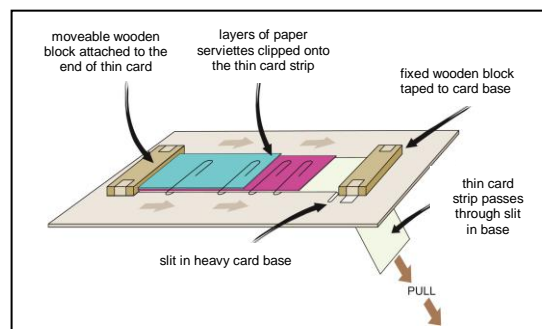


Kolizje kontynentów

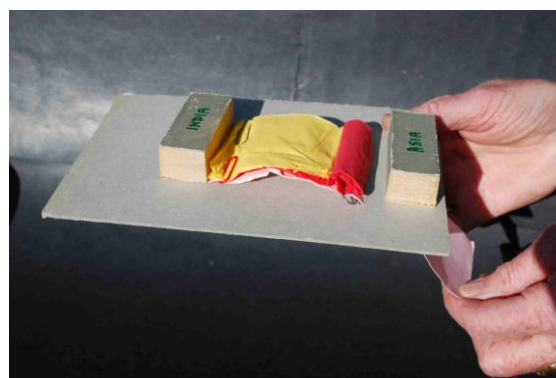
Modelowanie procesów zachodzących na aktywnych (konwergentnych) krawędziach kier litosfery

Niektóre z najbardziej destrukcyjnych i niebezpiecznych wydarzeń kształtujących powierzchnię Ziemi zachodzą na aktywnych krawędziach kier (płyt) litosfery, gdzie dochodzi do kolizji dwóch kontynentów. W takiej sytuacji jedna z kier zanurza się (subdukuje) pod drugą, co z reguły powoduje trzęsienia ziemi oraz jest przyczyną ożywionej aktywności wulkanicznej. Takie aktywne krawędzie kontynentów mogą być modelowane za pomocą kawałka tektury spoczywającego na kartonowej podstawce i przymocowanego do kawałka drewna.



Schemat prezentujący sposób przygotowania modelu.

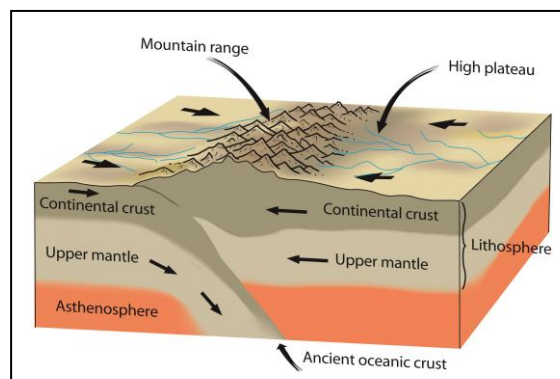
Upewnij się, że każdy z uczniów zna teorię kier litosfery. Następnie zgromadź uczniów wokół jednego, dużego modelu lub rozdaj kilka mniejszych. Zapytaj, co reprezentuje każda część modelu, to jest dwa kawałki drewna (*kontynenty, na przykład subkontynent indyjski oraz Azję*), tektura (*płyta ulegająca subdukcji, czyli fragment skorupy oceanicznej*), papierowe serwetki (*osady znajdujące się na dnie morza*), szczelina w kartonowej podstawce (*strefa subdukcji*).



Model w akcji (Fot: Peter Kennett)

Poproś uczniów o przewidzenie, co stanie się w momencie pociągnięcia za fragment kartonu wystający poniżej podstawki. (*Karton wysunie się poza szczelinę, pociągając za sobą kawałek drewna i powodując zgniecenie serwetek*).

Zapytaj uczniów o struktury tworzące się w takiej sytuacji na prawdziwych krawędziach kontynentów. (*Ponad subdukującą płytą powstaje głęboki rów oceaniczny. Kontakt subdukującej płyty z krą leżącą powyżej jest przyczyną trzęsień ziemi. Wulkany o charakterze eksplozywnym tworzą się w rejonie kontaktu obu kier. Powstają góry fałdowe zbudowane z silnie sfałdowanych osadów dna morskiego. Skąły mogą też ulegać przeobrażeniu. Skąły osadowe mają zbyt małą gęstość, by mogły zostać wciągnięte do wnętrza Ziemi i wzdłuż strefy subdukcji.*)



Schemat krawędzi kier litosferycznych, wzdłuż której dochodzi do kolizji kontynentów.

Informacje pomocnicze

Tytuł: Kolizje kontynentów

Podtytuł: Modelowanie procesów zachodzących na aktywnych (konwergentnych) krawędziach kier litosfery

Temat: Prezentacja cech krawędzi kier litosfery, wzdłuż których dochodzi do kolizji kontynentalnych

Wiek uczniów: 14-18 lat

Czas potrzebny na wykonanie doświadczenia:

10 minut, dodatkowo po 30 minut na przygotowanie jednego modelu

Korzyści dla uczniów: Uczniowie mogą:

- zrozumieć, że kompresja zachodząca na aktywnej krawędzi kier może doprowadzić do sfałdowania osadów i połączenia pasmem fałdowym dwóch sąsiadujących fragmentów skorupy kontynentalnej

- zrozumieć, że substancje o niskiej gęstości nie mogą tonąć w otoczeniu substancji przewyższających je gęstością
- opisać, w jaki sposób przygotowany model odnosi się do rzeczywistości.

Kontekst: Ćwiczenie może zostać użyte podczas lekcji geografii w celu demonstracji działania konwergentnych krawędzi kier litosfery.

Dodatkowe ćwiczenia:

- Obejrzyj mapy pokazujące rozmieszczenie hipocentrow trzęsień ziemi, zastanawiając się nad związkiem głębokości hipocentrum z kątem, pod którym karton był ciągnięty w głąb.
- Obejrzyj zdjęcia struktur fałdowych w pasmach górskich takich jak Himalaje lub Alpy. Poszukaj związku orientacji tych fałdów z kierunkami kompresji podczas kolizji kier kontynentalnych.
- Przeprowadź inne eksperymenty Earth Learning Idea, związane z przyczynami trzęsień ziemi, powstawaniem skorupy oceanicznej w grzbietach śródoceanicznych, tworzeniem się gór fałdowych.

Mechanizmy rządzące eksperymentem:

- W miejscach, gdzie kolidują ze sobą dwie płyty litosfery, jedna z nich (gęstsza) z reguły zanurza się pod drugą.
- Osady znajdujące się na dnie morza mają zbyt małą gęstość, by ulec pograżeniu w strefie subdukcji.
- Kompresja wywołana kolizją dwóch kontynentów (reprezentowanych w modelu za pomocą dwóch kawałków drewna) powoduje skrócenie pokrywy osadowej i związane z tym tworzenie się fałdów oraz uskoków i nasunięć.
- W rejonie większości krawędzi kolizyjnych tworzy się magma. Jest to efekt uwalniania wody, która obniża temperaturę topnienia skał znajdujących się powyżej skorupy zanurzającej się w strefie subdukcji.

Zdobyte umiejętności:

Uczniowie próbują powiązać model z procesami zachodzącymi w rzeczywistości.

Potrzebne materiały:

Model został przygotowany z:

- sztywnej, kartonowej podkładki
- cienkiej tektury
- papierowych serwetek lub kawałków papieru toaletowego
- dwóch niewielkich kawałków drewna
- spinaczy do papieru
- nożyczek
- taśmy samoprzylepnej lub zszywek

Przygotuj jeden duży model lub poproś uczniów o przygotowanie kilku mniejszych.

Przydatne linki:

Służba Geologiczna Stanów Zjednoczonych opublikowała przydatny, możliwy do pobrania podręcznik wprowadzający do tektoniki kier litosfery, zatytułowany 'This dynamic Earth: the story of plate tectonics' i dostępny na stronie: <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/dynamic.html>

Źródło: Ćwiczenie oparte na warsztacie zatytułowanym "The Earth and plate tectonics", wchodzącym w skład Earth Science Education Unit (ESEU), © The Earth Science Education Unit: <http://www.earthscienceeducation.com/> dostępnym na licencji Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported Creative Commons <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>. Ten eksperyment był z kolei oparty na 'Crustal Evolution Project' - projekcie opublikowanym przez Missouri State University, USA. Schematy zostały przerysowane z ESEU i są użyte za pozwoleniem.

© Earthlearningidea team. The Earthlearningidea team seeks to produce a teaching idea every week, at minimal cost, with minimal resources, for teacher educators and teachers of Earth science through school-level geography or science, with an online discussion around every idea in order to develop a global support network. 'Earthlearningidea' has little funding and is produced largely by voluntary effort. Copyright is waived for original material contained in this activity if it is required for use within the laboratory or classroom. Copyright material contained herein from other publishers rests with them. Any organisation wishing to use this material should contact the Earthlearningidea team. Every effort has been made to locate and contact copyright holders of materials included in this activity in order to obtain their permission. Please contact us if, however, you believe your copyright is being infringed: we welcome any information that will help us to update our records. If you have any difficulty with the readability of these documents, please contact the Earthlearningidea team for further help. Contact the Earthlearningidea team at: info@earthlearningidea.com

Polskojęzyczne tłumaczenie zostało wykonane przez Pawła Wolniewicza, <http://zywaplaneta.pl/> i jest dostępne na licencji [Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

