

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۳	فصل اول: مفهوم، مورفومتری و مدل‌های تکاملی دامنه‌ها
۳	۱-۱ مفهوم و ویژگی‌های دامنه
۴	۱-۱-۱ بُعد دامنه
۵	۱-۱-۲ شیب دامنه
۱۰	۱-۱-۳ ناهمواری سطح دامنه
۱۰	۱-۱-۴ شکل دامنه
۱۲	۱-۱-۵ موقعیت دامنه
۱۴	۱-۱-۶ جهت دامنه
۱۴	۱-۲ عوارض توپوگرافیک
۱۸	۱-۳ رابطه شکل و فرایند روی دامنه‌ها
۲۱	۱-۴ تحول دامنه‌ها یعنی تحول چشم‌انداز
۲۵	خلاصه و نتیجه‌گیری
۲۶	فصل دوم: نقش پردازان اصلی در تولید و تغییر شکل دامنه‌ها
۲۶	۲-۱ انواع کوه‌ها
۲۸	۲-۲ زمین‌ساخت و اثرگذاری در قالب‌بندی اصلی ناهمواری‌ها
۲۹	۲-۳ سنگ‌ها و نقش غالب آن‌ها در تولید نیم‌رخ کلی دامنه‌ها
۳۱	۲-۴ آب و هوا عامل اصلی در تعیین نوع و سرعت تغییر شکل دامنه‌ها
۳۳	۲-۵ هوازدگی و تبدیل سنگ‌ها به مواد ثانویه
۳۴	۲-۵-۱ رگولیت
۴۰	۲-۵-۲ خاک
۴۱	۲-۵-۳ پوسته‌های سخت
۴۱	۲-۶ پوشش گیاهی اثر ثانویه اقلیم بر تغییرات زمین
۴۲	۲-۷ توسعه فناوری و پررنگ شدن نقش انسان در تغییرات زمین
۴۳	خلاصه و نتیجه‌گیری
۴۴	فصل سوم: فرسایش و انتقال دانه‌ای مواد از دامنه‌ها
۴۴	۳-۱ چرخه آب‌شناسی

۴۶	۳-۲ بارش روی دامنه‌ها و شیوه‌های تماس آب با سطح زمین
۴۷	۳-۲-۱ برخورد قطره‌های باران
۴۸	۳-۲-۲ نفوذ آب
۵۰	۳-۲-۳ جریان آب در زیر سطح زمین
۵۳	۳-۲-۴ جریان آب روی سطح زمین
۵۷	۳-۳ فرسایش دامنه‌ها
۵۹	۳-۴ انواع فرسایش آبی دامنه‌ها
۶۰	۳-۴-۱ فرسایش پاشمانی
۶۲	۳-۴-۲ فرسایش ورقه‌ای
۶۳	۳-۴-۳ فرسایش شیری
۶۵	۳-۴-۴ فرسایش خندقی
۷۰	۳-۴-۵ فرسایش درون‌خاکی
۷۱	۳-۴-۶ فرسایش سنگی
۷۴	۳-۵ سایر آثار ژئومورفولوژیک آب‌ها در دامنه‌ها
۷۵	خلاصه و نتیجه‌گیری
۷۷	فصل چهارم: حرکت‌های توده‌ای و جابه‌جایی یکپارچه مواد از سطح دامنه‌ها
۷۷	۴-۱ شرایط لازم برای وقوع حرکت‌های توده‌ای
۷۹	۴-۲ علل افزایش ناپایداری دامنه‌ها
۷۹	۴-۲-۱ تضعیف مواد به وسیله هوازدگی
۸۰	۴-۲-۲ افزایش زاویه شیب و حذف تکیه‌گاه جانبی
۸۲	۴-۲-۳ بارگذاری فوقانی
۸۲	۴-۲-۴ افزایش محتوای آب یا فشار منفذی
۸۴	۴-۲-۵ پوشش گیاهی
۸۵	۴-۳ آغازگرهای حرکت‌های توده‌ای
۸۵	۴-۳-۱ بارش‌های سنگین
۸۶	۴-۳-۲ لرزش‌های زلزله و آتشفشان‌ها
۸۸	۴-۳-۳ فعالیت انسان
۸۸	۴-۴ طبقه‌بندی حرکت‌های توده‌ای
۸۹	۴-۴-۱ طبقه‌بندی تک‌معیاری حرکت‌های توده‌ای
۹۲	۴-۴-۲ طبقه‌بندی چندمعیاری حرکت‌های توده‌ای
۹۳	۴-۵ رابطه حرکت‌های توده‌ای با مواد زمین
۹۶	۴-۵-۱ حرکت‌های توده‌ای در رسوبات غیرچسبنده
۹۶	۴-۵-۲ حرکت‌های توده‌ای در مواد منفصل چسبنده

صفحه	عنوان
۱۰۸	۴-۵-۳ حرکت‌های توده‌ای در دامنه‌های سنگی
۱۱۳	۴-۶ رسوبات دامنه‌ای
۱۱۴	خلاصه و نتیجه‌گیری
۱۱۶	فصل پنجم: مدیریت دامنه‌های مستعد فرسایش
۱۱۶	۵-۱ رویکرد ژئومورفولوژیک در بررسی فرسایش خاک
۱۱۸	۵-۲ مقیاس و قلمرو بررسی‌های ژئومورفولوژیک در پدیده فرسایش
۱۱۸	۵-۲-۱ بررسی ویژگی‌های ایستای فرسایش
۱۱۹	۵-۲-۲ بررسی پویایی فرسایش
۱۲۲	۵-۲-۳ برآورد میزان فرسایش
۱۳۲	۵-۳ روش‌های مهار فرسایش آبی دامنه‌ها و نوع مشارکت ژئومورفولوژیست‌ها با مهندس‌ها
۱۳۷	خلاصه و نتیجه‌گیری
۱۳۹	فصل ششم: مدیریت دامنه‌های مستعد حرکت‌های توده‌ای
۱۴۰	۶-۱ نقش آگاهی‌بخشی ژئومورفولوژی در مخاطرات زمین لغزش
۱۴۱	۶-۲ ارزیابی‌های ژئومورفولوژیک کوچک‌مقیاس از میزان ناپایداری
۱۴۷	۶-۳ ارزیابی‌های ژئومورفولوژیک بزرگ‌مقیاس از میزان ناپایداری
۱۴۸	۶-۳-۱ روش‌های نقشه‌برداری مستقیم در ارزیابی و پهنه‌بندی مخاطرات زمین لغزش
۱۵۰	۶-۳-۲ روش‌های نقشه‌برداری غیرمستقیم در ارزیابی و پهنه‌بندی مخاطرات زمین لغزش
۱۶۰	۶-۳-۳ فرایند انجام ارزیابی مخاطرات زمین لغزش
۱۶۵	۶-۴ روش‌های کنترل حرکت‌های توده‌ای
۱۶۸	خلاصه و نتیجه‌گیری
۱۷۰	منابع
۱۸۱	نمایه
۱۸۳	تصاویر رنگی

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۶	شکل ۱-۱ دو نمونه از محاسبه درصد و زاویه شیب
۶	شکل ۱-۲ مثالی از نحوه اندازه‌گیری ارتفاع قطعه‌ای از دامنه با استفاده از شیب
۷	شکل ۱-۳ شیوه اندازه‌گیری ارتفاع و طول دو نقطه روی نقشه توپوگرافی
۹	شکل ۱-۴ تخمین شیب از الگوریتم همسایگی با مقایسه ارتفاع سلول‌های شبکه مجاور...
۹	شکل ۱-۵ مدل ارتفاعی رقومی (بالا سمت راست) منطقه بیستون (بالا سمت چپ)...
۱۲	شکل ۱-۶ اشکال دامنه‌ای ایدئال با توجه به انحناى شیب در جهت افقی و عمودی؛ حرف اول...
۱۳	شکل ۱-۷ واحدهای دامنه برحسب موقعیت نسبی (تصویر: تپه‌ای نزدیک بیستون)
۱۵	شکل ۱-۸ انواع واحدهای توپوگرافیک حاصل از اتصال دو یا چند دامنه را نشان می‌دهد...
۱۹	شکل ۱-۹ الف) نیم‌رخ دامنه در نواحی خشک و ب) معتدل مرطوب
۲۰	شکل ۱-۱۰ مدل چهارواحدی وود (۱۹۴۲)
۲۱	شکل ۱-۱۱ مدل ۹ واحدی دالریمل و همکاران (۱۹۶۹)
۲۳	شکل ۱-۱۲ سه مدل معروف تحول دامنه‌ها: دیویس، پنک و کینگ
۲۹	شکل ۲-۱ تولید ناهمواری‌های مقیاس‌بزرگ متفاوت در نتیجه زمین‌ساخت
۳۰	شکل ۲-۲ آثار عوامل مختلف زمین‌شناسی روی نیم‌رخ دامنه‌های دارای پرتگاه
۳۳	شکل ۲-۳ الف) قطعه قطعه شدن سنگ در نتیجه هوازدگی فیزیکی؛ ب) ایجاد لکه‌های سفید...
۳۵	شکل ۲-۴ نمونه‌ای از مشخصات هوازدگی در یک سنگ بستر متشکل از گنیس و شیسست هوازده...
۴۵	شکل ۳-۱ چرخه آب یا چرخه آب‌شناسی در مقیاس کره زمین
۴۷	شکل ۳-۲ نمایش نموداری اجزاء اصلی بیلان هیدرولوژیک؛ مقدار عوامل مختلف، در رابطه با بارش...
۵۰	شکل ۳-۳ یک نفوذسنج دوحلقه‌ای که با قرار دادن در ضربدری چکش خور روی استوانه‌ها و...
۵۱	شکل ۳-۴ خروج جریان داخلی و تغذیه رودخانه تنگی‌ور در پالنگان کرمانشاه
۵۲	شکل ۳-۵ تخلخل در رسوبات منفصل: الف) خوب جور شده، دارای تخلخل بالا...
۵۵	شکل ۳-۶ مسیرهای حرکت آب در خاک دانه‌ای
۵۷	شکل ۳-۷ اشکال مختلف حرکت آب در داخل و روی دامنه‌ها
۶۱	شکل ۳-۸ برخورد قطره‌های باران و پخش مواد محل برخورد (فرسایش پاشمانی)
۶۳	شکل ۳-۹ فرسایش ورقه‌ای نزدیک خرم‌آباد؛ محدوده‌ای که مشخص شده لکه بزرگ...

- شکل ۳-۱۰ نمونه‌ای از فرسایش شیاری روی مواد دامنه‌ای در سرتخت کرمانشاه (بالا) و نمودار... ۶۴
- شکل ۳-۱۱ فرسایش خندقی در حوضه کشکان در استان ایلام که علاوه بر جریان آب، دو فرایند... ۶۷
- شکل ۳-۱۲ فرسایش بدلدنی در دره ستارگان قشم (سمت راست) و در چابهار که به کوه‌های... ۶۹
- شکل ۳-۱۳ تحول در شرایط آبدار و هوادار غار قوری قلعه نزدیک پاوه؛ حالت لوله‌ای تحول آن... ۷۳
- شکل ۴-۱ تغییرات مؤلفه‌های عمودی (g_p) و مماسی (g_t) نیروی جاذبه با افزایش شیب ۷۹
- شکل ۴-۲ الف) زمین لغزه‌های قبلی باعث تغییر شیب و تغییر شیب نیز باعث زمین لغزه‌های بعدی... ۸۱
- شکل ۴-۳ سه نوع حرکت اصلی روی دامنه‌ها: ۱) ریزش (الف)، ۲) لغزش: نوع انتقالی (ب) و نوع... ۹۲
- شکل ۴-۴ تصویر بالا لغزش چرخشی در حوضه شهرچای ارومیه (جباری، ۱۳۸۳) و تصویر پایین لغزش... ۹۹
- شکل ۴-۵ طبقه‌بندی جریان‌ها براساس سرعت و محتوای رطوبتی ۱۰۰
- شکل ۴-۶ الف) مسیر اره‌ای ذرات سطح که در نتیجه انبساط و انقباض خاک ایجاد می‌شود... ۱۰۱
- شکل ۴-۷ ورقه‌ها و لخته‌های سولیفلوکسیون شرایط اشباع از آب خاک را نشان می‌دهد... ۱۰۲
- شکل ۴-۸ نمونه‌ای از خاک روانی در روستای حلفله در غرب ارومیه در سال ۱۳۷۳ ۱۰۳
- شکل ۴-۹ نمونه‌ای از جریان مواد نزدیک روستای احمد رسول در غرب ارومیه در سال ۱۳۷۳ ۱۰۶
- شکل ۴-۱۰ نمونه‌ای از بهمن مواد در فیلیپین ۱۰۷
- شکل ۴-۱۱ ساختار کلاسیک جریان گلی شامل منطقه آغاز، حمل و رسوب گذاری در روستای... ۱۰۸
- شکل ۴-۱۲ دره تالکوا در بریتیش کلمبیا که توسط یخچال‌ها حفر شده است. اکنون که یخچال‌ها... ۱۰۹
- شکل ۴-۱۳ فرایند واژگونی قطعاتی از ماسه سنگ‌های غرب ارومیه در نتیجه نفوذ آب، هوازدگی... ۱۱۰
- شکل ۴-۱۴ زمین لغزه سیمره که در آن پهنه لغزش یافته، پهنه مواد پخش شده در دره و همچنین بخش... ۱۱۲
- شکل ۴-۱۵ نمونه‌ای از مخروط‌های واریزه‌ای در میان‌راهان در استان کرمانشاه؛ در سمت چپ... ۱۱۴
- شکل ۵-۱ الف) نمونه‌ای از کرت‌ها و باران‌سازها و ب) شیوه نصب پین‌ها در زمین برای اندازه‌گیری... ۱۲۰
- شکل ۵-۲ توضیحی برای توسعه توپوگرافی رشته و دره در زمین‌های پوشیده از خاک؛ حمل وابسته... ۱۲۷
- شکل ۵-۳ ریسک فرسایش برای دارالسلام برونئی براساس معادله جهانی خاک؛ الف) برای شرایط... ۱۲۹
- شکل ۵-۴ بعضی از انواع بندها برای حفاظت از فرسایش عمودی و نمونه‌ای از گونی‌های... ۱۳۴
- شکل ۵-۵ نمونه‌ای از الف) تراس‌های آبراهه‌ای و ب) تراس‌های نیمکتی ۱۳۶
- شکل ۶-۱ بارگذاری ناشی از وزن پل روگذر سونواکر روی دامنه در جنوب انگلستان ۱۴۱
- شکل ۶-۲ نمایش نوع دره‌ها و گودی‌های مختلف در یک دامنه؛ اختلاف ارتفاعی دره میانی... ۱۴۴
- شکل ۶-۳ نقشه ژئومورفولوژی منطقه زمین لغزه‌خیز دُرسِت انگلستان... ۱۴۹
- شکل ۶-۴ الف) توزیع زمین لغزش‌های گزارش شده در میدلند انگلستان ب) نقشه ایزوپلت برای... ۱۴۹
- شکل ۶-۵ روش‌های نموداری جمع‌آوری، ارائه و تجزیه و تحلیل در GIS ۱۵۲
- شکل ۶-۶ فنون مهندس برای پایدارسازی و ممانعت از گسیختگی دامنه‌ها الف) پیچ‌های... ۱۶۷
- شکل ۶-۷ انحراف دادن مواد لغزش یافته مسیرهای بهمن به وسیله سایبان... ۱۶۸

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۹۴	جدول ۴-۱ طبقه‌بندی حرکت‌های توده‌ای
۹۴	جدول ۴-۲ طبقه‌بندی گسیختگی‌های دامنه براساس نوع مواد و نوع و میزان حرکت
۹۵	جدول ۴-۳ طبقه‌بندی حرکت‌های توده‌ای شاخص برحسب نوع مواد
۱۳۲	جدول ۵-۱ داده‌های مربوط به رویداد خندق‌ها
۱۳۲	جدول ۵-۲ داده‌های مربوط به رویداد زخم‌های زمین
۱۴۳	جدول ۶-۱ پروفورم‌های چک‌لیست برای تعیین مناطق مستعد ناپایداری در مقیاس بزرگ
۱۶۳	جدول ۶-۲ مزایا و معایب روش‌های نقشه‌برداری غیرمستقیم

پیشگفتار

کتاب پیش رو در پاسخ به ضرورت‌های روزافزون علمی و عملی حوزه ژئومورفولوژی دامن‌ها نگاشته شده است. در این حوزه ناهمواری‌های زمین، براساس نقش‌آفرینی عوامل متنوعی همچون زمین‌ساخت، ساختمان زمین، آب و هوا، پوشش گیاهی و مواد سطحی، فرایند تاریخی و تکاملی پیچیده‌ای را طی کرده تا به شکل امروزی خود با حجمی متفاوت از مواد سطحی یا رگولیت رسیده است. این تغییرات مبتنی بر قوانین طبیعی هستند و به طور مداوم ادامه می‌یابند؛ اما پررنگ‌تر شدن نقش انسان در تحولات محیطی باعث تسریع فرایندها شده است؛ از این رو لازم است انسان با درک عمیق عملکرد این فرایندها، فعالیت‌های خود را در هماهنگی با این تغییرات تنظیم کند.

بهره‌برداری روزافزون از زمین‌های کوهستانی و شدت یافتن تغییرات سطح زمین در محیط‌هایی که ذاتاً ظرفیت زیادی برای تغییر دارند، فرایندهای دامن‌ای نظیر فرسایش و رانش‌های زمین را شتاب بخشیده و نیاز به آمایش هوشمند سرزمین را اجتناب‌ناپذیرتر کرده است. از آنجا که دامن‌ها نقطه آغاز تغییرات هستند و هر تحول در آن‌ها مناطق پایین‌دست را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد، این موضوع به یکی از مسائل حیاتی محیط زیستی بدل شده است. بر این اساس، رشته‌های مختلف علمی از جمله مهندسی عمران، کشاورزی، آب و خاک و منابع طبیعی رویکردهای گوناگونی به مطالعه دامن‌ها دارند. البته در میان این علوم، جغرافیا، به‌ویژه شاخه ژئومورفولوژی، دامن‌ها را به عنوان موضوع محوری بررسی می‌کند و داده‌ها و نتایج حاصل از این تحقیقات، پایه معلوماتی سایر حوزه‌ها را تشکیل می‌دهد.

با وجود این، جای بسی تأمل دارد که در رشته جغرافیا کمبود درسی تخصصی تا حدی است که برای سرفصل‌هایی مانند ژئومورفولوژی دامن‌ای، مخاطرات دامن‌ای، مخاطرات محیطی و آمایش سرزمین اغلب منابع معرفی شده، متعلق به حوزه‌های دیگر هستند. این مسئله ممکن است تفکیک‌پذیری بین علوم و انجام بررسی‌های کاربردی و هدایت شده تخصصی را دچار خدشه سازد. در همین راستا مؤلف، با اولویت دادن به موضوعات ژئومورفولوژیکِ پاسخگوی نیاز جامعه علمی، تلاش کرده است ضمن پوشش مفاهیم پایه‌ای توپوگرافی و

ژئومورفولوژی دامنه‌ها در فصل‌های ابتدایی، فرایندهای تغییردهنده آن‌ها را در فصل‌های میانی و مدیریتی را در فصل‌های پایانی به تفصیل بررسی کند. بدیهی است عنوان کتاب ممکن است برای برخی دروس قابل قبول، برای برخی دیگر زیاد و برای برخی ناکافی به نظر برسد، از این رو پیشنهاد می‌شود همکاران گرامی با توجه به اهداف آموزشی خود، برخی فصل‌ها را خلاصه یا با اتکا به منابع ارائه شده در کتابنامه گسترش دهند.

در این مسیر، مرهون همکاری‌های بی‌نظیر و علمی جناب آقای دکتر وحید مبارک، استاد فرهیخته دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه رازی هستم که با دقت، حساسیت و استادی تمام، ویرایش ادبی و علمی این اثر را به بهترین نحو در مرحله تألیف به انجام رساندند و نقشی تعیین کننده در ارتقای کیفیت متن داشتند. همچنین زحمات ارزنده خانم لیلا رحمتیان در اصلاحات ادبی اولیه، خانم طاهره زارع، ویراستار محترم «سمت»، و همکاری مستمر خانم منّا افشاری‌نیا که پیگیری دقیق فرایند چاپ را بر عهده داشتند، قابل ستایش و نهایت سپاس است.

از خوانندگان فرهیخته درخواست دارم با نقدهای دقیق، پیشنهادهای علمی و تجربیات کاربردی خود، نگارنده را در ارتقای مداوم این اثر یاری دهند، تا این کتاب فزاینده‌تر از یک مرجع صرف علمی، چراغ هدایتی باشد برای توسعه دانش، علم و هنر مدیریت پایدار محیط‌های دامنه‌ای که زیربنای سلامت و تداوم محیط زیست ما را تشکیل می‌دهند. این همراهی علمی شما مایه ارتقا و پویایی هرچه بیشتر دانش خواهد بود.

ایرج جباری

تأیستان ۱۴۰۴