

درس دوم: کشف مرزهای صفحات تکتونیکی

مرزهای صفحات تکتونیکی جاهایی هستند که فعالیت در آنها صورت می‌گیرد. بخش بزرگی از تمامی زلزله‌ها، فورانهای آتشفشانی و ساخته شدن کوهها در مرزهای صفحات رخ می‌دهد. مرزهای صفحات مکانهایی هستند که بیشتر انسانهای روی زمین در نزدیکی به آنها زندگی می‌کنند. در این درس، دانش‌آموزان از اطلاعات علمی استفاده می‌کنند تا از چگونگی روند علمی آگاهی پیدا کنند. آنها در این درس می‌آموزند که صفحات تکتونیکی زمین و مرزهای این صفحات در کجا قرار دارند، در این مرزها چه اتفاقی می‌افتد و چگونه دانشمندان آنها را طبقه‌بندی می‌کنند. این درس دانش‌آموزان را ترغیب می‌کند تا اطلاعات علمی را مشاهده، تعریف و طبقه‌بندی کنند تا بتوانند در مورد روند علمی بیاموزند.

این فعالیت برای سه کلاس یک ساعته طراحی شده، ولی می‌تواند در یک جلسه آزمایشگاهی سه ساعته نیز انجام شود.

این درس با تغییراتی از مطالب درسی ساویر و همکاران (2005) تهیه شده است.

مواد درسی:

کپی نقشه مرز صفحات تکتونیکی (دو عدد برای هر دانش آموز)

یک کپی از نقشه زلزله شناسی

یک کپی از نقشه آتشفشانی

یک کپی از نقشه توپوگرافی

یک کپی از نقشه سن کف دریا

یک کپی از شکل شماره 2 (پیوست آخر درس)

مدادهای رنگی

توجه: تمامی نقشه های بالا را میتوان از سایت زیر دریافت نمود:

<http://www.geophysics.rice.edu/plateboundary/downloads.html>

مقدمه:

1. به دانش‌آموزان توضیح دهید که مهمترین کلید پیشرفت علمی توانایی مشاهده، شرح و طبقه‌بندی اطلاعات می‌باشد. برای آنها مثالی بزنید (مثلاً رفتن به دکتر هنگام بیماری؛ دکتر آنها را معاینه می‌کند و بیماری آنها را شرح داده و طبقه‌بندی می‌کند).

2. به آنها بگویید که در مورد فرآیند مرزهای صفحه یاد خواهند گرفت. بر اساس درس اول، آنها باید بتوانند به شما بگویند که مرزهای صفحه چه هستند. به آنها بگویید که خود آنها باید کشف کنند که در مرزهای صفحه چه می‌گذرد. آنها باید مشاهده نموده، توضیح دهند و در نهایت اطلاعات فراهم‌شده را طبقه‌بندی نمایند.

3. به دانش‌آموزان بگویید که این کار آنها را قادر می‌سازد تا در مورد مرزهای صفحه یاد بگیرند، درست به همان‌گونه که یک پزشک در مورد بدن انسان می‌آموزد.

4. با توجه به سطح آگاهی دانش‌آموزانتان از علوم زمین، ممکن است بخواهید برای آنها توضیح دهید که این کلمات چه مفهومی دارند: زلزله‌شناسی، آتشفشان‌شناسی، جغرافی و خصوصاً باستان‌شناسی زمین. آنها در طول این درس از این واژه‌ها استفاده خواهند نمود.

روش کار:

1. به هر یک از دانش‌آموزان یک نقشه مرز صفحات تکتونیکی و یک تکه کاغذ با یک تخصص علمی (زلزله‌شناسی، قدمت پوسته زمین شناسی، آتشفشان‌شناسی یا جغرافی)، نام یک صفحه (صفحه اقیانوس آرام، صفحه شمال آمریکا، صفحه هند و) بدهید. هدف این است که هر دانش‌آموز دارای تخصص و صفحه مختلفی باشد و تمام تخصصهای علمی برای هر صفحه در این تمرین استفاده شده باشند.

2. سپس از دانش‌آموزان بپرسید که در گروه تخصصی خود با نقشه‌های مربوطه جمع شوند: زلزله شناسان با نقشه زلزله، آتشفشان‌شناسان با نقشه آتشفشان، قدمت پوسته زمین شناسان با نقشه سن کف دریا، و جغرافی‌دانان با نقشه توپوگرافی.

3. از هر گروه بخواهید تا با نقشه‌هایشان آشنا شوند و کناره‌های جدول نقشه‌ها را بخوانند تا بفهمند که چه چیزی در آنها و چگونه ارائه شده است. آنها باید در یک گروه کار کنند تا به این نقطه نظر برسند که در چه موردی دارند کار می‌کنند. در میان گروه‌ها چرخ بزنید، به آنها گوش داده و نقاطی که متوجه نمی‌شوند، را برای آنان روشن کنید. این کار باید حدود 10-15 دقیقه به طول انجامد. به دانش‌آموزان خاطر نشان سازید که آنها باید بیشتر مشاهده کنند تا توضیح دهند یا تفسیر کنند.

4. از هر گروه بپرسید تا آنچه را می‌بینند، توضیح دهند. توضیحات آنها باید شامل کلماتی مانند عمیق یا سطحی، فعال یا غیرفعال، شیار یا فرورفتگی، قرینه یا غیر متقارن باشد. هر گروه تنها با نقشه اطلاعاتی گروه خود کار می‌کند. دانش‌آموزان باید بیشتر صحبت کنند تا بنویسند.

5. حال از آنها بخواهید تا اطلاعات خود را طبقه‌بندی کنند. هر گروه باید با یک طبقه‌بندی از مرزهای صفحات جهان بر اساس داده‌های خود به نتیجه برسد. آنها باید تا پنج نوع طبقه‌بندی مرز صفحه را انجام دهند و به آنها بر اساس نوع مرز شماره بدهند، مثلاً مرز نوع یک، مرز نوع دو و آنها نباید از واژه‌های صفحات تکتونیکی استفاده کنند. از آنها بپرسید تا توضیحی بدهند در مورد اینکه چگونه نوع مرز صفحات خود را تعیین نموده‌اند.

6. از آنها بپرسید تا از مدادهای رنگی برای علامت‌گذاری (بر روی نقشه مرز صفحه شخصی خود) تمام مرزهای صفحه در جهان که با توضیح آنها مطابقت دارند، استفاده کنند. آنها باید از مدادهای رنگی مختلف برای هر کدام از انواع مرزهای خود استفاده کنند. از همه آنها خواسته می‌شود تا به نقشه‌های علامت زده شده در پایان تمرین (روز سوم) نگاه کنند.

توجه: در ابتدا این ممکن است کمی گیج‌کننده باشد. برای اینکه آنها را وارد موضوع کنید، از یکی از آنها در گروه بخواهید تا یک نشانه مرز صفحه‌ای انتخاب کند. از آنها بپرسید که به شما بگویند که داده‌های آنها در مرز صفحه یا نزدیک به آن چه چیزی را نشان می‌دهد. برای مثال، زلزله‌شناس ممکن است متوجه شود زلزله‌های کم عمق در نزدیک مرز صفحه قرار دارند یا اینکه خط زلزله‌ها و مرز صفحات هر دو دارای یک الگوی زیگزاگ می‌باشند. سپس به آنها بگویید که آنها همین حالا مرز صفحه‌ای نوع یک را توضیح داده‌اند. از آنها بخواهید که این نوع مرز را بر روی نقشه خود با مداد رنگی مشخص

کنند. همچنین از آنها بخواهید تا دیگر بخشهای مرز صفحه‌ای را که به توضیحشان مربوط می‌شود، را نیز مشخص نمایند. آنها باید این کار را با پیدا کردن یک قسمتی از مرز صفحه‌ای که قبلاً علامت نزده‌اند، تکرار کنند و تمامی روند کار را مجدداً انجام داده تا مرز صفحه‌ای نوع دو را تعریف نمایند.

7. به تمامی گروهها سر بزنید و به آنها کمک کرده و در مواردی که بنظر مناسب می‌رسند از آنها سؤال کنید. از دانش‌آموزان بخواهید که نقشه‌ها و مرز صفحات خود را که مشخص کرده‌اند را نگاه دارند تا بعداً از آنها در تمرین استفاده شود. این پایان کار و تمرین روز اول است.

8. در روز دوم، دانش‌آموزان را در گروه صفحه خودشان جمع کنید. هر گروه باید شامل زلزله‌شناس، آتشفشان‌شناس، قدمت پوسته زمین شناس و جغرافی‌دان باشد. این گروهی متفاوت از آنهایی هستند که در روز اول با آنها تمرین شد.

9. به آنها بگویید که هر گروه شامل متخصصینی از همه نوع نقشه می‌باشد، ولی هر متخصص فقط بر روی نقشه تخصص خود تمرکز کرده است. هر گروه باید بر روی نقشه‌هایشان کار کنند تا با تمامی اطلاعات نقشه خود آشنا شوند. بر روی هر نقشه، متخصص آن نقشه باید یک ارائه شفاهی کوتاه در مورد اطلاعات نقشه خود برای سایر افراد گروه خود انجام دهد. هر دانش‌آموز یک متخصص است و هر کدام هنگام رسیدن به نقشه‌هایشان، باید اطلاعات نقشه خود را ارائه کنند. هر ارائه‌کننده در ابتدا باید به سایرین بگوید که این اطلاعات نقشه چه هستند و چگونه علامتگذاری شده‌اند، و به مهمترین خصوصیات موجود در نقشه‌های خود اشاره نمایند. آنها باید انواع مرزهای صفحه‌ای تمرین روز اول را معرفی کنند و اینکه آن صفحات در کدام مناطق در دنیا یافت می‌شوند. تمامی ارائه‌های شفاهی نباید بیش از 15 دقیقه به طول انجامد.

10. مرحله بعدی این است که از دانش‌آموزان پرسیده شود که یک طبقه بندی جدید برای مرزهای صفحه خود تشکیل دهند (نه برای مرزهای صفحات تمام دنیا). این کار باید مرز نوع الف، مرز نوع ب، و ... نامیده شود. مهمتر از همه، این کار باید بر اساس هر چهار نوع اطلاعات نقشه‌ها ارائه شود. برای مثال، مرز نوع الف ممکن است دارای زلزله‌های کم عمق در مرز صفحه‌ای، بدون آتشفشان، بر روی توپوگرافی زیاد، و بدنبال کف دریا جوان باشد. در روز سوم، هر دانش‌آموز باید این نقشه جدید و توضیحات نوع مرز خود را در پشت نقشه طیاری کند و مرزهای رنگی را بر روی نقشه در پایان تمرین انجام دهد.

11. در پایان روز دوم، به دانش‌آموزان بگویید که یک ارائه‌کننده از هرگروه باید در ابتدای روز سوم برای کل کلاس صحبت نماید. این پایان روز دوم است.

12. در روز سوم، دانش‌آموزان مطالب خود را ارائه می‌دهند. از آنها بخواهید تا طبقه‌بندی مرز صفحه‌ای خود را توضیح دهند و یک تور از صفحه خود برای کلاس ارائه دهند.

13. بقیه زمان کلاس را صرف بحث در خصوص فرآیند مرزهای صفحه‌ای و معرفی نمودن واژه‌های دانشمندان زمین برای توضیح مرزهای صفحات کنید. از نمودار 2 برای بحث در مورد مرزهای همگرا، واگرا، و از کنار هم گذشتگی استفاده کنید. توضیح دهید که چرا هر کدام از این مرزها دارای پدیده‌های مخصوص قابل مشاهده‌ای هستند که دانش‌آموزان آنها را دیده‌اند.

14. از دانش‌آموزان بخواهید که نقشه‌های مرز صفحه خود را به شما تحویل دهند.

منابع مفید در اینترنت:

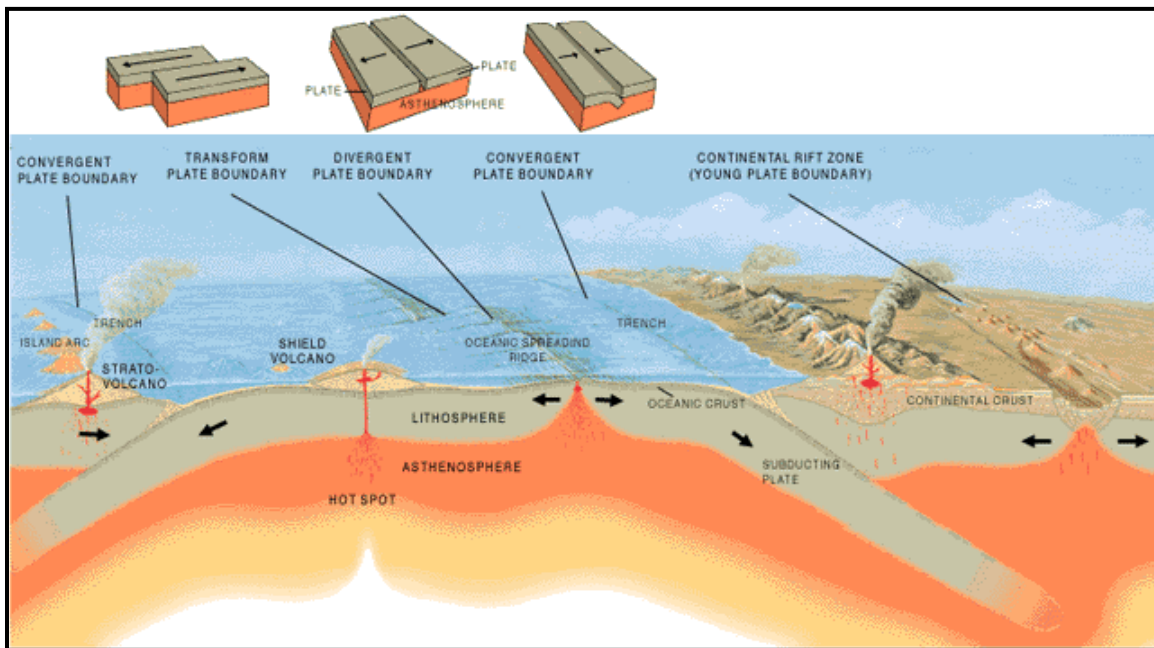
راهنمای معلم در این تمرین:

<http://terra.rice.edu/plateboundary/tg.html>

منابع

Sawyer, D.S., Henning, A.T. , Shipp, S., Dunbar, R.W., 2005, A data rich exercise for discovering plate boundary processes, Journal of Geoscience Education, v. 53, n. 1, p. 65-74.

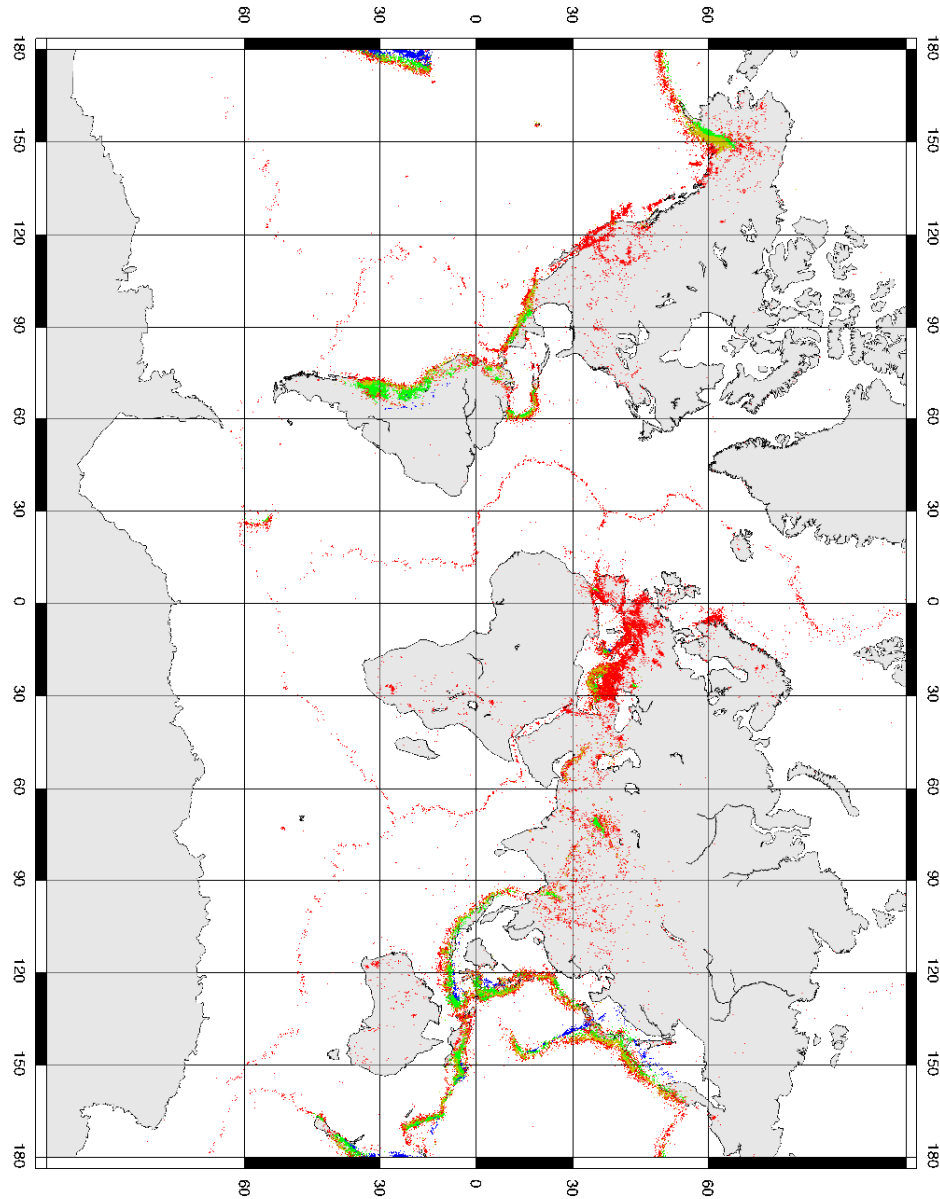
شکل شماره 2



SCIENTIFIC SPECIALTY: SEISMOLOGY

Earthquake Locations 1990 - 1996 (Magnitudes 4 and greater)
Color indicates depth: Red 0-33 km, Orange 33-70 km, Green 70-300 km, Blue 300-700 km

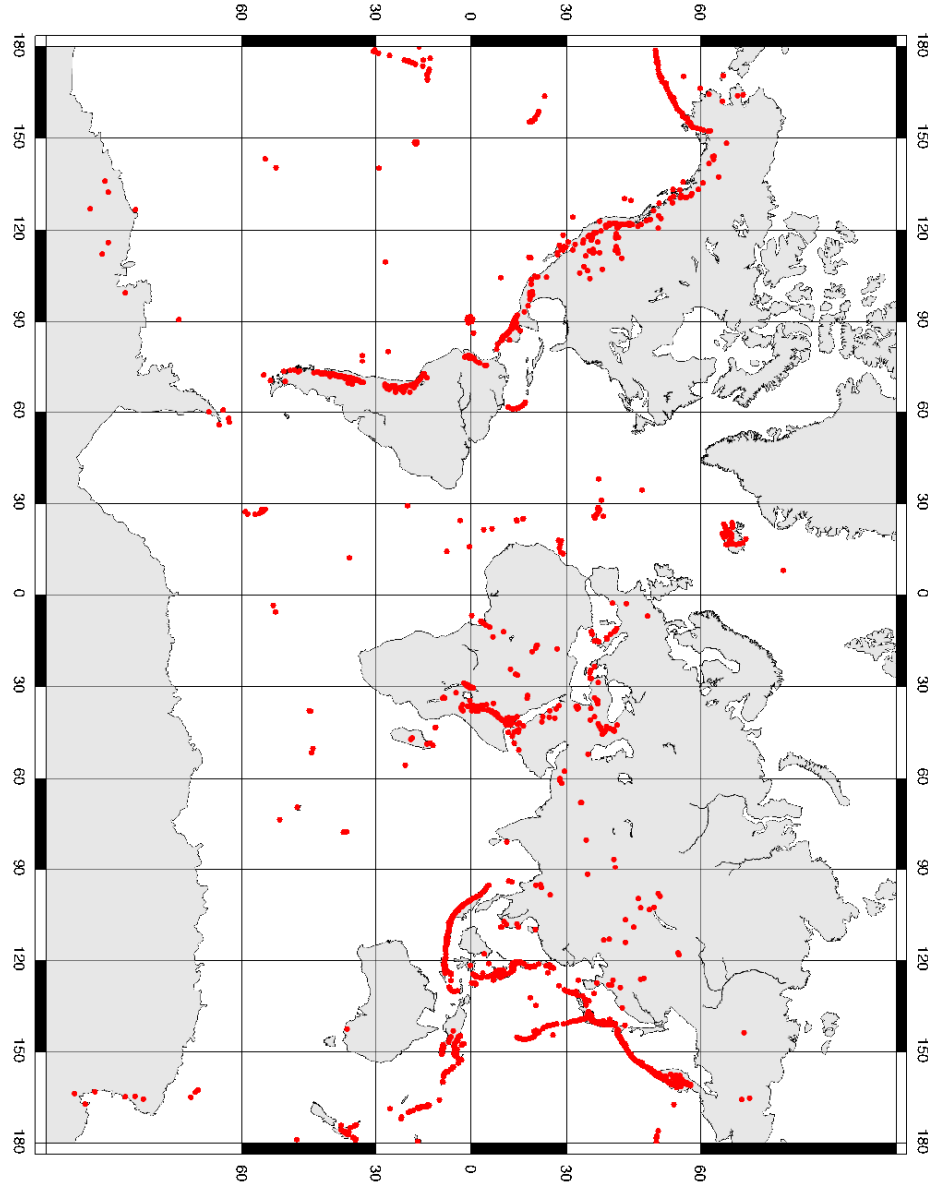
This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.



SCIENTIFIC SPECIALTY: VOLCANOLOGY

Red dots indicate currently or historically active volcanic features
This list obtained from the Smithsonian Institution

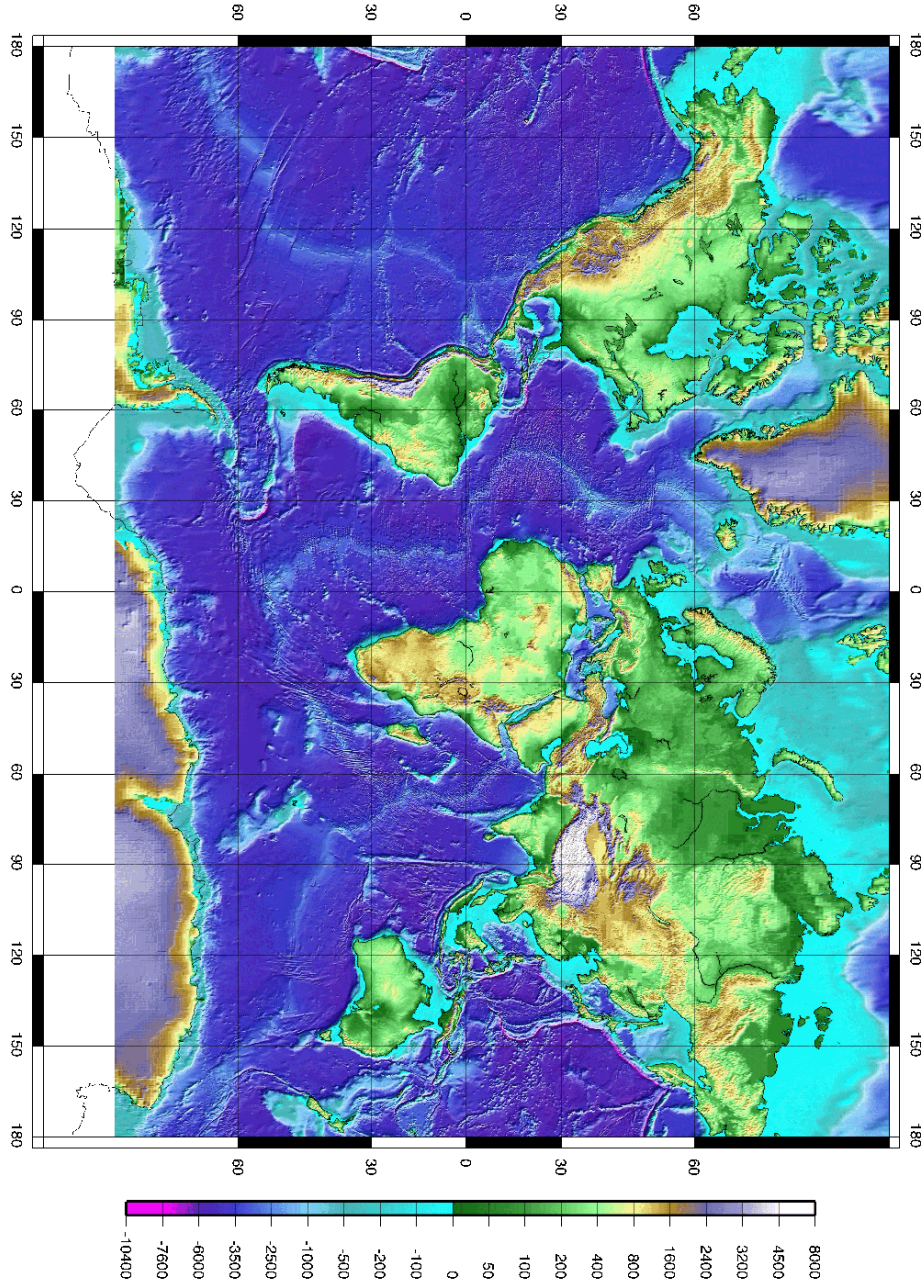
This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.



SCIENTIFIC SPECIALTY: GEOGRAPHY

Elevation in meters above sea level
Map based on widely available dataset: ETOPO5

This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.



SCIENTIFIC SPECIALTY: GEOCHRONOLOGY

Seafloor age in millions of years
This map is from Dietmar Mueller, Univ. of Sydney

This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.

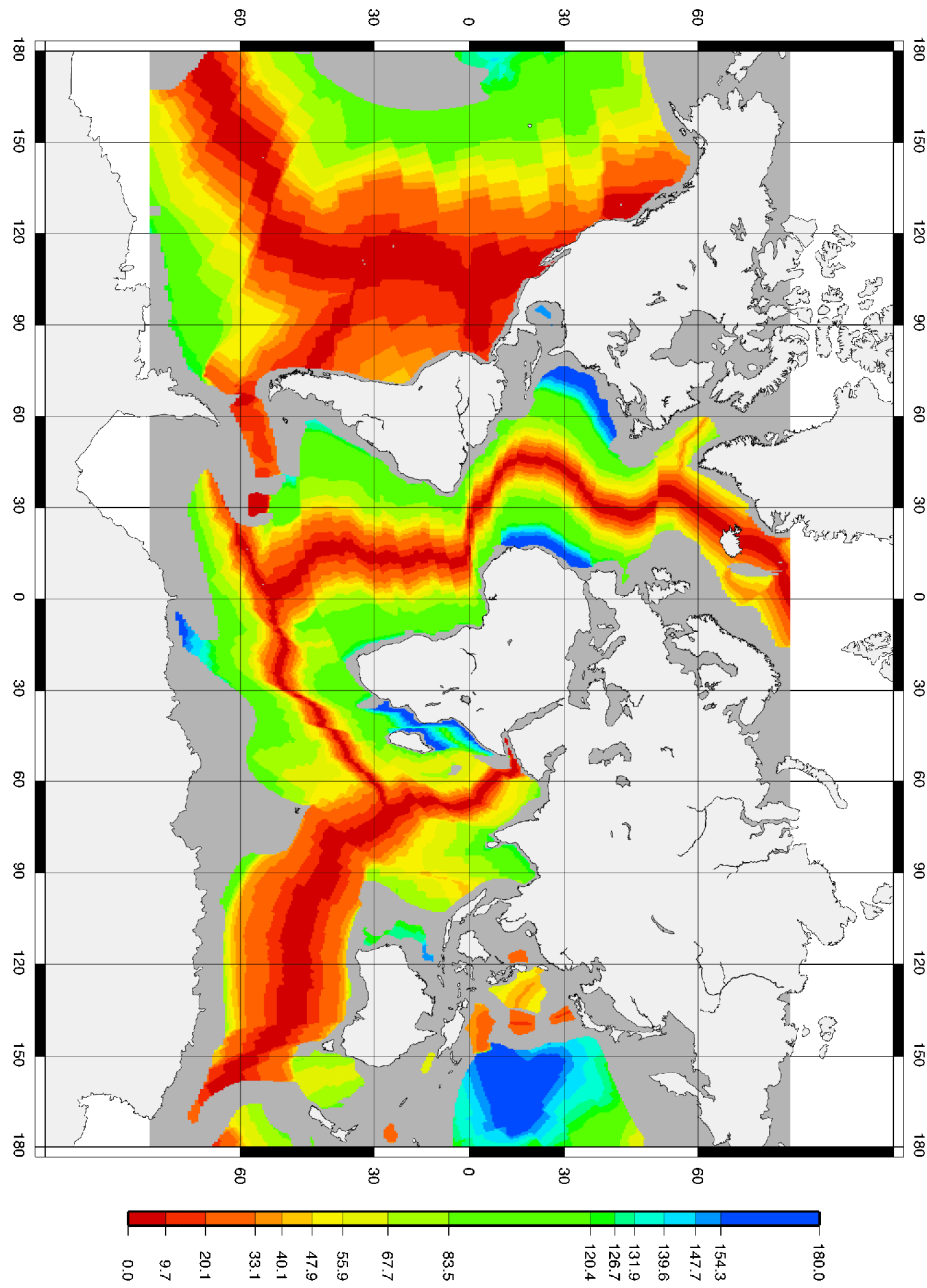


PLATE BOUNDARY MAP

This map is from Dietmar Mueller, Univ. of Sydney

This map is part of "Discovering Plate Boundaries," a classroom exercise developed by Dale S. Sawyer at Rice University (dale@rice.edu). Additional information about this exercise can be found at <http://terra.rice.edu/plateboundary>.

