



دانشگاه پیام نور

دیرینه‌شناسی کاربردی

(رشته زمین‌شناسی)

www.ketab.ir

دکتر مصطفی یوسفی راد

سرشناسه	: یوسفی راد، مصطفی، ۱۳۴۶-
عنوان و نام پدید آور	: دیرینه شناسی کاربردی/ مصطفی یوسفی راد.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۲۶ ص.
فروست	: دانشگاه پیام نور؛ ۲۰۱۶. گروه زمین شناسی؛ ۱۰۶/د
شابک	: 2 - 0062 - 14 - 964 - 978
وضعیت فهرست نویسی	: فیا.
موضوع	: دیرینه شناسی - آموزش برنامه‌ای
شناسه نزد	: دانشگاه پیام نور.
بند-نگره	: ۱۳۹۲ ۹۵۹/ی/ QE۷۱۵
رده‌بندی دیویی	: ۵۶۰/۷۶
شماره ثبت کتابخانه ملی	: ۳۴۰۳۸۵۲



دانشگاه پیام نور

دیرینه شناسی کاربردی

مؤلف: دکتر محسن یوسفی راد

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتاب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز - ب - رابع دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۵۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول اردیبهشت ۱۳۹۲

شابک: 2 - ۰۰۶۲ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0062 - 2

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می‌باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه‌برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و ... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می‌گیرند.)

قیمت: ۲۳۵۰۰۰ ریال

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام‌نور: تهران، خیابان شهید رجایی،

نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۰۹۸۳۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

فهرست

پیشگفتار

یازده

فصل اول - کلیات

۱-۱ مقدمه

۲-۱ تاریخچه علم دیرینه‌شناسی

۳-۱ ارتباط دیرینه‌شناسی با سایر علوم و گرایش‌های زمین‌شناسی

۴-۱ انواع فسیل‌ها

۵-۱ شرایط تشکیل سنگواره

۶-۱ روند تشکیل فسیل

۱-۶-۱ بیواستراتونومی

۲-۶-۱ قسمت نرم بدن

۳-۶-۱ قسمت‌های سخت

۴-۶-۱ قرارگیری بین رسوبات

۵-۶-۱ حمل و نقل

۶-۶-۱ نظم و جهت

۷-۱ فسیل دیاژنز

۸-۱ اثر فسیل‌ها یا ایکنوفسیل

۹-۱ جمع‌آوری فسیل‌ها

۱-۹-۱ جمع‌آوری سطحی ماکروفسیل‌ها

۲-۹-۱ جمع‌آوری نمونه‌های سطحی برای آنالیز میکروفسیل

۳-۹-۱ نمونه‌برداری برای گروه‌های میکروفسیلی خاص

۱۰-۱ آماده‌سازی، حفاظت و درمان فسیل‌ها (میوزولوژی)

۱-۱۰-۱ آماده‌سازی فسیل‌ها

۲-۱۰-۱ حفاظت فسیل‌ها

۳-۱۰-۱ بازسازی و اصلاح فسیل‌ها

۳۳	۱۱-۱ روش مطالعه سنگواره
۳۴	۱۲-۱ رده‌بندی و شناسایی فسیل‌ها
۳۵	۱۳-۱ تیپ‌های اصلی
۳۶	۱۴-۱ نامگذاری فسیل‌ها
۳۷	۱-۱۴-۱ نامگذاری موارد مشکوک

فصل دوم - گروه‌های اصلی جانوران و سنگواره‌ها

۳۹	۱-۲ مقدمه
۳۹	۲-۲ گروه‌های اصلی موجودات
۴۰	۱-۲-۲ سلسله مونورا
۴۰	۲-۲-۲ پروتستای شبه گیاهی
۴۱	۳-۲-۲ پروتستای شبه جانوری
۴۴	۴-۲-۲ سلسله قارچ‌ها
۴۷	۵-۲-۲ سلسله گیاهان
۴۷	۶-۲-۲ سلسله جانوران
۵۰	

فصل سوم - تشخیص رخساره‌ها و محیط‌های رسوبی

۶۷	۱-۳ مقدمه
۶۸	۲-۳ محیط‌های رسوبی و سنگواره‌ها
۶۸	۳-۳ روش زندگی موجودات در محیط‌های رسوبی
۷۰	۴-۳ شاخص‌های زیستی محیط‌های رسوبی
۷۲	۵-۳ کاربرد سنگواره‌ها در تشخیص رخساره‌ها
۸۰	۶-۳ انواع ریزرخساره‌های استاندارد در مدل‌های رخساره‌ای
۸۲	۷-۳ مدل‌های رخساره‌های و شاخص‌های زیستی انواع رخساره‌ها
۸۴	۱-۷-۳ انواع پلاتفرم‌ها
۸۶	۲-۷-۳ مدل رخساره‌های ویلسون
۸۷	۳-۷-۳ مدل رخساره‌های فلوگل
۹۱	

فصل چهارم - زیست‌شناسی دیرینه

۹۷	۱-۴ مقدمه
۹۷	۲-۴ منشأ حیات
۹۸	۱-۲-۴ فرضیه پیدایش خودبه‌خودی
۹۹	۲-۲-۴ فرضیه ازلی بودن حیات
۱۰۰	۳-۲-۴ دیدگاه انتقال کیهانی
۱۰۰	۴-۲-۴ فرضیه پیدایش تدریجی حیات
۱۰۱	۵-۲-۴ تکامل شیمیایی
۱۰۱	۶-۲-۴ تکامل زیست‌شناختی
۱۰۲	۳-۴ شرایط تشکیل حیات در آزمایشگاه
۱۰۲	۴-۴ منشأ غذایی در حیات اولیه
۱۰۳	

۱۰۴	۵-۴ آغاز و تکامل حیات از دیدگاه اسلام
۱۰۵	۶-۴ سرگذشت حیات در زمان‌های گذشته
۱۱۱	۷-۴ تکامل نژادی (فیلوژنی)
۱۱۳	۸-۴ تکامل نژادی کلاسیک و شمارشی
۱۱۷	۹-۴ آشنایی با اصول علمی طبقه‌بندی
۱۲۰	۱۰-۴ تعیین میزان خویشاوندی
۱۲۳	۱۱-۴ تکامل
۱۲۵	۱-۱۱-۴ انواع خصوصیات از دیدگاه تکاملی
۱۳۱	۲-۱۱-۴ کالبدشناسی (آناتومی)
۱۳۲	۳-۱۱-۴ جنین‌شناسی
۱۳۲	۴-۱۱-۴ مولکول‌های زیستی
۱۳۴	۶-۱۱-۴ رویدادهای تکاملی
۱۳۵	۷-۱۱-۴ مجموعه‌های زیستی تکاملی
۱۳۷	۸-۱۱-۴ تکامل در پرتوزوئیک
۱۳۹	۹-۱۱-۴ تنوع حیات در کربن
۱۴۰	۱۰-۱۱-۴ تنوع تکاملی اردوئین
۱۴۱	۱۱-۱۱-۴ تکامل حیات رود خشکی
۱۴۲	۱۲-۱۱-۴ تکامل جنرال‌ها
۱۴۲	۱۳-۱۱-۴ تکامل پرواز
۱۴۲	۱۴-۱۱-۴ تنوع تکاملی مزوزوئیک
۱۴۳	۱۵-۱۱-۴ تنوع تکاملی سنوزوئیک
۱۴۳	۱۲-۴ انقراض گروهی
۱۴۴	۱-۱۲-۴ رویدادهای انقراض جمعی
۱۴۴	۲-۱۲-۴ اثرات رویدادهای انقراض جمعی
۱۴۵	۳-۱۲-۴ دلایل رویدادهای انقراض جمعی
۱۴۷	۴-۱۲-۴ دوره‌پذیری رویدادهای انقراض جمعی
۱۴۸	۵-۱۲-۴ انقراض‌های مهم
۱۵۸	۱۳-۴ رفتارشناسی
۱۶۱	۱۴-۴ تافونومی
۱۶۹	فصل پنجم - کاربرد دیرینه‌شناسی در چینه‌شناسی
۱۶۹	۱-۵ مقدمه
۱۷۰	۲-۵ تعیین سن لایه‌ها توسط سنگواره‌ها
۱۷۱	۱-۲-۵ چینه‌شناسی زیستی
۱۷۵	۳-۵ تکامل ارگانیسم
۱۷۵	۴-۵ بایوزوناسیون
۱۸۰	۵-۵ تطابق
۱۸۲	۱-۵-۵ انطباق چینه‌نگاری به وسیله سنگواره‌ها
۱۹۳	۶-۵ چینه‌نگاری توالی یا سکansı

۱۹۷	۵-۶-۱ ویژگی های سنگواره های موجود در LST:
۱۹۷	۵-۶-۲ ویژگی های سنگواره های موجود در TST:
۱۹۸	۵-۶-۳ ویژگی های سنگواره های موجود در HST:
۱۹۸	۵-۶-۴ تعیین مرز توالی رسوبی توسط سنگواره
۱۹۹	۵-۶-۵ ملاک های تشخیص ناپوستگی ها
۲۰۰	۵-۷ استفاده از سنگواره ها در تشخیص مرزها
۲۰۲	خود آزمایی

فصل ششم - بوم شناسی دیرینه

۲۰۳	۶-۱ مقدمه
۲۰۳	۶-۲ بوم شناسی یا اکولوژی
۲۰۵	۶-۳ سلسله مراتب بوم شناسی
۲۰۵	۶-۴ نقشات بوم شناسی یا اکولوژی
۲۰۸	۶-۵ بوم شناسی در نه یا پالئو اکولوژی
۲۰۹	۶-۶ کاربرد سنگواره ها در تشخیص عوامل بوم شناسی
۲۰۹	۶-۶-۱ دما
۲۰۹	۶-۶-۲ شوری
۲۱۰	۶-۶-۳ عمق آب
۲۱۷	۶-۶-۴ آب و هوا
۲۱۹	۶-۷ نقش اثر فسیل ها در تحلیل اکتوانالیز
۲۲۰	۶-۸ بوم شناسی دیرینه زمان های مختلف زمین شناسی
۲۲۰	۶-۸-۱ پالئوژئیک
۲۲۰	۶-۸-۲ مزوزوئیک
۲۲۲	۶-۸-۳ نوزوئیک
۲۲۶	۶-۹ بوم شناسی دیرینه انواع سنگواره ها

فصل هفتم - کاربرد دیرینه شناسی در زمین شناسی ساختمانی

۲۲۹	۷-۱ مقدمه
۲۲۹	۷-۲ تشخیص انواع ساخت های زمین شناسی
۲۳۰	۷-۲-۱ گسل
۲۳۰	۷-۲-۲ چین ها
۲۳۲	۷-۲-۳ تعیین وضعیت طبقات
۲۳۳	۷-۲-۴ استفاده از سوراخ ها و حفره های ایجاد شده توسط جانوران در تعیین وضعیت طبقات
۲۳۶	۷-۲-۵ استفاده از صدف دوکفه ای ها در تعیین وضعیت طبقات
۲۳۷	۷-۲-۶ تعیین وضعیت و نوع قرارگیری طبقات به وسیله ی ریشه ی گیاهان
۲۳۸	۷-۲-۸ ناپوستگی ها
۲۴۰	۷-۲-۹ نشانه های تشخیص ناپوستگی ها
۲۴۱	۷-۳ تعیین میزان کرنش
۲۴۱	۷-۳-۱ اصول اندازه گیری تغییر شکل نسبی

- ۲۴۱ ۲-۳-۷ تعیین تغییر شکل از نشانه‌های کروی و بیضوی
 ۲۴۲ ۳-۳-۷ چگونگی استفاده از نشانه‌های کروی در تعیین میزان تغییر شکل
 ۲۴۳ ۴-۳-۷ تعیین تغییر شکل با استفاده از علائم بیضوی شکل
 ۲۴۴ ۵-۳-۷ تعیین مقدار تغییر شکل با استفاده از تقارن دوطرفه
 ۲۴۶ ۶-۳-۷ تعیین تغییر شکل با استفاده از نشانه‌هایی با طول اولیه مشخص

فصل هشتم - جغرافیای دیرینه

- ۲۴۹ ۱-۸ مقدمه
 ۲۴۹ ۲-۸ نظریه جابه‌جایی قاره‌ها
 ۲۵۰ ۱-۲-۸ دلایل انطباق حاشیه‌ی قاره‌ها
 ۲۵۳ ۳-۸ جغرافیای زیستی
 ۲۵۳ ۴-۸ رابطه اقلیم و جغرافیای زیستی
 ۲۵۴ ۵-۸ نقشه‌ی دیرینه جغرافیایی
 ۲۵۵ ۶-۸ جغرافیا دیرینه زمان‌های مختلف زمین‌شناسی
 ۲۵۵ ۱-۶-۸ پالئوژئوگرافیک
 ۲۶۰ ۲-۶-۸ موزونیک
 ۲۶۳ ۳-۶-۸ سنوزونیک
 ۲۶۵ خودآزمایی

فصل نهم - کاربرد دیرینه‌شناسی در مطالعات کواترنری

- ۲۶۷ ۱-۹ مقدمه
 ۲۶۷ ۲-۹ تقسیمات دوره کواترنری
 ۲۶۸ ۳-۹ حیات در کواترنری
 ۲۶۹ ۴-۹ حرکات کوه‌زایی در کواترنری
 ۲۶۹ ۵-۹ پدیده‌های آتشفشانی کواترنری
 ۲۷۰ ۶-۹ جغرافیای دیرینه کواترنری
 ۲۷۱ ۷-۹ دیرینه‌شناسی کواترنری
 ۲۷۱ ۱-۷-۹ ویژگی‌های جانوری و گیاهی کواترنری
 ۲۷۳ ۲-۷-۹ تکامل پستانداران عالی
 ۲۷۶ ۳-۷-۹ نرم‌تنان کواترنری
 ۲۷۷ ۴-۷-۹ حشرات
 ۲۷۷ ۵-۷-۹ گیاهان
 ۲۷۹ ۸-۹ چینه‌شناسی کواترنری
 ۲۸۰ ۹-۹ چینه‌شناسی باستانی
 ۲۸۱ ۱۰-۹ چینه‌شناسی گرده‌ای
 ۲۸۱ ۱۱-۹ چینه‌شناسی مهره‌داران
 ۲۸۱ ۱۲-۹ اصول و مبانی تعیین سن کواترنری
 ۲۸۳ ۱۳-۹ تکامل ابزارهای انسانی و استفاده از آنها در تعیین سن نسبی کواترنری
 ۲۸۵ ۱۴-۹ آب و هوای کواترنری

۲۸۶	۱۵-۹ یخچال‌ها و یخبندان‌های کوتاه‌تر
۲۸۷	۱۶-۹ یخچال‌ها در دوران‌های زمین‌شناسی
۲۸۷	۱-۱۶-۹ تقسیم‌بندی دوره‌های یخچالی و بین یخچالی کوتاه‌تر
۲۹۱	۱۷-۹ باستان‌شناسی
۲۹۶	خودآزمایی

فصل دهم - کاربردهای اقتصادی و صنعتی سنگواره‌ها

۲۹۷	۱-۱۰ مقدمه
۲۹۷	۲-۱۰ کاربردهای صنعتی سنگواره‌ها
۲۹۷	۰-۲-۱ کاربرد دیرینه‌شناسی در صنعت نفت
۲۹۸	۰-۲-۱ اکتشاف و استخراج مواد معدنی
۲۹۹	۰-۲-۱۰ استخراج زغال‌سنگ
۲۹۹	۰-۲-۱۰۴ کاربرد در - فاری
۲۹۹	۰-۲-۱۰ شیشه‌ری و سرامیک‌سازی
۳۰۰	۰-۲-۱۰۶ در صنایع مس به آب
۳۰۰	۰-۲-۱۰۷ صنایع فولاد
۳۰۱	۰-۲-۱۰۸ صنایع کاشی‌سازی و رنگ‌سازی
۳۰۱	۰-۲-۱۰۹ لاستیک‌سازی و VC
۳۰۲	۰-۲-۱۰۱۰ صنایع متالوژی
۳۰۲	۰-۲-۱۰۱۱ چرم‌سازی
۳۰۲	۰-۲-۱۰۱۲ صنایع ساختمانی
۳۱۱	۰-۲-۱۰۱۳ سایر صنایع
۳۱۱	۳-۱۰ کاربرد دیرینه‌شناسی در کشاورزی و دامپروری
۳۱۲	۴-۱۰ کاربرد دیرینه‌شناسی در صنایع غذایی
۳۱۴	۵-۱۰ کاربرد دیرینه‌شناسی در پزشکی و داروسازی
۳۱۴	۶-۱۰ کاربرد دیرینه‌شناسی در صنایع آرایشی و بهداشتی
۳۱۵	۷-۱۰ کاربرد دیرینه‌شناسی در باستان‌شناسی
۳۱۵	۸-۱۰ گردشگری
۳۱۸	۹-۱۰ کاربرد دیرینه‌شناسی در جرم‌شناسی
۳۱۹	۱۰-۱۰ کاربردهای هنری
۳۱۹	خودآزمایی

۳۲۱	واژه‌نامه
۳۲۵	منابع

پیشگفتار

اگرچه علم دیرینه‌شناسی به عنوان یکی از شاخه‌های مهم رشته زمین‌شناسی برای همه دانشجویان و فارغ‌التحصیلان قطعاً کارشناسی این رشته شناخته شده است اما واقعیت این است که دیرینه‌شناسی به عنوان یکی از سخت‌ترین و بعضاً کسل‌کننده‌ترین و بی‌هوده‌ترین دروس اصلی دوره قطعاً کارشناسی رشته زمین‌شناسی تلقی می‌شود. اکثر دانشجویان از خود می‌پرسند که آشنایی با این همه اسامی متنوع و مشکل‌خارجی و شناخت مشخصات آثار و بقایای سنگواره‌ها سودی به حال آن‌ها دارد و آیا بهتر نیست که این علم به عنوان یک علم محض در مقاطع بالاتر تحصیلات تکمیلی ارائه شود.

از سوی دیگر در میان این گونه افراد حداکثر کاربرد دیرینه‌شناسی در مسائلی همچون اکتشاف ذخایر نفت و گاز خلاصه می‌شود و به این ترتیب، آشنایی عمومی به این علم عمیق و بسیار کاربردی عموماً اندک می‌باشد.

کتاب حاضر سعی دارد تا کاربردهای اساسی دیرینه‌شناسی را به تالیف علاقمندان علم زمین‌شناسی معرفی نماید. لذا فصول این کتاب به نحوی تنظیم و ارائه شده است تا خواننده را با اطلاعاتی مقدماتی و مؤثر به سوی کاربردهای اساسی علم دیرینه‌شناسی هدایت نماید.

فصل اول این کتاب کلیاتی از علم دیرینه‌شناسی و سنگواره‌ها ارائه شده است. گروه‌های مهم فسیلی در فصل دوم معرفی شده‌اند. در فصل سوم کاربرد دیرینه‌شناسی در تشخیص رخساره‌ها و محیط‌های رسوبی شرح داده شده است. اطلاعات جامعی از

منشأ حیات و نقش سنگواره‌ها در بررسی موضوع تکامل در فصل چهارم آورده شده است. در فصل پنجم خواننده با کاربردهای سنگواره‌ها در تشخیص بوم‌شناسی دیرینه آشنا می‌شود. در فصل ششم نقش دیرینه‌شناسی در چینه‌شناسی و فصل هفتم در بررسی‌های مربوط به زمین‌شناسی ساختمانی ارائه می‌شود. سپس در فصل هشتم استفاده از سنگواره‌ها در تشخیص جغرافیای دیرینه توضیح داده می‌شود. چگونگی بررسی دوره کواترنری با استفاده از داده‌های فسیلی در فصل نهم تشریح شده است. نهایتاً در فصل دهم کاربردهای صنعتی، تجاری، خدماتی و فرهنگی دیرینه‌شناسی برای خوانندگانش ارائه شده است.

در اینجا لازم می‌دانیم از همکاری جناب آقای دکتر محمدرضا کبریایی‌زاده دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور به سبب همکاری ایشان در ویراستاری این کتاب نهایت سپاس را از خود را ابراز دارم. همچنین از آقای دکتر صادقی مدیرکل محترم دفتر تدوین و انتشار که امکان انتشار این کتاب را در دانشگاه پیام‌نور فراهم نمودند سپاس بیکران خود را اعلام می‌دارم. بالاخره از سرکار خانم منیژه فامرینی که در تایپ و تنظیم مصداق کتاب یار بنده بودند تشکر و قدردانی می‌نمایم. بدیهی است کتاب حاضر به عنوان اولین کتاب از نوع خود حاوی نقاط ضعف بی‌شماری است. لذا امید است کلیه خوانندگان عزیز پس از مطالعه کتاب نکات اصلاحی، انتقادی و پیشنهادی خود را به اینجانب ارائه نمایند.