



دانشگاه پیام نور

زمین‌شناسی تاریخی

(رشته زمین‌شناسی)

www.ketab.ir

دکتر محمدرضا کبریائی زاده

سرشناسه	:	کبریایی زاده، محمدرضا، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدید آور	:	زمین شناسی تاریخی (رشته زمین شناسی) / محمدرضا کبریایی زاده؛ ویراستار علمی مریم آهنگوب.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	چهارده، ۲۹۴ ص.؛ جدول، نمودار، نقشه.
فروست	:	دانشگاه پیام نور؛ ۲۴۱۹. گروه زمین شناسی؛ T/۱۲۷
شابک	:	978 - 964 - 14 - 0466 - 8
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	واژه نامه.
یادداشت	:	کتابنامه: ص. [۲۹۳ - ۲۹۴].
موضوع	:	زمین شناسی تاریخی -- آموزش برنامه ای
موضوع	:	Programmed instruction -- Historical geology
شناسه از رده	:	آهنگوب، مریم، ۱۳۵۴ - ویراستار
شناسه افزود	:	دانشگاه پیام نور.
شناسه افزوده	:	Payam Noor University
رده بندی کنگره	:	QE۲۸۳/۳۲۸.۶
رده بندی دیویی	:	۵۵۱/۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۱۰۶۷۳۳



دانشگاه پیام نور

اول شهریور ۱۳۹۸

شمارگان: ۲۰۰ جلد

ویراستار علمی: دکتر مریم آهنگوب، قیمت: ۳۲۰۰۰۰ ریال

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی
لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام نور

شابک: ۸ - ۰۴۶۶ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0466 - 8

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد 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 خلاصه برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پست 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 می گیرند.)

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور: تهران، خیابان شهید رجایی،
نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه پادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۹۸۳۸

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

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	سیزده
فصل اول. مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی تاریخی.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف‌های یادگیری.....	۱
مفاهیم کلیدی.....	۲
مقدمه.....	۲
۱-۱ زمین‌شناسی چیست؟.....	۴
۲-۱ تاریخچه تحولات دانش زمین‌شناسی.....	۵
۱-۲-۱ نظریه نپتونیزم.....	۶
۲-۲-۱ نظریه کاتاستروفیزم.....	۷
۳-۲-۱ نظریه پلوتونیزم.....	۷
۴-۲-۱ نظریه یکنواختی.....	۸
۳-۱ منشأ جهان و منظومه شمسی و جایگاه زمین در آن‌ها.....	۱۰
۱-۳-۱ منشأ و مبدأ جهان.....	۱۱
۲-۳-۱ زمین در فضا.....	۱۲
۳-۳-۱ منظومه شمسی.....	۱۴
۴-۳-۱ منشأ زمین.....	۱۴
۵-۳-۱ توزیع عناصر در زمین.....	۱۸
۴-۱ ساختمان زمین.....	۲۰
۱-۴-۱ ساختمان داخل زمین.....	۲۱
۲-۴-۱ انفصال‌ها.....	۲۳
۵-۱ نظریه زمین‌ساخت ورقی.....	۲۳
۶-۱ رانه قاره‌ای.....	۲۵

۲۶	۱-۶-۱ شواهد حمایت‌کننده از فرضیهٔ رانۀ قاره‌ای.....
۳۱	خلاصۀ فصل اول.....
۳۱	واژه‌های مهم فصل اول.....
۳۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول.....
۳۳	خودآزمایی تشریحی فصل اول.....
۳۵	فصل دوم. زمان زمین‌شناسی.....
۳۵	هدف کلی.....
۳۵	هدف‌های یادگیری.....
۳۶	مفاهیم کلیدی.....
۳۶	مقدمه.....
۳۷	۱-۲-۱ چگونگی زمان زمین‌شناسی را اندازه می‌گیرند؟.....
۳۸	۲-۲ اصول تعیین سن.....
۴۳	۳-۲ تماس‌های رسوبی و ناپیوستگی‌ها.....
۴۳	۱-۳-۲ ناپیوستگی.....
۴۵	۴-۲ سن مطلق.....
۴۶	۵-۲ روش‌های تعیین سن مطلق - رادیوکت.....
۴۶	۱-۵-۲ تجزیهٔ رادیوکتیو و نیم عمر.....
۴۸	۲-۵-۲ تردیدها و عدم قطعیت.....
۵۶	۶-۲ روش‌های تعیین سن مطلق غیررادیوکتیو.....
۶۱	۷-۲ زمان زمین‌شناسی و تغییر اقلیم.....
۶۲	۸-۲ سن زمین.....
۶۵	۹-۲ واحدهای چین‌نگاری.....
۶۵	۱-۹-۲ واحدهای سنگ‌چینه‌نگاری.....
۶۵	۲-۹-۲ واحدهای زیست‌چینه‌نگاری.....
۶۶	۳-۹-۲ واحدهای چین‌نگاری زمانی و واحدهای زمانی زمین‌شناسی.....
۶۷	خلاصۀ فصل دوم.....
۶۸	واژه‌های مهم فصل دوم.....
۶۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم.....
۷۰	خودآزمایی تشریحی فصل دوم.....
۷۳	فصل سوم. سنگ‌های رسوبی و محیط‌های رسوبی.....
۷۳	هدف کلی.....
۷۳	هدف‌های یادگیری.....
۷۴	مفاهیم کلیدی.....
۷۴	مقدمه.....

۷۵	۱-۳ طبقه‌بندی سنگ‌های رسوبی.....
۷۶	۱-۱-۳ سنگ‌های رسوبی آواری.....
۷۶	۲-۱-۳ سنگ‌های رسوبی شیمیایی و بیوشیمیایی.....
۷۷	۳-۱-۳ سنگ‌های رسوبی آلی.....
۷۷	۲-۳ ساخت‌های رسوبی.....
۷۷	۱-۲-۳ چینه‌بندی.....
۷۸	۲-۲-۳ سالچینه.....
۷۸	۳-۲-۳ لایه‌بندی دانه‌تدریجی.....
۷۹	۴-۲-۳ رپل‌ها.....
۸۰	۵-۲-۳ چینه‌بندی متقاطع.....
۸۱	۶-۲-۳ تخته‌ها، پلی.....
۸۱	۲-۳ فلو، مارک.....
۸۲	۸-۲-۳ ساخت‌های تخته‌ای.....
۸۲	۳-۳ تفسیر ساخت‌های رسوبی.....
۸۴	۴-۳ رخساره، پیشروی و پسروی دریا، قانون والتر.....
۸۴	۱-۴-۳ رخساره.....
۸۴	۲-۴-۳ پیشروی و پسروی دریا.....
۸۵	۳-۴-۳ دلایل پیشروی و پسروی دریایی.....
۸۶	۴-۴-۳ قانون والتر.....
۸۷	۵-۳ فسیل‌ها؛ محتوای زیست‌شناختی سنگ‌های رسوبی.....
۸۸	۶-۳ محیط‌های رسوبی.....
۸۹	۱-۶-۳ محیط‌های قاره‌ای.....
۹۰	۲-۶-۳ محیط‌های حدواسط.....
۹۲	۳-۶-۳ محیط‌های دریایی.....
۹۴	۷-۳ ویژگی‌های مؤثر در شناسایی محیط‌های رسوبی.....
۹۶	۸-۳ دیرین جغرافیا.....
۹۶	خلاصه فصل سوم.....
۹۷	واژه‌های مهم فصل سوم.....
۹۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم.....
۹۹	خودآزمایی تشریحی فصل سوم.....
۱۰۱	فصل چهارم. فسیل و فسیل‌شدگی.....
۱۰۱	هدف کلی.....
۱۰۱	هدف‌های یادگیری.....
۱۰۲	مفاهیم کلیدی.....
۱۰۲	مقدمه.....

۱۰۳	۱-۴ فسیل.....
۱۰۳	۱-۱-۴ شرایط فسیل شدن.....
۱۰۵	۲-۱-۴ انواع فسیل شدگی.....
۱۰۶	۳-۱-۴ اثر فسیل ها.....
۱۰۸	۴-۱-۴ لاگروستان.....
۱۰۸	۲-۴ فسیل ها و سن نسبی.....
۱۱۰	۳-۴ فسیل ها و دیرین بوم شناسی.....
۱۱۰	۱-۳-۴ محیط زیست ارگانسیم ها.....
۱۱۱	۲-۳-۴ اکوسیستم های دریایی کنونی.....
۱۱۲	۴-۴ رد بندی موجودات زنده.....
۱۱۵	۵-۴ گروه های اصلی جانوران.....
۱۱۵	۶-۴ بی مهرگان.....
۱۱۶	۱-۶-۴ شاخه های.....
۱۱۶	۲-۶-۴ شاخه کتید.....
۱۱۶	۳-۶-۴ شاخه ریوزوآ.....
۱۱۷	۴-۶-۴ شاخه بازوپایان.....
۱۱۷	۵-۶-۴ شاخه نرم تنان.....
۱۱۸	۶-۶-۴ شاخه بندپایان.....
۱۱۸	۷-۶-۴ شاخه خارپوستان.....
۱۱۸	۸-۶-۴ شاخه نیمه مازهداران.....
۱۱۹	۷-۴ مهره داران.....
۱۲۰	۱-۷-۴ ماهی ها.....
۱۲۰	۲-۷-۴ دوزیستان.....
۱۲۱	۳-۷-۴ خزندگان.....
۱۲۱	۴-۷-۴ پرندگان.....
۱۲۲	۵-۷-۴ پستانداران.....
۱۲۳	۸-۴ میکروفسیل ها.....
۱۲۳	۱-۸-۴ کنودونت ها.....
۱۲۴	۲-۸-۴ پالینومورف ها.....
۱۲۴	۳-۸-۴ رادیولاریا.....
۱۲۴	۴-۸-۴ روزنبران.....
۱۲۵	۹-۴ گیاهان.....
۱۲۵	خلاصه فصل چهارم.....
۱۲۷	واژه های مهم فصل چهارم.....
۱۲۷	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل چهارم.....
۱۲۹	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم.....

۱۳۱	فصل پنجم. پرکامبرین
۱۳۱	هدف کلی
۱۳۱	هدف های یادگیری
۱۳۱	مفاهیم کلیدی
۱۳۲	مقدمه
۱۳۴	۱-۵ چینه شناسی پرکامبرین
۱۳۷	۲-۵ اتون آرکتن
۱۳۹	۳-۵ سپرها، سکوها و کراتون ها.
۱۴۱	۴-۵ قدیمی ترین سنگ های زمین
۱۴۲	۵-۵ سنگ های آرکتن
۱۴۲	۵-۵-۱ ربندهای سبز
۱۴۴	۶-۵ زمین ساخت ورقی آرکتن و منشأ کراتون ها.
۱۴۴	۷-۵ اتمسفر
۱۴۸	۸-۵ هیدروسفر
۱۴۸	۹-۵ منشأ حیات
۱۵۲	۱۰-۵ قدیمی ترین موجودات نده ساختار
۱۵۴	۱۱-۵ اتون پروتروزوئیک
۱۵۵	۱۲-۵ تکامل قاره ها در پروتروزوئیک
۱۵۶	۱۲-۵-۱ ابرقاره های پروتروزوئیک
۱۵۷	۱۳-۵ یخچال های پروتروزوئیک
۱۵۷	۱۳-۵-۱ یخچال های پالئوپروتروزوئیک
۱۵۷	۱۳-۵-۲ یخچال های نئوپروتروزوئیک
۱۵۹	۱۴-۵ تکامل اتمسفر در پروتروزوئیک
۱۶۰	۱۴-۵-۱ سازندهای آهن نواری
۱۶۱	۱۴-۵-۲ لایه های قرمز قاره ای
۱۶۲	۱۵-۵ حیات در پروتروزوئیک
۱۶۲	۱۵-۵-۱ تکامل سلول های یوکاریوتی
۱۶۵	۱۵-۵-۲ جانوران نئوپروتروزوئیک
۱۶۷	خلاصه فصل پنجم
۱۶۸	واژه های مهم فصل پنجم
۱۶۸	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل پنجم
۱۷۰	خودآزمایی تشریحی فصل پنجم
۱۷۳	فصل ششم. دوران پالئوزوئیک
۱۷۳	هدف کلی
۱۷۳	هدف های یادگیری

۱۷۴	مفاهیم کلیدی.....
۱۷۵	مقدمه.....
۱۷۶	۱-۶ دوران پالتوزوئیک.....
۱۷۸	۲-۶ دوره کامبرین.....
۱۷۸	۱-۲-۶ شکوفایی کامبرین.....
۱۸۰	۳-۶ دوره اردووسین.....
۱۸۱	۴-۶ دوره سیلورین.....
۱۸۱	۵-۶ میکروفسیل‌ها در پالتوزوئیک پیشین.....
۱۸۲	۶-۶ بی‌مهرگان پالتوزوئیک پیشین.....
۱۸۲	۱-۶-۶ بی‌مهرگان دریایی کامبرین.....
۱۸۳	۶-۶ فونای شیل بورگس.....
۱۸۴	۳-۶-۶ بی‌مهرگان دریایی اردووسین.....
۱۸۵	۴-۶-۶ بی‌مهرگان دریایی سیلورین.....
۱۸۶	۷-۶ مهره‌داران در پالتوزوئیک پیشین.....
۱۸۸	۸-۶ گیاهان در پالتوزوئیک پیشین.....
۱۹۰	۹-۶ ساختار قاره‌ای: کرانه‌ها و سمرناهای جنوب.....
۱۹۱	۱۰-۶ جغرافیای دیرین پالتوزوئیک پیشین.....
۱۹۴	۱۱-۶ دوره دونین.....
۱۹۴	۱۲-۶ دوره کربونیفر.....
۱۹۴	۱۳-۶ دوره پرمین.....
۱۹۵	۱۴-۶ میکروفسیل‌ها در پالتوزوئیک پسین.....
۱۹۵	۱۵-۶ بی‌مهرگان پالتوزوئیک پسین.....
۱۹۵	۱-۱۵-۶ بی‌مهرگان دونین.....
۱۹۶	۲-۱۵-۶ بی‌مهرگان کربونیفر.....
۱۹۸	۳-۱۵-۶ بی‌مهرگان پرمین.....
۱۹۸	۱۶-۶ مهره‌داران در پالتوزوئیک پسین.....
۲۰۲	۱۷-۶ گیاهان در پالتوزوئیک پسین.....
۲۰۵	۱۸-۶ انقراض عظیم.....
۲۰۶	۱-۱۸-۶ انقراض عظیم پایان اردووسین.....
۲۰۶	۲-۱۸-۶ انقراض عظیم دونین پسین.....
۲۰۷	۳-۱۸-۶ انقراض عظیم پایان پرمین.....
۲۰۷	۱۹-۶ جغرافیای دیرین پالتوزوئیک پسین.....
۲۰۷	۱-۱۹-۶ دوره دونین.....
۲۰۸	۲-۱۹-۶ دوره کربونیفر.....
۲۰۹	۳-۱۹-۶ دوره پرمین.....
۲۱۱	خلاصه فصل ششم.....

۲۱۲	واژه‌های کلیدی فصل ششم
۲۱۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم
۲۱۴	خودآزمایی تشریحی فصل ششم
۲۱۷	فصل هفتم. دوران مزوزوئیک
۲۱۷	هدف کلی
۲۱۷	هدف‌های یادگیری
۲۱۸	مفاهیم کلیدی
۲۱۹	مقدمه
۲۲۰	۱-۷ دورهٔ تریاس
۲۲۱	۲-۷ دورهٔ ژوراسیک
۲۲۱	۳-۷ دورهٔ کرتاسه
۲۲۲	۴-۷ حیات در مزوزوئیک
۲۲۳	۵-۷ میکروفسیل‌ها در مزوزوئیک
۲۲۳	۶-۷ بی‌مهرگان در مزوزوئیک
۲۲۶	۷-۷ ماهی‌ها و دوزیستان در مزوزوئیک
۲۲۶	۸-۷ خزندگان در مزوزوئیک
۲۲۸	۱-۸-۷ خزندگان پروازگر
۲۲۸	۲-۸-۷ خزندگان دریایی
۲۳۰	۹-۷ گذر از خزندگان به پرندگان
۲۳۱	۱۰-۷ منشأ و تکامل پستانداران در مزوزوئیک
۲۳۲	۱۱-۷ گیاهان در مزوزوئیک
۲۳۴	۱۲-۷ جغرافیای دیرین مزوزوئیک
۲۳۸	۱۳-۷ انقراض‌های عظیم در مزوزوئیک
۲۳۸	۱-۱۳-۷ انقراض عظیم پایان تریاس
۲۳۹	۲-۱۳-۷ انقراض عظیم پایان کرتاسه
۲۴۰	خلاصهٔ فصل هفتم
۲۴۱	واژه‌های مهم فصل هفتم
۲۴۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۲۴۳	خودآزمایی تشریحی فصل هفتم
۲۴۵	فصل هشتم. دوران سنوزوئیک
۲۴۵	هدف کلی
۲۴۵	هدف‌های یادگیری
۲۴۶	مفاهیم کلیدی
۲۴۷	مقدمه

۲۴۷	۸-۱ دوره پالئوژن.....
۲۴۹	۸-۲ دوره نئوژن.....
۲۵۰	۸-۳ حیات در سنوزوئیک.....
۲۵۱	۸-۴ میکروفسیل‌ها در سنوزوئیک.....
۲۵۲	۸-۵ بی‌مهرگان دریایی در سنوزوئیک.....
۲۵۴	۸-۶ ماهی‌ها، دوزیستان و خزندگان در سنوزوئیک.....
۲۵۵	۸-۷ پرندگان در سنوزوئیک.....
۲۵۶	۸-۸ پستانداران در سنوزوئیک.....
۲۵۹	۸-۸-۱ اسب‌ها.....
۲۶۱	۸-۸-۲ فیل‌ها.....
۲۶۳	۸-۸-۳ نهنگ‌ها.....
۲۶۳	۸-۹ گیاهان در سنوزوئیک.....
۲۶۵	۸-۱۰ عصر یخبندان.....
۲۶۷	۸-۱۰-۱ شروع عصر یخبندان.....
۲۶۸	۸-۱۰-۲ اثرات یخچال‌ها بر وی زمین.....
۲۷۰	۸-۱۰-۳ تغییرات سطح آب دریا.....
۲۷۱	۸-۱۰-۴ یخچال‌ها و پدیده ابرستان‌ها.....
۲۷۳	۸-۱۱ عوامل مؤثر در ایجاد عصرهای یخبندان، پلیستوسن.....
۲۷۶	۸-۱۲ جغرافیای دیرین در سنوزوئیک.....
۲۷۸	۸-۱۳ کمرندهای کوهزایی در سنوزوئیک.....
۲۷۸	۸-۱۳-۱ کمرند کوهزایی آلپ-همالیا.....
۲۸۱	۸-۱۳-۲ کمرند کوهزایی دور اقیانوس آرام.....
۲۸۲	۸-۱۴ انقراض پستانداران بزرگ در پایان پلیستوسن.....
۲۸۵	خلاصه فصل هشتم.....
۲۸۶	واژه‌های مهم فصل هشتم.....
۲۸۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای آزمون فصل هشتم.....
۲۸۸	خودآزمایی تشریحی فصل هشتم.....
۲۹۱	پاسخنامه خودآزمایی‌های چهارگزینه‌ای.....
۲۹۳	منابع و مآخذ.....

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَثَّ فِيهِمَا مِنْ دَابَّةٍ وَهُوَ عَلَى جَمْعِهِمْ إِذَا يَشَاءُ قَدِيرٌ (شوری/۲۹)

«از نشانه‌های خدا، خلقت و آفرینش آسمان‌ها و زمین و جنبندگانی است که در آن‌ها پراکنده شده‌اند، و از قدرت دارد هرگاه بخواهد همه را جمع‌آوری کند.»

پیشگفتار

زمین‌شناسی تاریخی علمی هیجان‌انگیز بوده و به‌طور فزاینده‌ای با جهان امروز مرتبط است. این علم با تمام جنبه‌های مربوط به زمین و تاریخ حیات مرتبط می‌شود. زمین‌شناسی تاریخی به دنبال تعیین حوادثی است که در گذشته رخ داده‌اند و محل آن وقایع را در یک توالی زمانی منظم قرار می‌دهد و نیز حارچیب مفهومی برای توضیح چنین رویدادهایی ارائه می‌کند. استفاده از درس‌هایی که از گذشته زمین آموخته می‌شود، برای درک برخی از مسائل جهانی امروز که بشر با آن مواجه است نیز اهمیت زیادی دارد؛ مانند اتمام منابع طبیعی، گرم‌شدن آب‌وهوای جهانی، کاهش تنوع زیستی. بنابراین چیزی که باعث جذاب و مطرح‌بودن زمین‌شناسی تاریخی است، پویایی زمین است. زمین‌شناسی تاریخی علمی مهیج و به‌طور مداوم در حال تغییر است که در آن اکتشافات جدید و بینش، به‌طور مستمر در حال ساخته‌شدن است.

هدف این کتاب ایجاد درک درستی برای دانشجویان از اصول زمین‌شناسی تاریخی است و اینکه چگونه این اصول در زمینه حل و رمزگشایی تاریخ زمین استفاده می‌شوند. هدف ما ارائه تاریخ زمین‌شناختی و زیست‌شناختی زمین است، نه به‌عنوان مجموعه‌ای از اطلاعات محض برای حفظ‌کردن، بلکه به‌عنوان زنجیره‌ای از وقایع مرتبط

منعکس‌کننده اصول و فرایندهای زمین‌شناختی و زیست‌شناختی که سیاره و حیات روی آن را شکل داده‌اند. همچنین ما به دنبال درک علل چیزهایی هستیم که اتفاق افتاده‌اند و اینکه چگونه همه سیستم‌ها و زیرسیستم‌های زمین وابسته به هم هستند.

کتاب حاضر مشتمل بر هشت فصل است: در فصل اول، ابتدا مطالبی در مورد تاریخچه زمین‌شناسی تاریخی مطرح می‌شود و در ادامه نیز بحثی درباره منشأ زمین و ساختمان داخلی آن و نیز رانه قاره‌ای خواهد آمد. اصول و روش‌های تعیین سن نسبی و مطلق، سن زمین و واحدهای چینه‌شناسی موضوعاتی هستند که در فصل دوم مطرح خواهند شد. در فصل سوم در بدو امر مطالبی درخصوص رده‌بندی و خصوصیات انواع سنگ‌های رسوبی می‌آید و در پی آن اشاره‌ای به ساخت‌های رسوبی و محیط‌های رسوبی می‌شود. فسیل و روش‌های فسیل‌شدن موضوع اصلی فصل چهارم است و پیرو آن شرحی درباره رده‌بندی موجودات زنده، و گروه‌هایی از بی‌مهرگان، مهره‌داران و میکروفسیل‌ها ارائه می‌شود که در فسیل‌شناسی دارای اهمیت بیشتری هستند. از فصل پنجم تا انتهای کتاب یعنی تا فصل هشتم به پرکامبرین، پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک اختصاص دارد. در آن‌ها مطالب مفصلی درباره ویژگی‌های چینه‌شناسی، فسیل‌شناسی و جغرافیای دیرین این زمین‌ها می‌آید.

در اینجا وظیفه خود می‌دانم از همکاری سرکار خانم دکتر مریم آهنکوب عضو هیئت علمی دانشگاه پیام‌نور به سبب همکاری ایشان در ویراستاری علمی این کتاب نهایت سپاسگزاری خود را ابراز دارم. همچنین از سرکار خانم معصومه محمدی به دلیل ویراستاری ادبی این کتاب تشکر می‌نمایم. افزون بر آن از همکاران محترم دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی به ویژه سرکار خانم فریاد فطری قدردانی می‌کند.

بدیهی است با همه سعی و تلاشی که برای ارائه و چاپ هرچند کامل‌تر و بی‌نقص‌تر این کتاب شده‌است، این اثر نمی‌تواند عاری از نقص و ایرادهای علمی باشد. بنابراین نویسنده از تمامی صاحب‌نظران ارجمند علوم زمین انتظار دارد که با نظرات، پیشنهادات و راهنمایی‌های سودمند و مفیدشان وی را در اصلاح و بهبود مطالب کتاب یاری کنند.

دکتر محمد رضا کبریانی‌زاده

دانشیار گروه زمین‌شناسی دانشگاه پیام‌نور

تابستان ۱۳۹۶