



Przyczyny dryfu kontynentów

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Animacja 3D](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Przyczyny dryfu kontynentów

Źródło: [Pixabay License](https://pixabay.com), dostępny w internecie: pixabay.com.

Dryf kontynentów jest teorią zakładającą, że kontynenty na Ziemi poruszają się względem siebie, w geologicznej skali czasu. Jako pierwszy zauważył to Abraham Ortelius w 1596 roku. Koncepcja ta została niezależnie w pełni rozwinięta przez Alfreda Wegenera w 1912 roku, lecz równie szybko odrzucona przez wielu naukowców z powodu braku jakiegokolwiek mechanizmu pokazującego siłę napędzającą ruch kontynentów. Idea „dryfu kontynentów” została włączona do teorii tektoniki płyt, która wyjaśnia ruch kontynentów jako poruszanie się sztywnych płyt litosfery po płynnej astenosferze.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym jest „dryf kontynentów”.
- Określisz, jakie są jego przyczyny.
- Wyjaśnisz, jaki wpływ ma na to zjawisko ruch magmy.

Przeczytaj

Polecenie 1

Zapoznaj się z definicją dryfu kontynentów. Następnie przeczytaj, jakie są jego przyczyny.

Czym jest dryf kontynentów?

Dryf kontynentów – to ruch kontynentów na Ziemi powodujący zmianę ich położenia względem siebie. Przyczyną dryfu kontynentów jest ruch płyt tektonicznych spowodowany konwekcją magmy.

Teoria tektoniki płyt

Przyczyny poruszania się kontynentów opisuje teoria tektoniki płyt. Zakłada ona istnienie sztywnych płyt tektonicznych o niewielkiej krzywiznie, zgodnej z krzywizną Ziemi. Płyty te w obszarach kontynentów składają się z warstwy granitowej i bazaltowej. Pod oceanami zaś – tylko z warstwy bazaltowej. W obydwu przypadkach unoszą się one na warstwie górnego płaszczu zwanej astenosferą, zbudowanej z plastycznych, gorących skał. W całym płaszczu występuje zjawisko konwekcji mas skalnych. Obejmuje ono drogę, jaką pokonują uplastycznione skały, które swój stan zawdzięczają wysokiemu ciśnieniu i temperaturze pochodzącej z jądra. Skały, przebywając w dolnym płaszczu, ogrzewają się, ich gęstość maleje i rozpoczyna się powolne wznoszenie się przez cały płaszcz aż do skorupy ziemskiej. Tam strumień rozplywa się na boki, po części wydostając się na powierzchnię w strefie spreadingu, w dolinie ryftowej. Następnie skały przesuwają się powoli pod litosferą. Gdy strumień skał ochłodzi się, zwiększa się jego gęstość i zaczyna opadać on w głąb astenosfery i płaszczu. Po dotarciu do dolnego płaszczu ponownie się nagrzewa i cykl rozpoczyna się od nowa. Ruch płyt jest powodowany przez energię ciepłą Ziemi i jest ściśle związany z konwekcją w płaszczu, która jest napędzana przez ciepło z jądra. Jeden z poglądów zakłada, że płyty reprezentują powierzchniową część cyklu konwekcyjnego płaszczu: gdy gorący, ciągliwy płaszcz wznosi się na powierzchnię, chłodzi się i staje się kruchy – staje się płytą – a następnie przesuwana się jako sztywny blok po powierzchni do czasu **subdukcji**, nabrania temperatury i ponownego uplastycznienia. Ostatnie wyniki badań sejsmicznych sugerują, że wzdłuż krawędzi Pacyfiku płyty chłodnych skał schodzą

lokalnej, małej konwekcji napędzanej przez subdukcję. Ciągnięcie przez płaszcz – wynika z siły tarcia między podstawą płyty a znajdującą się pod nią astenosferą, płynącą podczas cyklu konwekcyjnego. Możliwe jest oszacowanie niektórych z tych sił, przynajmniej w przybliżeniu, a ich względne znaczenie można również ocenić, biorąc pod uwagę zaobserwowane naprężenia w płytach i wnioskowane bezwzględne prędkości płyt. Te ostatnie są szczególnie ciekawe. Prędkości bezwzględne są w dużej mierze niezależne od całkowitej powierzchni płyty, a zatem jest mało prawdopodobne, aby opór/ciągnięcie płaszczu był całkowitą siłą napędzającą, jak kiedyś sądzono (oznacza to, że płyty nie są przewożone jak bagaż na wierzchu ogniw konwekcyjnych płaszczu). Prędkości płyt są jednak odwrotnie skorelowane z obszarem kontynentalnej litosfery, co sugeruje, że duże obszary kontynentu działają jak hamulec (być może dlatego, że taka litosfera jest bardzo gruba lub też astenosfera pod kontynentami jest zimna i raczej lepka). Najszybszymi płytami są te, głównie na Pacyfiku, które mają duże długości strefy subdukcji wzdłuż ich granic, co oznacza, że zaciąganie płyty i/lub wsysanie podczas zapadania są ważnymi siłami napędowymi. Istnieje niewielka korelacja z efektywną długością grzbietu na płycie, co wskazuje, że spychanie z grzbietu jest siłą napędową, ale mniejszą niż siła zaciągania płyty.

Słownik

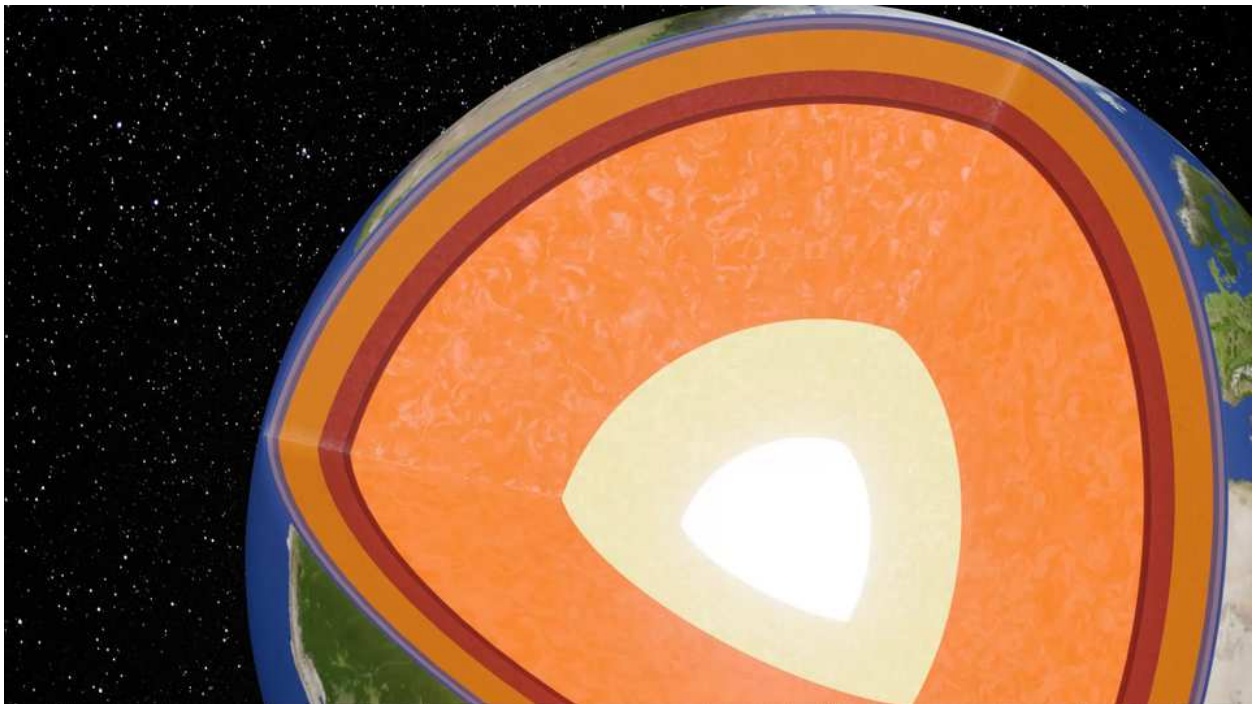
subdukcja

proces polegający na wciąganiu lub wpychaniu jednej płyty litosferycznej pod drugą

Animacja 3D

Zapoznaj się z animacją 3D i wykonaj polecenie.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dy5zwiR7q>

Przyczyny dryfu kontynentów

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy przyczyn dryfu kontynentów.

Polecenie 1

Wyjaśnij przyczyny dryfu kontynentów.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wśród poniższych twierdzeń zaznacz to, które dotyczy konwekcji mas skalnych.

- W całym płaszczu nie występuje zjawisko konwekcji mas skalnych.
- Skąły ochładzają się podczas docierania do powierzchni.
- Gorące masy skalne są nagrzewane wewnątrz jądra.
- Powodem opadania płynnych skał jest ich ochładzanie i podwyższenie gęstości.

Ćwiczenie 2



Połącz w pary poszczególne pojęcia z odpowiednimi opisami.

Spychanie z grzbietu

wynika z siły tarcia między podstawą płyty a znajdującą się pod nią astenosferą.

Zaciąganie płyty

to ześlizgiwanie się młodego materiału bazaltowego z krawędzi grzbietu oceanicznego po zboczach rozszerzonej termicznie astenosfery, która leży pod grzbietem

Wsysanie podczas zapadania

to ciągnięcie płyt w dół w strefach subdukcji w wyniku lokalnej małej konwekcji napędzanej przez subdukcję.

Ciągnięcie przez płaszcz

to ciągnięcie przez subdukowaną część płyty reszty płyty.

Ćwiczenie 3



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 4



Połącz w pary pojęcia z odpowiednimi opisami.

Cynognat

– skamieniałości tych roślin występują w Europie jak i na wielu innych obszarach.

Mezozaur

– zamieszkiwał tereny z dominacją słodkiej lub słonawej wody. Żył we wczesnej erze mezozoicznej, około 240 milionów lat temu. Posiadał kończyny do pływania, ale mógł też chodzić po ziemi. Inne odnalezione dowody kopalne wskazują, że żył w jeziorach i przybrzeżnych zatokach lub ujściach rzek, gdzie odżywiał się planktonem, rybią ikrą i larwami.

Flora europejska

– rodzaj paproci nasiennych, typowych przedstawicieli flory glossopterisowej kontynentu Gondwana w późnym karbonie i wczesnym permie.

Skamieniałości glossopteris

– gad lądowy o długości około 3 metrów, który żył we wczesnej erze mezozoicznej, w triasie. Mierzył 1,5 m długości, a ważył około 50 kg. Jako jeden z niewielu gadów potrafił pobierać pokarm i przeżuwać go bez przerywania oddychania, tak jak gatunki stałocieplne.

Ćwiczenie 5



Uzupełnij tekst, korzystając ze sformułowań zamieszczonych poniżej.

Wiedza o przyczynach poruszania się płyt pozwala na rekonstrukcje wyglądu Ziemi przed milionami lat, ale także na przewidywanie jej przyszłych losów. Pośrodku Oceanu Atlantyckiego znajduje się zwany Grzbietem Śród atlantyckim. Dzieli się on na część północną i południową rozdzieloną Krawędzią Romanche. W części północnej, na Islandii, w obniżeniu Grzbietu Reykjanes znajduje się niezwykle aktywna strefa , gdzie powstaje nowe dno oceaniczne. W wyniku jej rozsuwania brzegi Atlantyku oddalają się od siebie o 2,5 cm rocznie. Dzięki szczegółowym pomiarom rozszerzania się dna Atlantyku w różnych jego punktach możliwe jest stworzenie modelu pokazującego wygląd oceanu za 50 milionów lat. W tej dalekiej przyszłości Europa będzie oddalona od Ameryki o dodatkowe 1250 kilometrów, która przy swoich południowych brzegach posiadać będzie aktywne strefy związane interakcją z płytą Scotia.

Afryka połączy się z Europą. Morze Śródziemne, które dotychczas je rozdzielało, najpierw zniknie, by w końcu wypiętrzyć się w łańcuch górski.

redukcji

tektonicznych

subdukcji

dryfowa

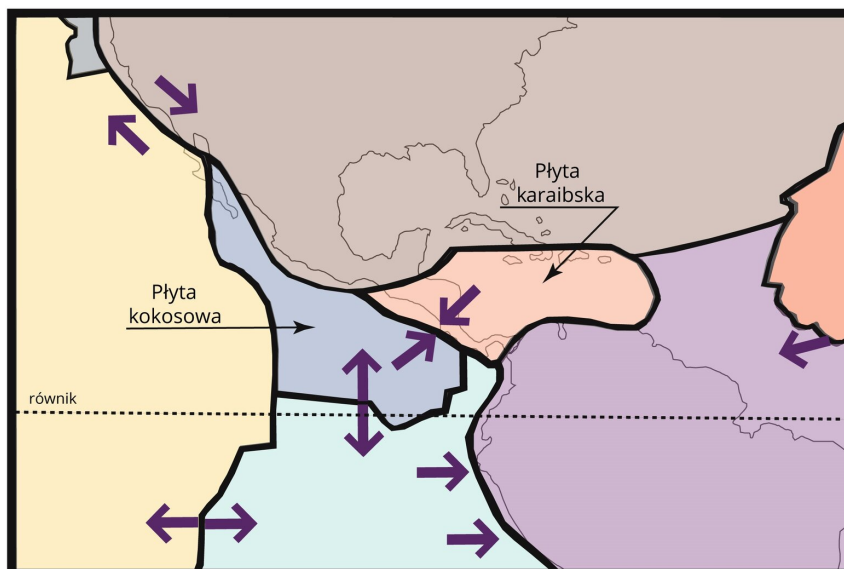
ryftowa

grzbiet śródoceaniczny

Ćwiczenie 6



Pomiędzy ogromnymi płytami: północnoamerykańską, południowoamerykańską a pacyficzną, znajdują się dwie mniejsze. Jest to płyta kokosowa i karaibska. Jaki jest najbardziej prawdopodobny mechanizm ruchu tych płyt? Uzasadnij swoją odpowiedź.



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o. na podstawie commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Duże obszary kontynentalne hamują dryf płyt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciągnięcie przez płaszcz jest najbardziej wydajną przyczyną ruchu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wsysanie podczas zapadania jest ważnym czynnikiem przyspieszającym ruch.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ruch płyt jest powodowany przez energię cieplną Ziemi i jest ściśle związany z konwekcją w płaszczu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Płyty podlegające subdukcji czasami dostają się do dolnego płaszcza.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 8



Wyjaśnij, co jest przyczyną dryfu kontynentów.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Włodzimierz Juśkiewicz

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Przyczyny dryfu kontynentów

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa

V. Litosfera: związek budowy wnętrza Ziemi z tektoniką płyt litosfery, procesy wewnętrzne i zewnętrzne kształtujące powierzchnię Ziemi i ich skutki, skały.

Uczeń:

1) wyjaśnia związek budowy wnętrza Ziemi z ruchem płyt litosfery i jego wpływ na genezę procesów endogenicznych.

Kształowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia, czym jest dryf kontynentów,
- omawia przyczyny dryfu kontynentów,
- omawia dryf w świetle teorii płyt tektonicznych.

Strategie nauczania: asocjacyjna, operacyjna

Metody i techniki nauczania: metoda tekstu przewodniego, dyskusja, debata, burza mózgów

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, praca całego zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: podkładowe mapy świata (ksero), zasoby multimedialne zawarte w e-materiale, atlasy świata

Materiały pomocnicze

Czechowski L., *Tektonika płyt i konwekcja w płaszczu Ziemi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć, zadając pytania: czy byliście kiedyś na wycieczce w ciepłych krajach? jaka była tam pogoda? czy myślicie, że w Polsce też panowały kiedyś takie warunki klimatyczne?
- Nauczyciel naprowadza uczniów na temat zajęć kolejnymi pytaniami: czy kontynenty są zawsze w tym samym miejscu? dlaczego się poruszają?
- Nauczyciel przedstawia cele lekcji.
- Następnie prowadzący pyta uczniów, co rozumieją pod pojęciem dryfu kontynentów. Następuje burza mózgów. Uczniowie wymieniają dowolne hasła, które kojarzą im się z terminem.
- Po zakończeniu burzy mózgów prowadzący prosi uczniów o zapoznanie się z wybranymi przez nauczyciela fragmentami e-materiału (definicja dryfu) i skonfrontowanie swoich wyobrażeń z rzeczywistością. Następuje dyskusja. Uczniowie dzielą się spostrzeżeniami.

Faza realizacyjna

- Nauczyciel prosi uczniów o dobranie się w zespoły dwuosobowe. Każdy z zespołów otrzymuje podkładową mapę świata z granicami kontynentów (nie są to granice płyt tektonicznych). Uczniowie proszeni są o zapoznanie się z e-materiałem. Następnie nauczyciel przedstawia plan do wykonania. Zadaniem uczniów będzie sporządzenie mapy tektonicznej świata na podkładach. Nauczyciel prosi uczniów o odszukanie w atlasie i naniesienie na podkład zasięgów i nazw głównych płyt tektonicznych, dodatkowo niebieskim zakreślaczem powinni zaznaczyć strefy ryftowe, a czerwonym strefy subdukcji i kolizji. Po naniesieniu danych nauczyciel pyta uczniów, które kontynenty zbliżają się do siebie, a które oddalają. Następnie pyta, co wskazuje na takie odpowiedzi, jaka jest rola stref subdukcji i stref ryftowych. Każdy może się wypowiedzieć i podać swój pomysł. Nauczyciel moderuje dyskusję i zapisuje prawidłowe odpowiedzi na tablicy.
- Gdy wszystkie grupy skończą, nauczyciel prosi wybrane zespoły o przedstawienie własnej pracy i uzasadnienie swojego wyboru, podanie z jakich map źródłowych korzystali. Na końcu nauczyciel podsumowuje wszystkie odpowiedzi i objaśnia rolę stref subdukcji i ryftowej w zrozumieniu ruchu płyt tektonicznych. Następnie

uczniowie są proszeni o wykonanie wskazanych przez nauczyciela ćwiczeń z e-materiału.

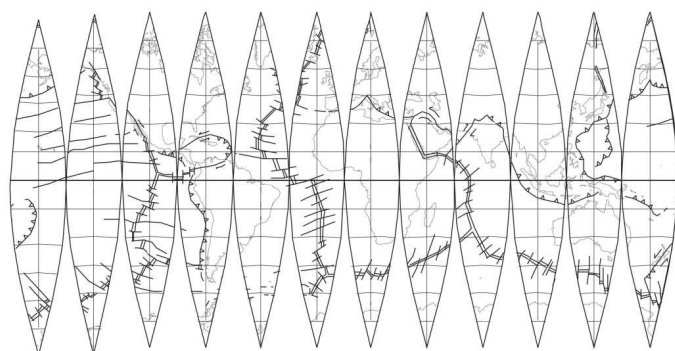
Faza podsumowująca

- Nauczyciel zdaje uczniom następujące pytania: czego dowiedzieliście się na dzisiejszej lekcji? co było dla was najciekawsze? o czym chcielibyście dowiedzieć się więcej?
- Następuje krótka dyskusja podsumowująca treści poruszone podczas lekcji. W razie potrzeby prowadzący wyjaśnia kwestie sporne i problematyczne oraz odpowiada na dodatkowe pytania uczniów. Uczniowie przystępują do indywidualnego rozwiązywania ćwiczeń z sekcji „Sprawdź się”. Zadania, których uczniowie nie zdążą rozwiązać w klasie, można zadać jako pracę domową.

Praca domowa


- W ramach pracy domowej uczniowie wykonują ćwiczenia, których nie zdążyli rozwiązać podczas zajęć.
- Uczniowie wykonują papierowy model Ziemi z naniesionymi elementami tektoniki (w załączniku). Każdy uczeń na koniec zajęć otrzymuje wycinankę papierową. Powinien na nią przed wycięciem nanieść kolorami granice płyt litosfery oraz kierunki ich ruchu. Następnie wycina glob z podkładu i nakleja go przezroczystą taśmą klejącą lub klejem do papieru na kulę. Kulą może być piłka tenisowa, urobiona plastelina lub zgrabnie zgnieciona masa papieru.

Zrób to sam. Płyty tektoniczne, ich granice i kierunki przemieszczania.



 granica rozbieżna

 granica zbieżna

 uskok transformujący

Źródło: tylko do użytku edukacyjnego.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Animacja 3D może zostać wykorzystana podczas zajęć poświęconych wpływowi procesów endogenicznych na powstanie głównych struktur tektonicznych i ukształtowanie powierzchni Ziemi (zakres rozszerzony: V. 9).