



زمین شناسی دریایی

(رشته زمین شناسی)

حسن داداشی آرانی

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاوردهای انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشأن خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

پیشگفتار	یازده
مقدمهٔ چاپ دوم کتاب	سیزده
راهنمای مطالعهٔ کتاب	پانزده
هدف‌های کلی کتاب	هفده
فصل اول. کلیات.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف‌های یادگیری.....	۱
مفاهیم جدید.....	۱
مقدمه.....	۱
۱-۱ تاریخچه.....	۳
۲-۱ علوم دریایی.....	۵
۳-۱ زمین‌شناسی دریایی.....	۶
۱-۳-۱ کف دریا.....	۷
۲-۳-۱ ردیاب‌های صوتی.....	۱۱
خلاصه.....	۱۴
خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول.....	۱۴
فصل دوم. ریخت‌شناسی کف و حاشیهٔ اقیانوس‌ها و دریاها.....	۱۷
هدف کلی.....	۱۷
هدف‌های یادگیری.....	۱۷
مفاهیم جدید.....	۱۷

۱۸	مقدمه
۱۸	۱-۲ بخش های مختلف بستر دریاها و اقیانوس ها
۱۹	۱-۱-۲ فلات قاره
۱۹	۲-۱-۲ شیب قاره
۱۹	۳-۱-۲ دره های عمیق
۲۰	۴-۱-۲ خیز قاره
۲۱	۵-۱-۲ فلات زیر دریایی
۲۲	۶-۱-۲ دشت آیسال
۲۲	۷-۱-۲ کوه های زیر دریایی
۲۳	۸-۱-۲ رشته کوه های میان اقیانوسی
۲۳	۹-۱-۲ دراز گودال های اقیانوسی
۲۴	۱۰-۱-۲ جزایر کمانی
۲۵	۲-۲ جزایر مرجانی
۲۵	۱-۲-۲ ریف
۲۶	۲-۲-۲ انواع ریف
۳۰	۳-۲-۲ تشکیل ریف
۳۰	۴-۲-۲ شکل ریف
۳۳	۵-۲-۲ مراحل رشد ریف
۳۴	۶-۲-۲ ریف های مرجانی خلیج فارس و دریای سرخ
۳۶	۳-۲ ساحل دریا
۳۶	۱-۳-۲ ساحل مرتفع
۳۶	۲-۳-۲ منطقه کشندی (جزرومدی)
۳۶	۳-۳-۲ منطقه پیش ساحل
۳۸	۴-۲ شکل سواحل دریاها
۳۸	۱-۴-۲ پرتگاه و تختگاه دریایی
۳۸	۲-۴-۲ دماغه و خلیج
۴۰	۳-۴-۲ ساحل تخته سنگی
۴۲	۴-۴-۲ ساحل خلیجی
۴۲	۵-۴-۲ ساحل پست و کم شیب
۴۲	۶-۴-۲ بارهای ساحلی
۴۲	۷-۴-۲ زیانه
۴۳	۸-۴-۲ ساحل گلی و باتلاقی
۴۳	۹-۴-۲ تومبولو
۴۴	۱۰-۴-۲ ساحل دالماسیان
۴۴	۱۱-۴-۲ فیورد
۴۴	۱۲-۴-۲ ریا
۴۵	۱۳-۴-۲ فیارد
۴۵	۱۴-۴-۲ ساحل با رسوبات یخچالی
۴۷	خلاصه
۴۸	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل دوم

فصل سوم. ویژگی های آب دریاها.....	۴۹
هدف کلی.....	۴۹
هدف های یادگیری.....	۴۹
مفاهیم جدید.....	۴۹
مقدمه.....	۴۹
۱-۳ ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب دریاها.....	۵۱
۱-۱-۳ ترکیب شیمیایی.....	۵۲
۲-۱-۳ ویژگی های فیزیکی آب دریاها.....	۶۲
خلاصه.....	۷۲
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل سوم.....	۷۲
فصل چهارم. حرکات آب دریاها.....	۷۵
هدف کلی.....	۷۵
هدف های یادگیری.....	۷۵
مفاهیم جدید.....	۷۵
مقدمه.....	۷۶
۱-۴ ویژگی های موج.....	۷۶
۱-۱-۴ شکست موج.....	۸۰
۲-۴ جریان های دریایی.....	۸۱
۱-۲-۴ انواع جریان.....	۸۱
۲-۲-۴ جریان های ساحلی.....	۸۲
۳-۲-۴ جریان های اقیانوسی.....	۸۴
۳-۴ کمربند بادهای تجارتی.....	۹۶
۴-۴ اثرکوریولیس.....	۹۸
۵-۴ جریان گل آلود.....	۱۰۱
۱-۵-۴ موج طوفانی.....	۱۰۲
۲-۵-۴ رسوبات جریان گل آلود (توریدیتی).....	۱۰۳
۳-۵-۴ هیدرودینامیک جریان گل آلود.....	۱۰۶
۶-۴ دریا های حاشیه ای.....	۱۰۸
خلاصه.....	۱۰۹
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل چهارم.....	۱۱۰
فصل پنجم. رسوبات دریاها و اقیانوس ها.....	۱۱۱
هدف کلی.....	۱۱۱
هدف های یادگیری.....	۱۱۱
مفاهیم جدید.....	۱۱۲
مقدمه.....	۱۱۲

۱۱۳	۱-۵ طبقه‌بندی رسوبات
۱۱۳	۱-۱-۵ اندازه رسوبات آواری
۱۱۴	۱-۱-۵ منشأ رسوبات
۱۲۱	۲-۵ محیط‌های کم‌عمق دریا
۱۲۵	۱-۲-۵ پلاتفرم دریایی
۱۲۷	۳-۵ رسوبات طوفانی
۱۳۱	۱-۳-۵ لایه‌بندی تدریجی
۱۳۲	۴-۵ گلوکونیت
۱۳۵	۵-۵ رسوبات کربناته منطقه کم‌عمق دریا
۱۳۶	۶-۵ رسوبات منطقه عمیق دریا
۱۳۷	۷-۵ رسوبات فسفاتی
۱۳۹	۱-۷-۵ فسفریت
۱۴۴	۲-۷-۵ منشأ فسفریت کوه‌های زیردریایی
۱۴۶	۸-۵ رسوبات منگنز
۱۴۸	۹-۵ رسوبات تبخیری (اشباعی) دریاها
۱۵۱	۱۰-۵ رسوبات تبخیری ساحل دریا
۱۵۳	۱۱-۵ حوضه کم‌عمق جداشده از دریا
۱۵۳	۱۲-۵ حوضه عمیق
۱۵۶	خلاصه
۱۵۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۱۵۹	فصل ششم. ساختار دریاها و اقیانوس‌ها
۱۵۹	هدف کلی
۱۶۰	هدف‌های یادگیری
۱۶۰	مفاهیم جدید
۱۶۰	مقدمه
۱۶۱	۱-۶ شواهد انطباق قاره‌ها
۱۶۲	۱-۱-۶ انطباق حاشیه قاره‌ها
۱۶۳	۲-۱-۶ منطبق‌شدن کمربندهای کوهزایی
۱۶۳	۳-۱-۶ سنگواره‌ها و رسوبات
۱۶۳	۴-۱-۶ پشته‌های میان‌اقیانوسی
۱۶۵	۲-۶ میدان مغناطیسی
۱۶۶	۱-۲-۶ ناهنجاری‌های مغناطیسی
۱۶۶	۲-۲-۶ واژگونی میدان مغناطیسی
۱۷۰	۳-۶ دریاها و حاشیه‌ای و اقیانوس‌ها
۱۷۳	۱-۳-۶ اقیانوس کبیر
۱۷۴	۲-۳-۶ اقیانوس اطلس
۱۷۵	۳-۳-۶ اقیانوس هند
۱۷۵	۴-۳-۶ اقیانوس منجمد شمالی

۱۷۷.....	۴-۶ برخورد صفحات پوسته با یکدیگر.....
۱۷۸.....	۱-۴-۶ برخورد صفحه اقیانوسی با صفحه قاره‌ای.....
۱۸۰.....	۲-۴-۶ برخورد صفحه اقیانوسی با صفحه اقیانوسی.....
۱۸۳.....	۳-۴-۶ برخورد صفحه قاره‌ای با صفحه قاره‌ای.....
۱۸۴.....	۵-۶ افیولیت.....
۱۸۵.....	۱-۵-۶ ساختار افیولیت.....
۱۸۹.....	۲-۵-۶ انواع افیولیت.....
۱۹۱.....	۳-۵-۶ افیولیت‌های کوبا.....
۱۹۵.....	۴-۵-۶ انواع پوسته.....
۱۹۵.....	۵-۵-۶ مقایسه بین مجموعه افیولیتی و پوسته اقیانوسی.....
۱۹۸.....	۶-۶ دره کافتی.....
۱۹۹.....	۱-۷-۶ دریای سرخ.....
۲۰۱.....	۸-۶ تشکیل پوسته اقیانوسی.....
۲۰۶.....	۸-۶ نقطه داغ.....
۲۰۷.....	۱-۸-۶ نقطه داغ در اقیانوس.....
۲۰۹.....	۲-۸-۶ منشأ نقاط داغ.....
۲۱۱.....	خلاصه.....
۲۱۲.....	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم.....
۲۱۵.....	پاسخ‌نامه خودآزمایی چهارگزینه‌ای.....
۲۱۷.....	خودآزمایی نهایی.....
۲۲۱.....	پاسخ خودآزمایی نهایی.....
۲۲۳.....	واژه‌نامه.....
۲۲۷.....	منابع.....

پیشگفتار

کتابی که در اختیار شماست، مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی دریایی است و در خصوص ناهمواری‌های بستر دریاها و اقیانوس‌ها، از سواحل تا بخش‌های عمیق، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریاها و وضعیت ساختمان آن، مثل زمین‌ساخت ورقه‌ای (شواهد- علل و فرایندها) همچنین تنوع رسوبات شامل رسوبات تخریبی، شیمیایی بیوشیمیایی در محیط دریاها و اقیانوس‌ها بحث شده‌است. سوابق تاریخی دریاها نشان می‌دهد از دیرباز بشر با بخش‌هایی از دریاها مثل سواحل و مسیرهای دریایی به‌منظور استفاده از منابع دریا و تجارت آشنا بوده و برخی از پدیده‌های مربوط به آن مثل جهت باده‌ها، برخی از جریان‌های دریایی، امواج، جزرومد را می‌شناخته است. اما درباره موقعیت زمین‌شناسی آن، اطلاعات مفیدی از گذشته در اختیار نیست و بیشترین اطلاعات در رابطه با وضعیت بستر اقیانوس‌ها از زمان ساخت و راه‌اندازی کشتی تحقیقاتی چالنجر به بعد حاصل شده‌است. امروزه نیز اطلاعات مربوط به دریاها مثل سواحل، ویژگی‌های آب و کف‌دریاها، بیشتر از طریق ماهواره‌ها انجام می‌شود. زمین‌شناسی دریایی بخشی از علوم اقیانوسی است و با سایر رشته‌های زمین‌شناسی مثل تکتونیک، سنگ‌شناسی و ... ارتباط دارد. علاوه‌براین برای استفاده دانشجویان رشته‌های جغرافیای طبیعی، اقیانوس‌شناسی، اقلیم‌شناسی و محیط زیست نیز مفید است.

در اینجا لازم می‌دانم از آقای دکتر ناصر ارزانی که ویراستاری کتاب را بر عهده داشته‌اند، همچنین از همکار گرامی آقای مهندس دکتر احمدیان که فصل‌هایی از کتاب را قبل از چاپ مطالعه و نیز از همسر خوب و مهربانم که فرصت تهیه این مجموعه را فراهم کردند و از مسئولین محترم انتشارات دانشگاه پیام‌نور تشکر و قدردانی کنم.

مقدمهٔ چاپ دوم

با توجه به گسترش روزافزون علم در زمینه‌ها و برنامه‌ریزی‌ها و رشته‌های مختلف، زمین‌شناسی دریایی نیز از این امر مستثنی نبوده و هر روز بر اهمیت و کاربرد آن در زمینه‌ها و رشته‌های مختلف، به‌ویژه زمین‌شناسی، همچنین بهره‌برداری از منابع و ذخایر دریایی افزوده می‌شود. از این رو لازم دیدم تا متن کتاب بازخوانی شود. در این مسیر علاوه بر ویرایش و تصحیح متن، جملاتی نیز حذف شد. همچنین برای بهتر و کامل‌تر شدن متن و موضوعات کتاب، تصاویر و مطالب جدیدی اضافه و در مجموع چندین صفحه به حجم کتاب افزوده شد، اما قالب گفتارها و بحث‌ها تغییری نکرده است، امید که مورد استفاده قرار گیرد. از همسر خوب و صبورم، ویراستار محترم آقای دکتر ناصر ارزانی، همچنین دکتر جمشید احمدیان و دکتر بیژن یوسفی یگانه برای مطالعهٔ کتاب قبل از چاپ و از مسئولین محترم انتشارات دانشگاه پیام نور تشکر می‌کنم. با وجود این از دانشجویان عزیز و خوانندگان گرامی تقاضا دارم ضمن مطالعهٔ دقیق، نظرات ارزشمند خود را اعلام کنند.

حسن داداشی آرانی

راهنمای مطالعه کتاب

کتاب «زمین‌شناسی دریایی» که در شش گفتار آماده و هم اکنون به‌منظور مطالعه در اختیار شما قرار گرفته، براساس سرفصل‌های شورای انقلاب فرهنگی تدوین شده‌است. با توجه به نظام آموزشی دانشگاه پیام نور (آموزش از راه دور) سعی شده‌است مطالب این کتاب، به‌صورت خودآموز نوشته شود تا دانشجویان و علاقه‌مندان به موضوعات زمین‌شناسی دریایی، بتوانند با حداقل اشکال آن را مطالعه کنند، برای استفاده بهتر از مطالب کتاب، توجه شما را به نکته‌های زیر جلب می‌کنم:

۱. مطالب کتاب به‌نحوی تهیه‌شده که پیوستگی آن را با دروس دیگر زمین‌شناسی برقرار می‌کند و به برخی از مطالب آن در سایر دروس نیز اشاره شده‌است. محتوای آن فاقد پیچیدگی بوده و داشتن آشنایی مختصر با علم زمین‌شناسی در تفهیم مطالب آن، کمک فراوانی می‌کند. با مطالعه دقیق و پیوسته در محیطی مناسب، می‌توانید به‌سادگی به هدف‌های منظور شده، دسترسی پیدا کنید.

۲. کتاب به دو بخش هدف‌های آموزشی کلی و هدف‌های آموزشی در هر گفتار، تقسیم شده‌است. باید قبل از شروع مطالعه هدف‌های آموزشی آن را فرا بگیرید تا بتوانید دیدی کافی و جامع به مطالب آن پیدا کنید و به نتایج موردنظر خود برسید. در ابتدای هر فصل، علاوه بر هدف‌ها مفاهیم و اصطلاحات جدید نیز آورده شده‌است.

۳. محتوای کتاب را به‌ترتیب مطالعه کنید و پس از اطمینان از فراگیری آن به سؤالاتی که در پایان هر گفتار آمده است، پاسخ دهید. در صورت پاسخ صحیح حداقل به

حدود ۷۵٪ از سؤالات، می‌توانید فصل بعدی را شروع و قبل از شروع فصل بعدی اشکالات مربوط به سؤالات فصل قبل خود را برطرف کنید.

۴. با حضور در کلاس‌های رفع اشکال، ضمن برطرف کردن اشکالات خود، می‌توانید بر تمام مطالب کتاب تسلط پیدا کنید و میزان فراگیری خود را افزایش دهید.

در پایان از تمامی همکاران محترم و دانشجویان عزیز تقاضا می‌شود لغزش‌ها و کمبودهای موجود در کتاب را تذکر دهند تا در ویرایش‌های بعدی مورد توجه و ملاحظه قرار گیرد.

در این کتاب سعی شده است به منظور آشنایی با موضوعات زمین‌شناسی دریایی مطالب به‌طور ساده مطرح شود و در هر فصل علاوه بر هدف‌ها و مفاهیم جدید با طرح موضوع، آن را تعریف کرده، سپس درباره آن بحث شود.

هدف‌های کلی کتاب

در این کتاب دانشجویان با مشخصات فیزیکی دریاها و اقیانوس‌ها و ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی آب آن‌ها آشنا می‌شوند. برای رسیدن به هدف کلی کتاب دستیابی به هدف‌های مرحله‌ای زیر لازم است:

۱. آشنایی با تاریخچه اقیانوس‌شناسی و زمین‌شناسی دریایی؛
۲. شناخت ریخت‌شناسی کف و حاشیه دریاها؛
۳. شناسایی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریاها؛
۴. آشنایی با حرکات آب دریاها (امواج، جریان‌ها)؛
۵. آشنایی با رسوبات دریایی در مناطق مختلف آن، تنوع رسوبات و طبقه‌بندی آن‌ها؛
۶. آشنایی با ویژگی‌های ساختاری اقیانوس‌ها، نحوه گسترش کف اقیانوس‌ها، تشکیل افیولیت و انواع آن.

فصل اول

کلیات

هدف کلی

در پایان این فصل، دانشجویان با تاریخچه و کلیات علم زمین‌شناسی دریایی و بخش‌های مختلف آن آشنا خواهند شد.

هدف‌های یادگیری

پس از مطالعه این فصل، دانشجویان باید بتوانند:

۱. مفاهیم جدید را تعریف کنند.
۲. تاریخچه علم زمین‌شناسی دریایی را به‌طور خلاصه بیان کنند.
۳. علوم دریایی و اقیانوسی را طبقه‌بندی کنند.
۴. روش‌های مطالعه زمین‌شناسی دریایی را از گذشته تا به امروز بیان کنند.

مفاهیم جدید

اقیانوس	دریانورد	فیزیک اقیانوس
شیمی اقیانوس	زیست‌شناسی اقیانوس	قایق غواصی
بشقاب شناور	زمین‌شناسی دریایی	ماهواره سی‌ست
پیستون مغزه‌گیر	سونار (ردیاب صوتی)	

مقدمه

براساس مطالعاتی که تا به امروز انجام شده، زمین تنها سیاره منظومه شمسی است که در

آن، آب به سه صورت جامد و مایع و گاز (بخار) وجود دارد. اقیانوس‌ها و دریاها با انرژی‌ای که از خورشید دریافت می‌کنند، منبع مهم مواد غذایی، معدنی، کانی و انرژی هستند. اقیانوس‌ها در تعدیل گرما و تنظیم آب و هوای کره زمین نقش بزرگی دارند. مناطق آبی وسیع در زمین به جز یخ‌ها، شامل اقیانوس‌های کبیر، اطلس، هند، منجمد شمالی و منجمد جنوبی است که بر روی هم حوضه بزرگ دریایی آب شور را تشکیل می‌دهند و خشکی‌ها را مانند جزایری در برگرفته‌اند. به‌طور قطع و یقین مشخص‌نشده این حجم بزرگ آب که منبع حیات روی کره زمین است، چگونه تشکیل شده و اقیانوس‌های بزرگ چگونه به‌وجود آمده‌اند. برخی عقیده دارند در همان ابتدا آب کافی در جو زمین وجود داشته و این مقدار آب تقریباً برابر آب اقیانوس‌های فعلی بوده است.

برخی از محققین معتقدند در مراحل اولیه تشکیل زمین، آب در جو زمین بسیار کم بود و آب‌های کنونی بر اثر فوران آتشفشان‌ها در مراحل مختلف زمین‌شناسی به‌وجود آمده‌اند. گرچه بر اثر فوران مواد آتشفشانی، مقداری آب آزاد می‌شود؛ اما به‌درستی معلوم نیست تمامی این آب از منشأ بخش‌های عمیق زمین یا از منشأ چرخه آب از سطح به عمق، سپس به سطح باشد. مقداری از آب دریاها از طریق نزولات جوی در داخل قشرهای جامد زمین نفوذ می‌کند و هنگام فوران آتشفشان‌ها آب‌های محبوس در صخره‌ها و سنگ‌ها به سطح زمین آمده و به‌تدریج جمع شدند. آغاز این فرایند را حدود ۴ میلیارد سال پیش می‌دانند؛ زیرا برخی از صخره‌ها، دارای ریگ‌های ساییده شده^۱ توسط آب است که قدمت آن به ۳/۸ میلیارد سال می‌رسد و نشان می‌دهد این ریگ‌ها در آب ته‌نشین شده‌اند. هنوز درخصوص منشأ اقیانوس نظر قطعی و واحدی وجود ندارد. در آب دریاها و اقیانوس‌ها تمامی عناصر سازنده کانی‌های پوسته زمین وجود دارند. در گذشته شوری آب دریا را به‌علت انتقال آب رودخانه به دریا می‌دانستند، درحالی‌که امروزه محاسبات نشان می‌دهد میزان نمک موجود در دریاها، تقریباً از حدود ۲ میلیارد سال پیش به همین صورت بوده و حداقل صد میلیون سال است که ترکیب شیمیایی آب اقیانوس‌ها ثابت مانده‌است. بنابراین، مقدار عناصر ورودی و خروجی در دریاها، در حال تعادل بوده و مواد محلول که بر اثر باران و توسط رودخانه‌ها به دریاها حمل شده، احتمالاً در ارتباط با خود اقیانوس‌هاست؛ برای مثال بر تبخیر آب دریاها، از سطح آب خارج شده و سپس بر اثر ریزش باران طی یک چرخه بسته، به محیط اول برگشته است (Gross, 1993).

گازهای فرار، مانند نئون و گزنون، در حال حاضر در جو سیاره زمین بسیار کمیاب‌اند. تصور می‌شود جو زمین در گذشته به دوره‌ای مربوط بوده که گرمای بسیار زیادی از خورشید ساطع و پراکنده می‌شده‌است. بنا به عقیده برخی از دانشمندان، ابرهای ضخیمی که در گذشته اطراف کره زمین را پوشانده بود، پس از سرد شدن زمین، باران‌های شدیدی برای صدها سال بارید و چاله‌های سطح زمین را پُر کرد. همچنین، احتمال می‌رود کره زمین در آغاز تشکیل، سیاره‌ای بزرگ‌تر و دارای هسته‌ای از مواد گداخته بوده که در محاصره گازهای کیهانی قرار داشته‌است. جو امروز و آب‌های سطحی عمدتاً از خود زمین ناشی شده‌اند. با وجود اینکه وزن اتمی آب از گاز نئون کمتر است، باید آب نیز پراکنده می‌شد، اما اعتقاد بر این است که آب احتمالاً به صورت ترکیب موجود بوده تا اینکه فرایند تشکیل زمین کامل شد و پس از آن هم‌زمان با سرد شدن سنگ‌ها در حدود یک میلیارد سال از شروع تشکیل زمین، آب نیز به صورت مایع آزاد شد. (Gross, 1993).

۱-۱ تاریخچه

از قدیم‌الایام بشر برای رفع احتیاجات خود، دست به اکتشافاتی در دریاها و اقیانوس‌ها زده و از طریق دریانوردی کالای قیمتی و مواد غذایی را جابه‌جا کرده و از منابع دریاها به سود خود بهره برده‌است. در ابتدا، مطالعه عمدتاً برای کشف دریاها و اقیانوس‌ها، شناخت سواحل، مسیرهای دریانوردی برای حمل کالا و مانند این‌ها بود که به جغرافیای دریاها مربوط می‌شود. علاوه بر این در دوره رنسانس مطالعات بیشتر و جدیدتری صورت گرفت و نقشه‌های اولیه نیز تهیه شدند (قرن شانزدهم) و از آن زمان تا به حال در همه زمینه‌ها مطالعات در مناطق مختلف دریاها در سراسر کره زمین ادامه داشته‌است.

برای مثال در قرن نوزدهم بررسی‌های دقیق بر روی کیفیت آب، نمونه‌برداری از رسوبات بستر دریاها، وضع جریان‌های دریایی از لحاظ سرعت و جهت و دیگر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مورد مطالعه قرار گرفت. تحقیقات علمی پیشرفته درباره اقیانوس‌ها از اواسط قرن نوزدهم شروع شد و تا به امروز هم ادامه دارد و از وسایل فنی و تکنیک‌های پیشرفته نیز استفاده شده‌است. در اواسط قرن نوزدهم به غیر از قطبین و مناطقی که در عرض‌های جغرافیایی بالا قرار دارند، موقعیت بخش‌های مختلف دریاها و اقیانوس‌ها و همچنین موقعیت جزایر به مقدار زیادی مشخص شد و نقشه‌هایی نیز از حواشی دریاها ترسیم شدند.