از پدیده‌های طبیعی به شمار می‌رود و فقط به خصوصیات طیفی بازتابیده شده از سطح خاک محدود می‌شود. هدف از این پژوهش ارزیابی استفاده از تصاویر نرم‌افزار گوگل ارث برای تفکیک واحدهای ژئومورفیک با کمک از نقشه‌های پایه‌ای همچون نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی و کاربری اراضی است. پژوهش حاضر با استفاده از تصاویر نرم‌افزار گوگل ارث و همچنین داده‌ای حاصل از نقشه‌های توپوگرافی، و زمین‌شناسی و ایجاد لایه‌های مختلف در نرم‌افزار ArcGIS همچون TIN، DEM و شیب و جهت شیب به بررسی خصوصیات ژئومورفیک منطقه گلپایگان می‌پردازد. نتایج مربوط به صورت لایه‌های تفکیک شده که حاصل بررسی خروجی‌های لایه‌های مختلف طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی هستند، تعریف شد. این پژوهش نشان داد با استفاده از داده‌های نرم‌افزار گوگل ارث می‌توان به نقشه‌های مطلوبی برای تهیه سطوح ژئومورفیک و همچنین کاربرد در علوم منابع طبیعی از جمله کاربری اراضی و شناخت مسائل مربوط به مدیریت محیط رسید و با بررسی میدانی تایید و مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: گوگل ارث، سطوح ژئومورفیک، نقشه‌های ژئومورفولوژی، فیزیوگرافی.

مقدمه

ژئومورفولوژی عمدتاً به بررسی عوامل موثر در تغییر شکل سازندهای سطح توجه دارد و به عبارتی ناهمواری‌های زمین را بررسی کرده و علل و عوامل موثر در تغییر شکل آن‌ها و نیز نهشته‌های ناشی از آن را مورد مطالعه قرار می‌دهد (غلام‌پور و همکاران ۱۳۷۸). نقشه‌های ژئومورفولوژی از جمله نقشه‌های موضوعی هستند که پدیده‌های ژئومورفیک را به همراه فرآیندهای تشکیل دهنده‌ی آن نمایش می‌دهند. جهت تهیه این نقشه‌ها از روش‌های مختلفی همچون روش سلسله‌مراتبی که مرکب از چند واحد کوچک است، استفاده می‌شود. در خاکشناسی با تاکید بر اجزای زمین براساس یک سیستم سلسله‌مراتبی، اراضی موجود در چهار سطح نمای سرزمین^۱، ریخت سرزمین^۲، سنگ‌شناسی (زمین‌شناسی)^۳ و سطح زمین ریخت^۴ از هم تفکیک می‌شوند (سیف و همکاران ۱۳۸۹).

لندفرم‌ها اساس بسیاری از تعاریف ژئومورفولوژی می‌باشند، به عنوان مثال: "ژئومورفولوژی را همان مطالعه لندفرم‌ها می‌دانند (Lobeck, ۱۹۳۹ و Butzer ۱۹۷۶)". "ژئومورفولوژی مطالعه لندفرم‌ها است (Pitty, ۱۹۷۱)". بعد از حدود ۱۸۶۰ مطالعات زمین‌شناختی نیز به عنوان فیزیوگرافی و یا ژئومورفولوژی شناخته شده است (Chorley و همکاران، ۱۹۶۴). "ژئومورفولوژی علمی است که لندفرم‌های زمین را بررسی می‌کند" (Ahnert, ۱۹۹۸). "ژئومورفولوژی علمی است که لندفرم‌ها را بررسی می‌کند (Chorley و همکاران، ۱۹۸۴)". ژئومورفولوژی علم مربوط به لندفرم‌ها و فرآیندهای ایجاد آن است (Summerfield, ۱۹۹۱). انواع مختلف لندفرم‌ها بخش ضروری از نقشه‌برداری در ژئومورفولوژی است (Evans ۲۰۱۲). سنجش از دور به عنوان یک ابزار مناسب جهت بررسی برخی از پدیده‌های طبیعی به شمار می‌رود و فقط به خصوصیات طیفی بازتابیده شده از سطح خاک محدود می‌شود. دو نوع منبع زمینی برای سنجش از دور وجود دارد: الف) اطلاعاتی که دارای ماهیت عکس هستند؛ ب) اطلاعات دارای ماهیت رقومی (فلاحتی مروت ۱۳۹۲). از جمله برنامه‌های تحلیل کننده داده‌های رقومی نرم‌افزار گوگل ارث که توسط شرکت کی‌هول در سال

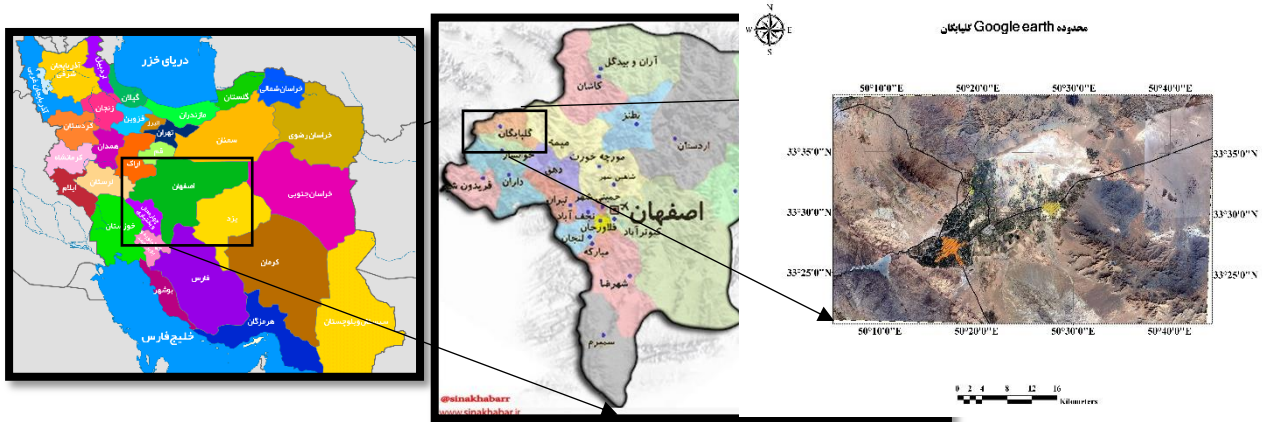
* ایمیل نویسنده مسئول: b.akbary@ag.iut.ac.ir

¹ Landscape² Landform³ Lithology (Geology)⁴ Geomorphic surface

۲۰۰۵ به دنیا ارائه شد، این نرم‌افزار برای جوامع علمی یک ابزار ارائه دهنده‌ی حجم عظیمی از اطلاعات قابل دسترس، رایگان و با قابلیت دید سه بعدی از کره زمین و همچنین راه ارتباطی موثری برای تبادل یافته‌های پژوهشی می‌باشد (Yu ۲۰۱۲). هدف از این پژوهش صرفاً جهت ارزیابی استفاده از تصاویر نرم‌افزار گوگل ارث برای تفکیک واحدهای ژئومورفیک با کمک نقشه‌های پایه‌ای همچون نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، DEM های موجود و تهیه شده از این نقشه‌ها و نقشه کاربری اراضی است. استفاده از نقشه‌های ژئومورفولوژی به عنوان یک نقشه پایه یک ابزار مهم برای روش‌های نقشه‌برداری رقومی خاک است که به افزایش صحت پیش‌بینی کمک می‌کند. از کاربردهای آن می‌توان در تهیه نقشه‌های کاربری اراضی، طبقه‌بندی خاک، نقشه‌های ویژه مربوط به فرسایش و حفاظت خاک اشاره کرد.

مواد و روش‌ها

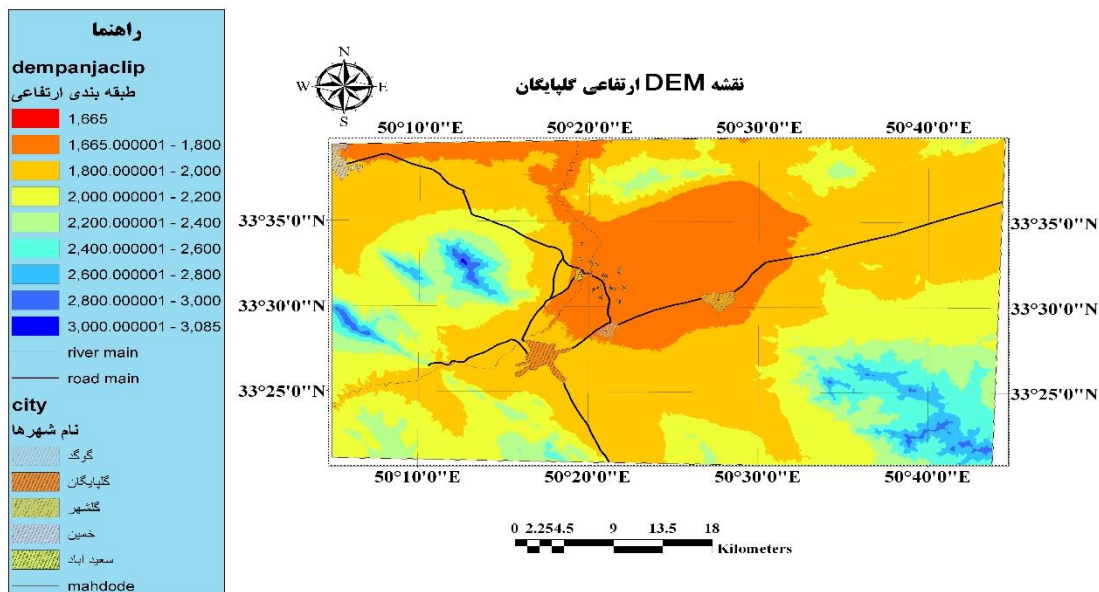
در این پژوهش از اطلاعات اولیه شامل داده‌ای حاصل از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و کاربری اراضی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و ایجاد لایه‌های مختلف در نرم‌افزار ArcGIS و تصاویر نرم‌افزار گوگل ارث جهت بررسی منطقه گلپایگان استفاده شد (شکل ۱).



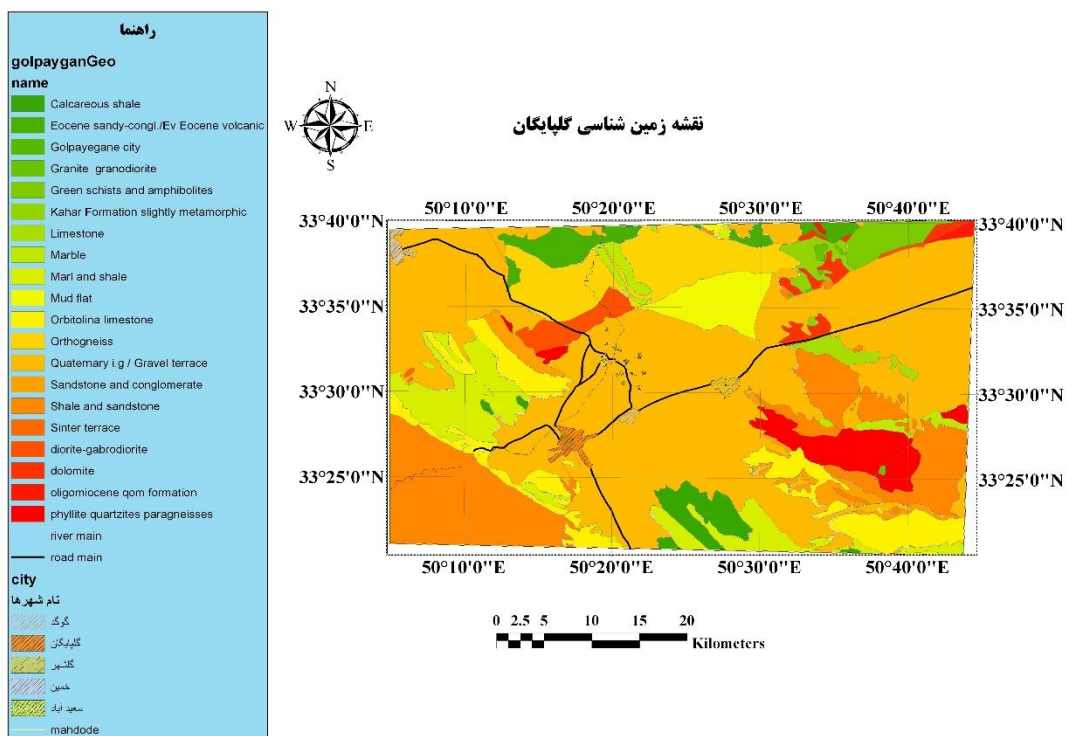
شکل ۱ محدوده‌ی مورد مطالعه در این پژوهش

منطقه گلپایگان در استان اصفهان مابین ۴۹ درجه و ۵۹ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۳۷ دقیقه عرض شمالی، در فاصله ۱۵۶ کیلومتری از شمال غربی اصفهان مابین شهرهای خوانسار، خمین و میمه جای گرفته است. اقلیم منطقه از نوع نیمه‌خشک با میانگین بارندگی حدود ۳۰۰ میلی‌متر می‌باشد. مراحل انجام کار بدین صورت است که ابتدا بعد از زمین مرجع نمودن نقشه‌های اسکن شده توپوگرافی و زمین‌شناسی و مشخص کردن محدوده به تفکیک واحدهای هر نقشه پرداخته و یک لایه‌ی GIS برای هر کدام ایجاد شد. از نقشه توپوگرافی یک لایه از خطوط تراز ۲۰ متری استخراج و سپس با ابزار موجود DEM با اندازه پیکسل ۲۰ متری استخراج شد (شکل ۲).

شکل ۲ نقشه استخراج شده از خطوط توپوگرافی و تبدیل شده به فرمت DEM منطقه مورد مطالعه به همراه عوارض آن.

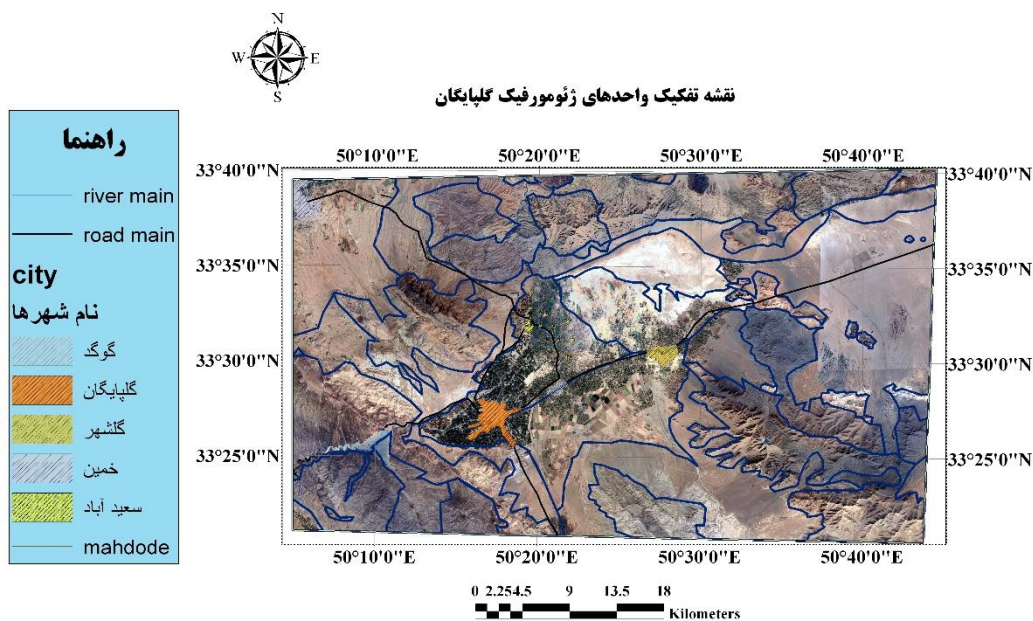


از نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ محدوده مورد نظر را جدا کرده و واحدهای زمین‌شناسی به صورت یک لایه تعریف شد (شکل ۳).



شکل ۳ نقشه استخراج شده از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ منطقه مورد مطالعه به همراه عوارض آن

همچنین از مطالعات نیمه تفصیلی خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی گلپایگان (محمدی و همکاران ۱۳۶۵) به عنوان مطالعات اولیه در منطقه مورد مطالعه استفاده شد. سپس تصویر استخراج شده و جدا شده منطقه مورد نظر توسط نرم‌افزار گوگل ارث را نیز به صورت یک لایه دیگر تعریف کرده و از آن واحدهای ژئومورفیک منطقه مورد نظر به روش سلسله مراتبی مومنی و زینک (۱۹۹۷) تفکیک شد (شکل ۴).



شکل ۴ نقشه استخراج شده و جدا شده منطقه مورد نظر توسط نرم افزار گوگل ارث به همراه واحدهای ژئومورفولوژی

نتایج و بحث

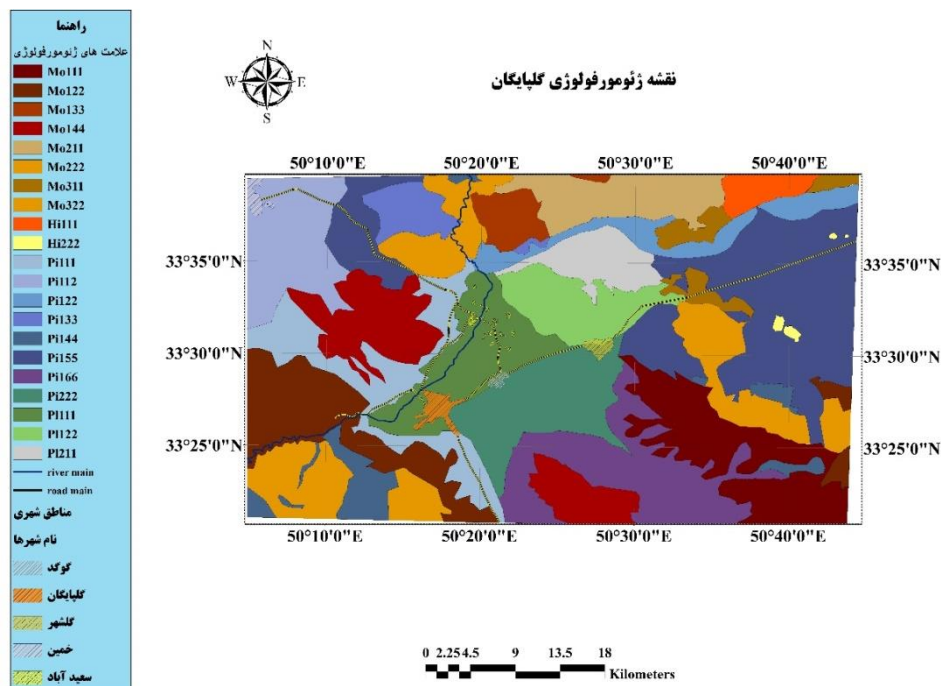
نتایج تفسیر نقشه‌های زمین‌شناسی محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که قدیمی‌ترین سازندها در شمال و شمال غربی منطقه مورد نظر قرار گرفته و شامل اورتوگنیس، دولومیت، آمفیبولیت، شیست، کوارتزیت و فیلایت مربوط به دوره‌ی پرکامبرین می‌باشد. در بعضی مناطق در مجاورت با سنگ‌های پرکامبرین کنگلومرا و دولومیت وجود دارد. تناوب ضخیمی از دولومیت و سنگ‌های آهکی کم و بیش دولومیتی مربوط به دوران تریاس بالایی در جنوب غربی و شرق منطقه مشاهده می‌شود. سازند ماسه‌سنگ و کنگلومرای فرسایش یافته و در ادامه آن سنگ‌های آهکی اوریبتولین‌دار، شیل و مارن کرتاسه دیده می‌شود. در قسمت شمالی منطقه توده‌های کوچک دیوریتی و گابرو ناشی از فعالیت‌های آتشفشانی دوران سوم زمین‌شناسی وجود دارد. از نظر فیزیوگرافی منطقه شامل تیپ‌های کوه‌ها، تپه‌ها، آبرفتی‌ها و واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار، دشت‌های آبرفتی و اراضی پست می‌باشد.

جدول ۱ طبقه‌بندی سلسله مراتبی سطوح ژئومورفیک منطقه گلپایگان

علامت	سطوح ژئومورفیک	زمین شناسی	لندفرم	تپه
Mo111	کوه های مرتفع رخنمون سنگی	mtpJsPKmv	فیلایت‌ها، کوارتزیت‌ها، پاراگنیس‌ها، شیل و ماسه‌سنگ، سنگ آهک، ماسه‌سنگ و کنگلومرا	کوه
Mo122	کوه های مرتفع با دره های عمیق	JsPmtmKms	شیل و ماسه‌سنگ، سنگ آهک، ماربل، مارل و شیل	
Mo133	کوه های مرتفع اورتوگنیسی	mtgmtm	اورتوگنیس، ماربل	
Mo144	کوه های مرتفع دیوریتی	KmvpCd	ماسه‌سنگ و کنگلومرا، دیوریت و گابرو دیوریت	
Mo211	کوه های با شیب مرکب متامورفیکی	EsmtgPCkg	کنگلومرای شنی ائوسن، اورتوگنیس، سازند کلهر، گرانیت و گرانودیوریت	
Mo222	کوه های با شیب مرکب اورتوگنیسی	mtgEs	اورتوگنیس، کنگلومرای شنی ائوسن	
Mo311	کوه های کم ارتفاع دولومیتی	pCkPd	سازند کلهر، دولومیتی	
Mo322	کوه های کم ارتفاع با شیب کم شیلی	mtpJs	فیلایت‌ها، کوارتزیت‌ها، پاراگنیس‌ها، شیل و ماسه‌سنگ	کوه های کم ارتفاع
Hi111	تپه های مرتفع شیستی	mta	شیست سبز و آمفیبولیت	تپه های مرتفع
Hi222	تپه های منفرد	QP	تراس‌های گراولی کوارتزیتی، سنگ آهک	تپه های منفرد
Pi111	پدیمت با شیب مرکب بریده بریده	pCdEsKmsP	دیوریت و گابرو دیوریت، کنگلومرای شنی ائوسن، مارل و شیل، سنگ آهک	پدیمت
Pi122	پدیمت با شیب زیاد	QmtgMf	تراس‌های گراولی کوارتزیتی، اورتوگنیس	
Pi133	پدیمت با شیب زیاد کنگلومرای	Esmtg	کنگلومرای شنی ائوسن، اورتوگنیس	
Pi144	پدیمت با شیب زیاد شیلی	JsPmtmQ	شیل و ماسه‌سنگ، سنگ آهک، ماربل، تراس‌های گراولی کوارتزیتی	
Pi155	پدیمت با شیب مرکب تپه ای با خاک کم عمق	QJs	تراس‌های گراولی کوارتزیتی، شیل و ماسه-سنگ	
Pi166	پدیمت با شیب کم با خاک کم عمق	QKms	تراس‌های گراولی کوارتزیتی، مارل و شیل	
Pi112	مخروط افکنه مرتفع بریده بریده	Q	تراس‌های گراولی کوارتزیتی	مخروطه افکنه
Pi222	مخروط افکنه کم ارتفاع کشت شده	Q	تراس‌های گراولی کوارتزیتی	
PI111	پلایای کشت شده آبرفتی	Q	تراس‌های گراولی کوارتزیتی	
PI122	پلایای نسبتاً شور کشت شده	Q	تراس‌های گراولی کوارتزیتی	پلایای کشت شده
PI211	تالاب	Mf	Mud Flat	پلایای بدون کشت

با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی، فیزیوگرافی، شیب، طبقات ارتفاعی (DEM) و کاربری اراضی و تفسیر بصری نقشه گوگل ارث واحدهای ژئومورفیک به صورت لایه‌ای جداگانه تفکیک شد (شکل ۵). نام‌گذاری و طبقه‌بندی سلسله مراتبی نقشه ژئومورفولوژی منطقه مورد

مطالعه در جدول ۱ نمایش داده شده است. همانطور که در جدول مشخص است منطقه به چهار بخش اصلی زمین نما تقسیم شدند که شامل کوه-ها، تپه‌ها، پیدمنت^۱ و پلایا^۲ می‌باشد. کوه‌ها به سه بخش لندفرمی کوه‌های مرتفع، کوه‌های با شیب مرکب و کوه‌های کم ارتفاع؛ تپه‌ها شامل دو بخش مرتفع و منفرد؛ پیدمنت‌ها به دو بخش پدیمنت و مخروط‌افکنه و در نهایت پلایا به دو بخش پلایای قابل کشت و دارای محدودیت تقسیم بندی شدند. به علاوه سطوح ژئومورفیک و زمین‌شناسی نیز در جدول ۱ ذکر شده است.



شکل ۵ نقشه ژئومورفولوژی منطقه

نتیجه‌گیری

با بررسی میدانی تصاویر گوگل ارث و نقشه‌های استخراج شده از نقشه توپوگرافی به همراه تفسیر واحدهای فیزیوگرافی و نیز مقایسه سطوح ژئومورفیک ایجاد شده، می‌توان این نقشه‌ها را تایید و مورد استفاده قرار داد. این پژوهش نشان داد که می‌توان با استفاده از داده‌های نرم افزار گوگل ارث به نقشه‌های مطلوبی برای تهیه سطوح ژئومورفیک رسید. از نتایج دیگر این تحقیق، می‌توان به اهمیت نقشه‌های ژئومورفولوژی جهت تهیه و اجرای طرح‌های مربوط به تعیین قابلیت اراضی، منابع طبیعی و مقابله با بیابان‌زایی اشاره کرد. علاوه بر این استفاده از گوگل ارث نشان می‌دهد که این ابزار دارای توانایی لازم جهت شناسایی و تفکیک واحدهای ژئومورفیک در منطقه مطالعاتی می‌باشد و برای تهیه نقشه‌های مورد استفاده در علوم منابع طبیعی از جمله کاربری اراضی و شناخت مسائل مربوط به مدیریت محیط پیشنهاد می‌گردد.

منابع

- سیف، ع.، محمدی، م. ۱۳۸۹. تفکیک و شناسایی شکلی واحدهای پلایای گاوخونی به منظور تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی. مطالعات جغرافیای مناطق خشک. ۱: ۱۷-۳۴.
- غلام‌پور، م.، خسروشاهی، م.، برخوردار، ج. ۱۳۸۷. تعیین قلمرو مناطق بیابانی استان هرمزگان از جنبه ژئومورفولوژی. فصلنامه‌ی علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان. ۱۵: ۴۹۲-۴۸۵.
- فلاحتی مروست، ص. ۱۳۹۲. قابلیت تصاویر گوگل ارث در تفکیک تغییر پذیری خصوصیات خاک سطحی و کلاس‌های خاک منطقه مروست، استان یزد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

¹ Piedmont

² Playa



محمدی، م.، قاضی زاهدی، ع. ا. ۱۳۶۵. مطالعات نیمه تفصیلی خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی منطقه گلپایگان استان اصفهان. موسسه تحقیقات خاک و آب. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.

Ahnert, F., 1998. Introduction to Geomorphology. Arnold, London. 352 pp.

Butzer, K.W., 1976. Geomorphology from the Earth. Harper and Row, New York. 463 pp.

Chorley, R.J., Dunn, A.J., Beckinsale, R.P., 1964. The History of the Study of Landforms, v.1. Methuen, London. 678 pp.

Chorley, R.J., Schumm, S.A., Sugden, D.E., 1984. Geomorphology. Methuen, London. 605 pp.

Evans, I.S., 2012. Geomorphometry and landform mapping: What is a landform? Geomorphology 137, 94-106.

Lobeck, A.K., 1939. Geomorphology. McGraw-Hill, New York. 731 pp.

Moameni, A., Zinck, J., 1997. Application of statistical quality control charts and geostatistics to soil quality assessment in a semi-arid environment of south-central Iran. ITC-Journal 3.

Pitty, A.F., 1971. Introduction to Geomorphology. Methuen, London. 526 pp.

Summerfield, M.A., 1991. Global Geomorphology. Longman, Harlow. 537 pp.

Yu, L., Gong, P., 2011. Google Earth as a virtual globe tool for Earth science applications at the global scale: progress and perspectives. International Journal of Remote Sensing 33, 3966-3986.



16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Pedometry and Soil Evaluation

Evaluate Google Earth images by separating the geomorphic units of the Golpayegan region

Akbary^{*1}, B., Melali², A.R., Norali, R.¹, Amiri Dehnoii, F.¹, khodadadi, N.¹, Ayoubi, sh.³

¹ M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran

² Master of science, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran

³ Professor, Soil Science Department, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, Iran

Abstract

Geomorphology investigates and identifies ground roughness and studies the geometric features of the surface of the earth. Geomorphological maps are one of the maps showing geomorphic phenomena with its constituent processes. Remote sensing is considered as a suitable tool for investigating natural phenomena and spectral characteristics reflected from the soil surface. The purpose of this research is to evaluate and use of Google Earth software for geomorphic units with the help of basic maps such as topographic maps, geology map and land use map.

This study uses images from Google Earth software as well as data from topographic maps and geology and creates different layers in ArcGIS software such as DEM, TIN, slope and direction of gradient. This Study of geomorphic characteristics of Golpayegan region. The geomorphic units were separated based on a hierarchical classification into layers, which were the result of the analysis output maps. The results showed that using Google's software applications it can be used to design geomorphic levels, as well as application in natural resources sciences such as land use and understanding of issues related to environment management.

Keywords: Google Earth, Geomorphic levels, Geomorphology maps, Physiography.

* Corresponding author, Email: samirarezaee@znu.ac.ir