

زمین شناسی دریایی

تالیف و ترجمه:

دکتر خلیل رضایی

عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی تهران

مهندس اندازه‌های هاشمی قاسم آبادی

مهندس محسن بیات

مهندس محسن علی‌پور

عنوان و نام پدیدآور	: زمین‌شناسی دریایی / تالیف و ترجمه خلیل رضایی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۳۹۴ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-964-211-246-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: گردآورندگان و مترجمان خلیل رضایی، عبدالرضا هاشمی قاسم‌آبادی، مجید بیات، مریم حق‌بین.
یادداشت	: کتابنامه: ۳۸۹.
موضوع	: زمین‌شناسی زیر دریا
شناسه افزوده	: رضایی، خلیل، ۱۳۵۳ -، گردآورنده، مترجم
شناسه افزوده	: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵ ۸/۱۹ (E)
رده بندی دیویی	: ۵۸۱/۴۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۰۵



سازمان جغرافیایی

شابک: ISBN 978-964-211-246-3 ۹۷۸-۹۶۴-۲۱۱-۲۴۶-۳

عنوان: زمین‌شناسی دریایی

مترجمه و تالیف: خلیل رضایی - عبدالرضا هاشمی قاسم‌آبادی - مجید بیات - مریم حق‌بین

* نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵

* شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

* ناشر: انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

* قیمت: ۱۸۰۰۰۰ ریال

* حروفچینی، لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۸۸۴۹۸۱۴۰ ☎)

مراکز پخش:

* فروشگاه شماره ۱: «کتابفروشی سپهر»، نمایشگاه و مرکز فروش انتشارات سازمان جغرافیایی، خیابان دکتر شریعتی، خیابان معلم.

* فروشگاه شماره ۲: «کتابفروشی وصال»، نمایشگاه و فروشگاه شماره دو انتشارات سازمان جغرافیایی، خیابان وصال شیرازی، جنب دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران.

Web Sit: WWW.NGOIRAN.ir

E-Mail: NGOIRAN84@yahoo.com

«حق چاپ برای ناشر محفوظ است»

۱.....	فصل اول: سیاره آبی.....
۱.....	اقیانوس‌های جهان.....
۳.....	منشاء دریا و آسمان.....
۱۱.....	دریای جهانی.....
۳۹.....	فصل دوم: بی‌جویی دریایی.....
۴۰.....	کاوش در کف اقیانوس.....
۴۹.....	اکتشاف بستر دریا.....
۵۶.....	مشاهدات زمین‌شناسی.....
۵۹.....	حفاری اقیانوس.....
۶۵.....	بررسی‌های مغناطیسی.....
۶۸.....	نقشه‌برداری ماهواره‌ای.....
۷۳.....	فصل سوم: بستر دریایی پویا.....
۷۳.....	پوسته‌ی اقیانوسی.....
۷۴.....	صفحات لیتوسفری.....
۸۰.....	پوسته‌ی اقیانوسی.....
۸۵.....	چرخه‌ی سنگ.....
۹۱.....	حوضه‌های اقیانوسی.....
۹۵.....	دره‌های زیر دریایی.....
۱۰۰.....	ریزصفحه‌ها و تران‌ها (Terrones).....
۱۰۷.....	فصل چهارم: پشته‌ها و درازگودال‌ها.....
۱۰۷.....	دره‌های ژرف و کوه‌های زیردریایی.....
۱۰۸.....	پشته‌های میان اقیانوسی.....
۱۱۲.....	موتور گرمایی.....

۱۱۸	گسترش بستر دریا
۱۲۲	ماگمای بازالتی
۱۲۵	کمر بند پیرامون اقیانوس آرام
۱۳۰	دراز گودال های اعماق دریا
۱۳۶	فرورانش صفحه ها

فصل پنجم: آتشفشان های زیر دریایی

۱۴۱	فوران روی بستر دریا
۱۴۲	حلقه ی آتشر
۱۵۱	جزایر کمائی
۱۵۴	گایوت ها (Guyots) و کوه های زیرایی
۱۵۸	آتشفشان های ریفتی
۱۶۲	آتشفشان های نقطه ی داغ
۱۷۱	فعالیت های آتشفشانی

فصل ششم: جریان های مفاکی

۱۷۷	چرخه ی اقیانوس
۱۷۸	رودخانه های مفاکی
۱۸۵	ال نینو (EL NINO)
۱۹۴	جریان های کشندی (جزر و مدی)
۱۹۹	موج های اقیانوسی
۲۰۳	موج های لرزه ای دریایی

فصل هفتم: زمین شناسی ساحل

۲۱۱	خطوط ساحلی فعال
۲۱۲	رسوب گذاری
۲۱۸	امواج طوفانی
۲۲۲	فرسایش ساحلی
۲۳۲	فرونشست سواحل
۲۳۸	پیشروی اقیانوس

فصل هشتم: ثروت‌های دریایی ۲۴۷

منابع اقیانوسی ۲۴۷

قانون دریا ۲۴۷

نفت و گاز ۲۵۲

(ذخایر) نهشته‌های معدنی ۲۵۹

انرژی دریا ۲۷۱

محصولات دریایی ۲۷۵

فصل نهم: زیست‌شناسی دریایی ۲۷۹

زندگی در دریا ۲۷۹

تنوع زیستی ۲۸۰

گونه‌های دریایی ۲۸۶

زندگی در اعماق ۲۹۷

ریف‌های مرجانی ۳۰۱

ایجاد مجاری (Th : Vent Creature) ۳۰۷

منطقه‌ی بین جزر و مدی ۳۱۱

فصل دهم: ساختارهای نادر کف دریا ۳۱۵

زمین‌شناسی نامعمول در بستر دریا ۳۱۵

گل‌فشان‌ها ۳۱۶

چشمه‌های زیرآبی ۳۲۱

لغزش‌های زیردریایی ۳۲۹

غارهای دریایی ۳۳۳

کراترهای (دهانه) بستر دریا ۳۳۸

انفجارهای زیر دریا ۳۴۳

فصل یازدهم: رسوبات دریایی ۳۴۷

مقدمه ۳۴۷

منشأ رسوبات دریایی ۳۴۹

۳۵۳	رسوبات توریدیتی
۳۵۴	رسوبات آلی (بیوشیمیایی)
۳۵۴	رسوبات طوفانی
۳۵۶	لایه‌بندی تدریجی
۳۵۷	گلوکونیت
۳۵۹	اجزای سازنده رسوبات
۳۶۰	رسوبات سنگی
۳۶۷	طبقه‌بندی رسوبات دریایی
۳۶۸	رسوبات آوار
۳۷۱	رسوبات دریای عمیق
۳۷۳	الگوهای جهانی پراکنش رسوبات
۳۷۳	الگوی پراکندگی رسوبات سلات
۳۷۵	الگوهای پراکندگی رسوبات دریای عمیق
۳۷۶	الگوهای پراکندگی کانی‌های رسی
۳۷۷	نرخ رسوب گذاری
۳۷۹	رسوبات کربناته مناطق کم عمق دریا
۳۷۹	رسوبات محیط‌های عمیق دریا
۳۷۹	رسوبات کربناته مناطق عمیق دریا
۳۸۰	رسوبات فسفاتی
۳۸۰	فسفریت
۳۸۱	منشأ فسفریت کوه‌های زیردریایی
۳۸۳	رسوبات منگنز
۳۸۴	رسوبات تیخیری دریایی
۳۸۵	ساحل دریا
۳۸۶	حوضه کم‌عمق جدا شده از دریا
۳۸۷	منطقه عمیق

۳۸۹	منابع
-----	-------

پیش‌گفتار

اقیانوس‌ها حدود دو سوم سطح زمین را پوشانده‌اند و هم اکنون ما نسبت به سطح سیارات دیگر، نیمی از عمق و رموز اقیانوس را مورد اکتشاف قرار داده‌ایم. اقیانوس‌ها الهام بخش بسیاری از اسطوره‌ها و افسانه‌ها و برای هزاران سال نمادی از توطئه چینی، ترس و امید، بوده‌اند. آن‌ها مانع مهاجرت جانوران و مردم، بین قاره‌های دور از هم بوده‌اند، اما امروز یکی از مهم‌ترین راه‌های ارتباطی به حساب می‌آیند. اقیانوس‌ها برای ما کانی‌های با ارزش و غذا و انرژی تجدید پذیر را مهیا می‌سازند، با این حال توفان‌ها را نیز می‌گسترانند. احتیاج به روی گرهی زمین در محیط اطراف آتشفشان‌های داغ روی بستر دریا ایجاد شده است. امروزه ما به تازگی شروع به بررسی موجودات متنوع و بی‌همتایی که در آب‌های سرد و تاریک اطراف مجاری شنا می‌کنند، نموده‌ایم.

در کتاب زمین‌شناسی دریایی، بحث بر متعددی از جمله جان اریکسون، فرضیات و ایده‌های بسیاری در مورد منشأ زمین، قاره‌ها، اقیانوس‌ها و این که چگونه این فرآیندها با جهان هستی تناسب دارند را مورد تحقیق قرار داده‌اند. نقش اقیانوس و آب در تکتونیک صفحه‌ای به صورت جزئی بحث شده است. بطوری که خواننده اطلاعات اصلی در مورد اینکه تکتونیک صفحه‌ای چگونه عمل می‌کند، به دست می‌آورد. حوضه‌های اقیانوسی بر روی زمین دائماً باز و بسته می‌شوند و قاره‌ها به شکل ابرو‌هایی گرد هم می‌آیند و یک ابرقاره‌ی واحد را ایجاد می‌نمایند که با ایجاد شدن ابرقاره‌ی اقیانوسی جدید ابرقاره از هم می‌پاشد. حضور، تکامل و انقراض گونه‌های مختلف حیات، به شکل نامعلومی با باز و بسته شدن حوضه‌های اقیانوسی مرتبط است. به نظر می‌رسد در بخش‌هایی شرایط محیطی با فرآیندهای تکتونیک مرتبط می‌باشد. تاریخچه‌ی حوضه‌های اقیانوسی مختلف، همچنین تغییرات گونه‌های زیستی در هر حوضه‌ی اقیانوسی موفق در طی میلیاردها سال، در این کتاب مورد بحث قرار گرفته است.

اریکسون تاریخچه‌ی جذابی از اکتشافات اقیانوسی را ارائه می‌دهد. او بیان می‌کند که تحقیقات اولیه با سرعت کمی قادر به دستیابی اطلاعات در مورد جریان‌ها و اعماق اقیانوسی بودند و اینکه بعضی از فعالیت‌های لایروبی پوشش روین نهشته‌های فلزی را برداشتند. گام‌های بلند در فهم ساختار و توپوگرافی بستر دریا، در طی حرکت زیردریایی‌ها و شناسایی زیردریایی‌های دشمن، در طی جنگ جهانی دوم، رخ داد. مغناطیس‌سنج‌ها و عمق‌سنج‌های صوتی که از پشت کشتی‌ها آویزان شده بودند، اطلاعاتی را مهیا ساختند که به فرمول‌هایی برای گسترش کف دریاها ختم شد و اجزای اقیانوسی را نیز به نظریه‌ی حرکت قاره‌ها اضافه کرد. تلفیق این دو نظریه با هم، به شکلی جهانی را تحت عنوان تکتونیک صفحه‌ای درآمد. این نظریه مراحل ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی، توال‌های عمیق اقیانوسی و آتشفشان‌های زیر دریایی را ارائه می‌دهد.

چرخش و جریانات اقیانوسی معال بیشتر اقلیم‌های جهانی است. زمستان‌های معتدل و مه‌آلود لندن به علت آب‌های گرم خلیج مکزیک است که سراسر اقیانوس اطلس را در جریان Gulf Stream و به سمت British Isles طی می‌کند. تنوع فراوان در الگوهای چرخش و جریانات اقیانوسی و اتمسفری در اقیانوس آرام، شرایط آب و هوایی را به صورت خشک و مرطوب تغییر می‌دهد که تحت عنوان El Nino یا La Nina شناخته می‌شوند. این شرایط مناطقی را که در اقیانوس آرام قرار دارند را بیشتر تحت تاثیر قرار می‌دهند، اما در سراسر جهان احساس می‌شوند.

حرکات دیگر آب بسیار فاجعه برانگیز هستند و گاهی اوقات شامل سونامی‌های مخربی می‌شوند که توسط زلزله، فوران‌های آتشفشانی و لغزش‌های زیر دریایی عظیم، ایجاد می‌گردند. یکی از فجیع‌ترین سونامی‌هایی که اتفاق افتاده، توسط فوران آتشفشان Krakatoa (Krakatau) در سال ۱۸۸۳ در اندونزی ایجاد شده است. وقتی Krakatoa فوران کرد، قسمت اعظمی از مرکز آتشفشان را منفجر کرد و آب دریا برای پر نمودن حفره به درون سوراخ ایجاد شده نفوذ نمود. آب دریا به سرعت گرم شد و به شکل فوران بخار و موج عظیمی از آب گرم، منفجر گردید. ارتفاع سونامی ایجاد شده از این فوران به ۱۲۰ فوت رسید و حدود ۳۶۵۰۰ تن که در مناطق ساحلی مجاور بودند را به کام مرگ

کشاند. در سال ۱۹۹۸ به یکباره یک موج مخرب با ارتفاع ۵۰ فوت به Papua New Guinea برخورد کرد و جان ۲۰۰۰ نفر را گرفت و ۱۰۰۰۰ بی‌خانمان از خود به جای گذاشت.

اقیانوس‌ها پر از نهشته‌های غنی از کانی می‌باشند، شامل نفت و گاز در فلات‌ها و شیب‌های قاره و نهشته‌های فلزدار که در نزدیک پشته‌های میان اقیانوسی ایجاد می‌شوند. بیشتر ذخایر منگنز، مس و طلای جهان در بستر دریاها قرار دارد. همچنین اقیانوس‌ها غنی از ماهی هستند و باید اقدام‌هایی جهت خالی نشدن این منابع توسط ماهی‌گیری بیش از حد، انجام شود. گیاهان دریایی در حال رشد می‌باشند و کارایی آن‌ها در بین آوردن درخواست روزافزون زمین‌های کشاورزی حاصل‌خیز، می‌باشد. اقیانوس‌ها به جهان اصلی برای افزایش درخواست انرژی و غذا در مواجهه با افزایش جمعیت جهان، ارائه می‌دهد. گونه‌های زیستی جدید، هنوز هم در اعماق اقیانوس یافت می‌شوند که درک و شناخت آن‌ها و ودات قبل از ایجاد هر تغییر در محیط که سبب نابودی کامل آن‌ها برای همیشه شود، بسیار ضروری است.

کره‌ی زمین حاوی مقادیر بسیار زیادی آب است و شاید بهتر بود که آن را کره‌ی اقیانوس (کره آب) می‌نامیدند. این سیاره سه‌چهارم شناخته شده در منظومه‌ی شمسی است که توسط ساختارهای زمین‌شناسی بی‌متانگی با آب پر شده‌اند، احاطه و با دسته‌هایی از گونه‌های دریایی احاطه شده‌اند. برخی از عجیب‌ترین مخلوقات روی کره‌ی زمین که اجداد آن‌ها به صدها میلیون سال قبل باز می‌گردند، در بستر اقیانوس زندگی می‌کنند. خیلی از پشته‌های میان اقیانوسی میزبان دنیایی و مأمور یک دشت سرد، تاریک و عمیق دارای دودکش‌های مرتفع که آب‌های گرم و غنی از گازها را بیرون می‌ریزند که برای گونه‌های عجیبی که قبلاً برای علم ناشناخته بودند، غذا تامین می‌کند) هستند.

بستر اقیانوس سطحی ناهموار دارد که با هیچ جایی در روی قاره‌ها شبیه نیست. رشته کوه‌های آتشفشانی گسترده خیلی وسیع‌تر از نمونه‌های قاره‌ای خود هستند. اگرچه در اعماق بسیار زیاد آب هستند، اما پشته‌های میان اقیانوسی، برجسته‌ترین و مرتفع‌ترین عارضه‌های روی زمین هستند. پوسته‌ی اقیانوسی دائماً در پشته‌های

گسترشی (جایی که سنگ‌های مذاب از درون گوشته بیرون می‌ریزد) ایجاد و در عمیق‌ترین گودال‌های جهان تخریب می‌شوند. بسیاری از ذخایر دست نخورده‌ی جهان در زیر دریاها قرار دارند. همچنین بستر دریا دارای مرزهای جدیدی برای اکتشافات و جستجوهای بعدی در پی منابع کانی می‌باشد. تعداد غیر معمولی از آتشفشان‌ها (خیلی بیشتر از خشکی‌ها) در زیر امواج مخفی شده‌اند و بسیاری از فعالیت‌های آتشفشانی که سطح زمین را متأثر می‌سازد در بستر قیانوس‌ها رخ می‌دهند. آتشفشان‌های فعال از بستر دریا بالا می‌آیند و بلندترین کوه‌ها در کره‌ی زمین را ایجاد می‌کنند. در حقیقت بیشتر جزایر جهان به شکل آتشفشان‌های زیردریایی بوده‌اند که از سطح دریا بیرون زده‌اند. مرتب آتشفشان‌های زیر دریایی به بیرون زدن آن‌ها از دریا نیست، بلکه به گسترش آن‌ها در بستر اقیانوس‌ها و به شکل کوه‌های منفرد دریایی است.

شکاف‌ها که رقیب بزرگ‌ترین دره‌ها در روی زمین هستند، به سمت اعماق زیاد خم می‌شوند. لغزش‌های زیر دریایی وسیع، دره‌های بزرگی را در بستر دریا حفر می‌کنند و تپه‌های بی شماری از رسوبات را در کف قیانوس‌ها بر جای می‌گذارند. گهگاه لغزش‌های زیر دریایی امواج بلندی را ایجاد می‌کنند که به سواحل مجاور برخورد می‌نمایند و به جوامع نزدیک دریا خسارات زیادی را وارد می‌سازند. توفان‌های مفاکی با جریان‌ات نیرومند خود، بستر اقیانوس‌ها را به هم می‌ریزد. امواج بزرگی از رسوبات را ایجاد و بستر را متحول می‌کنند. حفر بستر دریا و ته‌نشست خاک در زیاد رسوب، سبب ایجاد زمین‌شناسی دریایی بسیار پیچیده‌ای می‌شود. مشتاقان علم از این موضوع جذاب لذت خواهند برد و درک بهتری از نحوه‌ی عملکرد نیروهای طبیعی در کره‌ی زمین، خواهند داشت. فرآیندهای زمین‌شناسی که سطح سیاره را شکل می‌دهد، مثالی از نیروهای بی نظیری است که زمین زنده را ایجاد کرده است.