

# محیط‌های رسوبی

## (از مدل رسوبی تا بازسازی شرایط محیطی)

تألیف

دکتر عبدالحسین امینی

(دانشکده زمین‌شناسی دانشگاه تهران)



شماره مسلسل ۹۴۵۶

شماره انتشار ۳۹۲۳

### انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	: امینی، عبدالحسین، ۱۳۴۰-
عنوان و نام پدیدآور	: محیط‌های رسوبی (از مدل رسوبی تا بازسازی شرایط محیطی) / تألیف عبدالحسین امینی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۴۸۸ ص: مصور، نمودار.
فروست	: انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۳۹۲۳.
شابک	: 978-964-03-7131-2
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
یادداشت	: نمایه.
موضوع	: رسوب‌ها (زمین‌شناسی)
موضوع	: رسوب‌ها (زمین‌شناسی) -- ایران
موضوع	: رسوب‌شناسی
موضوع	: رسوب‌شناسی -- ایران
شناسه افزوده	: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۶ م۳ الف/۲/۴۷۱/۲ QE
رده‌بندی دیویی	: ۵۵۲/۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۷۵۲۱۲

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.

عنوان: محیط‌های رسوبی (از مدل رسوبی تا بازسازی شرایط محیطی)

تألیف: دکتر عبدالحسین امینی

ویرایش ادبی: مرضیه ثمره حسینی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

ISBN:978-964-03-7131-2



9

789640 371312

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلف است»

بها: ۳۵۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: http://press.ut.ac.ir

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

تقدیم به :

عزیزانم: ہومان وینا - مہرادیوینا



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
فهرست مطالب

پیشگفتار .....	ز
<b>بخش اول: کلیات .....</b>	<b>۱</b>
<b>فصل اول: مفاهیم پایه .....</b>	<b>۳</b>
۱-۱ مقدمه .....	۳
۲-۱ مراحل اساسی .....	۶
۳-۱ رخساره و مفاهیم وابسته .....	۹
۴-۱ مدل رسوبی یا رسوبگذاری .....	۲۱
۵-۱ جایگاه دیاژنز .....	۲۴
۶-۱ جغرافیای دیرینه .....	۲۸
۷-۱ ارتباط با دیگر شاخه‌های علوم زمین .....	۳۰
<b>فصل دوم: رده‌بندی محیط‌های رسوبی .....</b>	<b>۳۳</b>
۱-۲ مقدمه .....	۳۳
۲-۲ جنس سنگ بستر .....	۳۴
۳-۲ موقعیت تکتونیکی .....	۳۶
۴-۲ سازوکارهای فرونشینی یا بالآمدگی .....	۳۸
۵-۲ نوع رسوبات و فرایندهای رسوبی .....	۴۰
۶-۲ تغییرات عمق .....	۴۱
۷-۲ رده‌بندی تلفیقی .....	۴۲
<b>فصل سوم: روش‌های مطالعه .....</b>	<b>۴۷</b>
۱-۳ مقدمه .....	۴۷
۲-۳ داده‌های سطحی .....	۴۸
۳-۳ داده‌های زیرسطحی .....	۶۲

ح □ محیط‌های رسوبی (از مدل رسوبی تا بازسازی شرایط محیطی)

۷۷.....	۴-۳	روش تلفیقی.....
۷۸.....	۵-۳	مطالعه پویایی محیط‌های رسوبی.....

بخش دوم: محیط‌های رسوبی درون قاره‌ای..... ۸۷

فصل چهارم: محیط‌های رودخانه‌ای..... ۸۹

۸۹.....	۱-۴	مقدمه.....
۹۲.....	۲-۴	زیر محیط مخروط افکنه.....
۹۷.....	۳-۴	زیر محیط کانال فعال.....
۱۱۰.....	۴-۴	زیر محیط کانال متروکه.....
۱۱۱.....	۵-۴	زیر محیط دشت سیلابی.....
۱۱۵.....	۶-۴	محیط‌های رودخانه‌ای گیسویی.....
۱۱۹.....	۷-۴	محیط‌های رودخانه‌ای پر پیچ‌وخم.....
۱۲۱.....	۸-۴	محیط رودخانه‌ای سازند سرخ بالایی.....
۱۲۸.....	۹-۴	اهمیت اقتصادی.....

فصل پنجم: محیط‌های بیابانی..... ۱۳۳

۱۳۳.....	۱-۵	مقدمه.....
۱۳۸.....	۲-۵	رسوب‌شناسی محیط‌های بیابانی.....
۱۳۹.....	۱-۲-۵	نهشته‌های حمادا.....
۱۴۱.....	۲-۲-۵	نهشته‌های سریر.....
۱۴۳.....	۳-۲-۵	نهشته‌های ماسه‌بادی.....
۱۴۷.....	۴-۲-۵	نهشته‌های آبراهه یا مسیل.....
۱۴۹.....	۵-۲-۵	نهشته‌های دریاچه‌ای و سابخه‌های درون خشکی.....
۱۴۹.....	۶-۲-۵	لس.....
۱۵۱.....	۳-۵	محیط‌های بیابانی ایران.....
۱۵۳.....	۴-۵	اهمیت اقتصادی.....

فصل ششم: محیط‌های دریاچه‌ای..... ۱۵۵

۱۵۵.....	۱-۶	مقدمه.....
----------	-----	------------

۱۵۷.....	۲-۶ انواع محیط‌های رسوبی دریاچه‌ای.....
۱۶۳.....	۳-۶ نهشته‌های دریاچه‌ای.....
۱۶۷.....	۱-۳-۶ نهشته‌های آواری (خشکی‌زاد).....
۱۷۳.....	۲-۳-۶ نهشته‌های شیمیایی و زیست‌شیمیایی.....
۱۸۰.....	۳-۳-۶ نهشته‌های مختلط.....
۱۸۲.....	۴-۶ محیط‌های دریاچه‌ای ایران.....
۲۰۵.....	۵-۶ اهمیت اقتصادی.....

**فصل هفتم: محیط‌های یخساری..... ۲۰۹**

۲۰۹.....	۱-۷ مقدمه.....
۲۱۰.....	۲-۷ انواع یخسار.....
۲۱۶.....	۳-۷ فرایندهای یخساری.....
۲۱۹.....	۴-۷ نهشته‌های یخساری.....
۲۲۴.....	۵-۷ اهمیت اقتصادی.....

**فصل هشتم: محیط‌های غاری..... ۲۲۵**

۲۲۵.....	۱-۸ مقدمه.....
۲۲۶.....	۲-۸ انواع محیط‌های غاری.....
۲۳۴.....	۳-۸ نهشته‌های غاری.....
۲۳۸.....	۴-۸ اهمیت اقتصادی.....

**بخش سوم: محیط‌های رسوبی حد واسط (دریایی کم عمق)..... ۲۴۱**

**فصل نهم: محیط‌های دلتایی..... ۲۴۷**

۲۴۷.....	۱-۹ مقدمه.....
۲۴۹.....	۲-۹ زیر محیط پهنه دلتا.....
۲۵۳.....	۳-۹ زیر محیط شیب دلتا.....
۲۵۶.....	۴-۹ زیر محیط پاشنه دلتا.....
۲۵۸.....	۵-۹ دلتای تحت سلطه رودخانه.....
۲۶۰.....	۶-۹ دلتای تحت سلطه جزرومد.....

د □ محیط‌های رسوبی (از مدل رسوبی تا بازسازی شرایط محیطی)

۲۶۳	۷-۹ دلتای تحت سلطه موج
۲۶۷	۸-۹ مشخصات رسوب‌شناسی
۲۶۸	۹-۹ محیط دلتایی سازند زیور
۲۷۴	۱۰-۹ اهمیت اقتصادی

**فصل دهم: مجموعه لاگون - جزایر سدی ..... ۲۷۷**

۲۷۷	۱-۱۰ مقدمه
۲۸۰	۲-۱۰ زیرمحیط پهنه ساحلی رودخانه‌ای
۲۸۱	۳-۱۰ زیرمحیط لاگون (آواری)
۲۸۳	۴-۱۰ زیرمحیط شور مرداب
۲۸۶	۵-۱۰ زیرمحیط جزایر سدی
۲۸۹	۶-۱۰ زیرمحیط بین‌کشندی
۲۹۴	۷-۱۰ زیرمحیط‌های فرعی
۲۹۶	۸-۱۰ سواحل آواری خطی میان‌کشندی
۲۹۷	۹-۱۰ اهمیت اقتصادی

**فصل یازدهم: شلف‌های آواری ..... ۳۰۱**

۳۰۱	۱-۱۱ مقدمه
۳۰۲	۲-۱۱ زیرمحیط بین‌کشندی
۳۰۳	۳-۱۱ زیرمحیط پیش‌ساحل بالایی
۳۰۴	۴-۱۱ زیرمحیط پیش‌ساحل پایینی
۳۰۶	۵-۱۱ زیرمحیط دور از ساحل
۳۰۷	۶-۱۱ فرایندهای کنترل‌کننده رسوب‌گذاری
۳۰۸	۷-۱۱ اهمیت اقتصادی

**فصل دوازدهم: رمپ‌های کربناته ..... ۳۰۹**

۳۰۹	۱-۱۲ مقدمه
۳۱۰	۲-۱۲ محدودیت رده‌بندی‌های سنگ‌های کربناته
۳۱۵	۳-۱۲ زیرمحیط سابخا (فراکشندی)



۳۱۹.....	۴-۱۲	زیرمحیط بین‌کشندی .....
۳۲۲.....	۵-۱۲	زیرمحیط رمپ داخلی .....
۳۲۴.....	۶-۱۲	زیرمحیط رمپ میانی .....
۳۲۶.....	۷-۱۲	زیرمحیط رمپ بیرونی .....
۳۲۶.....	۸-۱۲	فرایندهای کنترل‌کننده رسوب‌گذاری .....
۳۲۹.....	۹-۱۲	رمپ کربناته خلیج فارس .....
۳۳۶.....	۱۰-۱۲	تشخیص و اهمیت اقتصادی .....

### فصل سیزدهم: شلف‌های کربناته ..... ۳۳۹

۳۳۹.....	۱-۱۳	مقدمه .....
۳۴۰.....	۲-۱۳	زیرمحیط لاگون (کربناته) .....
۳۴۳.....	۳-۱۳	زیرمحیط ریف .....
۳۴۹.....	۴-۱۳	زیرمحیط جلو ریف .....
۳۵۱.....	۵-۱۳	فرایندهای کنترل‌کننده رسوب‌گذاری .....
۳۵۴.....	۶-۱۳	شلف کربناته سازند قم .....
۳۵۷.....	۷-۱۳	تشخیص و اهمیت اقتصادی .....

### فصل چهاردهم: پلاتفرم‌های کربناته ..... ۳۵۹

۳۵۹.....	۱-۱۴	مقدمه .....
۳۶۳.....	۲-۱۴	مشخصات رسوب‌شناسی .....
۳۶۴.....	۳-۱۴	انواع پلاتفرم‌های کربناته .....
۳۶۵.....	۴-۱۴	تشخیص و اهمیت اقتصادی .....

### فصل پانزدهم: محیط‌های رسوبی مختلط ..... ۳۶۷

۳۶۷.....	۱-۱۵	مقدمه .....
۳۶۸.....	۲-۱۵	محیط‌های مختلط متناوب .....
۳۷۰.....	۳-۱۵	محیط‌های مختلط درجا .....
۳۷۵.....	۴-۱۵	محیط‌های مختلط رخسارهای .....
۳۸۲.....	۵-۱۵	رمپ مختلط آسماری .....

ر □ محیط‌های رسوبی (از مدل رسوبی تا بازسازی شرایط محیطی)

۳۸۶..... ۶-۱۵ تشخیص و اهمیت اقتصادی.....

۳۸۹..... بخش چهارم: محیط‌های رسوبی دریایی.....

۳۹۱..... فصل شانزدهم: محیط‌های دریایی عمیق.....

۳۹۱..... ۱-۱۶ مقدمه.....

۳۹۳..... ۲-۱۶ تغییرات عمق و بوم‌شناسی.....

۳۹۶..... ۳-۱۶ مشخصات رسوب‌شناسی.....

۳۹۷..... ۱-۳-۱۶ آواری‌های دریایی عمیق.....

۴۰۸..... ۲-۳-۱۶ رسوبات شیمیایی و زیست‌شیمیایی.....

۴۱۱..... ۳-۳-۱۶ رسوب هیدروکلاستیک.....

۴۱۳..... ۴-۳-۱۶ رسوبات مختلط.....

۴۱۵..... ۴-۱۶ اهمیت اقتصادی.....

۴۱۹..... منابع.....

۴۳۵..... واژه‌نامه.....

۴۶۱..... شکل‌های رنگی.....

## پیشگفتار

اندیشه تألیف کتابی جامع درباره محیط‌های رسوبی در زمان ترجمه کتاب "محیط‌های رسوبی دیرینه" با همکاری استاد ارجمند مرحوم دکتر رسول اخروی در سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۰ به ذهن اینجانب خطور کرد. در حین ترجمه کتاب نام‌برده گاهی به مطالبی برمی‌خوردم که توضیح ناقصی از موضوع مورد نظر ارائه می‌دادند یا تنظیم آن‌ها به گونه‌ای نبود که پاسخگوی نیازهای دانشجویان ما باشد. مولف محترم کتاب (آقای ریچارد سلی) خود نیز در بخش‌هایی به پراکنده‌بودن موضوعات مورد بحث اشاره کرده بود که به دلیل تخصص اصلی ایشان و اهداف مورد نظرشان از تنظیم این کتاب (برای دانشجویان زمین‌شناسی نفت) طبیعی می‌نمود. با توجه به تفاوت اساسی محیط‌های رسوبی در سطح زمین، در کتاب نام‌برده و کتاب‌های مشابه هیچ اشاره‌ای به محیط‌های رسوبی ایران و تفاوت شرایط محیطی آن‌ها با محیط‌های رسوبی سایر نقاط دنیا نشده است. از طرفی تنظیم کتابی درباره محیط‌های رسوبی با ارائه مثال‌هایی از سرزمین پهناور ایران، جمع‌آوری اطلاعات کافی در مورد آن‌ها را ایجاب می‌کرد که در بازه زمانی کوتاه میسر نبود. بر این اساس تنظیم چارچوب اصلی این کتاب از سال ۱۳۸۰ و در کنار تدریس دروس محیط‌های رسوبی، محیط‌های رسوبی پیشرفته، مدل‌های رسوبی اکتشافی و ارزیابی حوضه‌های رسوبی شکل گرفت و به تدریج ضمن تنظیم بخش‌هایی از آن و جمع‌آوری اطلاعات در مورد محیط‌های رسوبی ایران، تغییراتی در سرفصل‌ها، محتوای مطالب و ترتیب آن‌ها حاصل شد تا به شکل کنونی درآمد. واضح است که ارائه کتاب به شکل پیش‌رو به مفهوم کامل شدن داده‌های جمع‌آوری شده، به‌ویژه در مورد محیط‌های رسوبی ایران نیست، بلکه نگرانی از نبود فرصت کافی و توانایی لازم در آینده موجب نگارش آن در این مرحله شده است.

کاری کنیم ورنه خجالت برآوریم      روزی که رخت جان به جهان دگر کشیم

یک محیط رسوبی همانند موجود جاندار است که متولد می‌شود، مدتی حیات دارد و بعد از بین می‌رود. مطالعه محیط‌های رسوبی دیرینه معمولاً بر اساس آثار برجای‌مانده از آن‌ها (واحدهای رسوبی) صورت می‌گیرد. با توجه به این‌که در یک محیط رسوبی در تمام زمان حیات آن رسوبگذاری اتفاق نمی‌افتد، یک مطالعه جامع درباره محیط‌های رسوبی ضمن این‌که باید شامل بررسی تولد، حیات و مرگ آن‌ها باشد، باید بتواند آن بخش از عمر محیط رسوبی که در آن رسوبگذاری صورت نگرفته (یعنی از آن واحد رسوبی بر جا نمانده است) را نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. این موضوعی است که در بسیاری از منابع در دسترس مورد غفلت قرار گرفته و در آن‌ها تفاوتی بین محیط‌های رسوبی<sup>۱</sup> و

س □ محیط‌های رسوبی (از مدل رسوبی تا بازسازی شرایط محیطی)

محیط‌های رسوبگذاری<sup>۱</sup> دیده نمی‌شود. در این کتاب سعی بر این است با تفکیک و توصیف انواع محیط‌های رسوبی و آثار برجمانده از آن‌ها در توالی‌های رسوبی، نحوه تشخیص محیط‌های رسوبی دیرینه و کاربرد آن‌ها در مطالعات زمین‌شناسی، محیط‌زیست و اکتشافات نفت بررسی شود. با توجه به شباهت محیط‌های رسوبی حال و گذشته (اصل هاتن<sup>۲</sup>) در بازسازی محیط‌های رسوبی دیرینه تکیه اصلی بر مقایسه شرایط حاکم بر آن‌ها با نمونه‌های مشابه امروزی با موقعیت زمین‌شناسی و جغرافیایی و زمین‌ساختی یکسان بوده است.

مطالب این کتاب با توجه به سرفصل‌های دروس محیط‌های رسوبی، محیط‌های رسوبی پیشرفته، تحلیل حوضه‌های رسوبی (از نگاه رسوب‌شناسی)، رسوب‌شناسی محیط‌زیست و مدل‌های رسوبی اکتشافی برای دانشجویان رشته‌های زمین‌شناسی، اکتشاف نفت و زمین‌شناسی محیط‌زیست تنظیم شده است. در این کتاب سعی شده است برای اصطلاحات و واژه‌های محیط رسوبی از معادل فارسی آن‌ها (مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی) استفاده شود، با این وجود به دلیل نامأنوس بودن برخی از واژه‌ها، معادل مصطلح آن‌ها نیز در داخل پرانتز استفاده شده است.

به‌رغم پالایش و بازنگری پیوسته مطالب در طول سال‌های تدریس این دروس در دانشگاه‌های تهران، صنعت نفت آبادان، خوارزمی و امیرکبیر و دوره‌های آموزشی در شرکت نفت بی‌شک کاستی‌هایی در آنها وجود دارد. از همه دانشجویان، دانش‌پژوهان، کارشناسان محترم صنعت نفت و استادان بزرگوار دانشگاه‌ها تقاضا دارم با ارائه پیشنهادهای و یادآوری لغزش‌های احتمالی در کتاب پیش‌رو، اینجانب را یاری کنند.

در تنظیم این کتاب از مساعدت همکاران بسیاری بهره برده‌ام که از ایشان تشکر و قدردانی می‌کنم. از داواران محترم انتشارات دانشگاه تهران آقایان دکتر آدابی، استاد محترم دانشگاه شهید بهشتی و دکتر غضبان، استاد محترم دانشگاه تهران برای مطالعه نوشته‌های اینجانب و انجام اصلاحات و ارائه پیشنهادهای مفید بسیار متشکرم. از دانشجویان عزیزم سرکار خانم ملیکا قیاسوند برای تایپ دست‌نوشته‌های اینجانب، سرکار خانم مهدخت کریمی برای تنظیم برخی جداول و اصلاحات نگارشی، و آقای یوسف زلیخایی برای رسم برخی از شکل‌های متن، بسیار سپاسگزارم. از سرکار خانم مرضیه ثمره حسینی و ویراستار توانمند مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران برای ویرایش ادبی دقیق، سرکار خانم اسدشیر برای طراحی هنرمندانه روی جلد و سرکار خانم تمیمی برای صفحه‌آرایی کتاب بسیار متشکرم.

عبدالحسین امینی

زمستان ۱۳۹۶

1- Depositional environments

2- Uniformitarianism