

Bogactwo w rzece

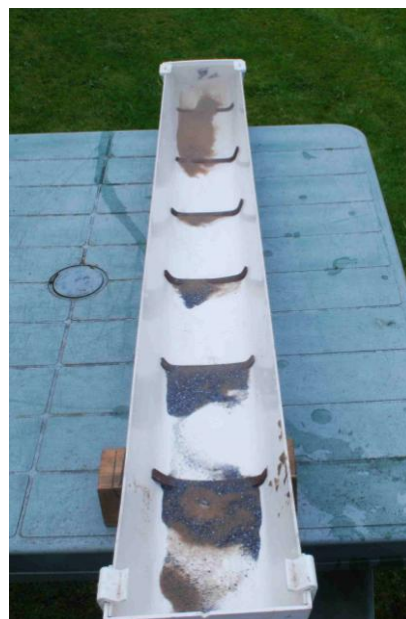
Zbadaj, w jaki sposób cenne rudy metali mogą ulec koncentracji w osadach rzecznych

Pokaż uczniom miseczkę z błyszczącymi metalicznymi cząstkami widocznymi w piasku. Załóżcie, że są to cząstki złota. Zapytaj uczniów, w jaki sposób można oddzielić „złoto” od piasku? Przypomnij właściwości złota, wspominając o tym, że jest ono o wiele cięższe od piasku.

Gdy uczniowie przedstawią swoje pomysły, pokaż im długą rynnę z przegradami przyklejonymi wewnątrz, kawałek drewna oraz wiadro wody. Zapytaj, w jaki sposób takie wyposażenie może zostać użyte w celu oddzielenia „złota” od piasku. Przeprowadź eksperyment zgodnie z propozycjami uczniów. Jeżeli nie da to rezultatów, to przeprowadź ćwiczenie jeszcze raz, pokazując właściwy sposób postępowania. Połóż jeden z końców rynny na kawałku drewna. Drugi wylot niech spoczywa luźno poza stołem, umożliwiając odpływ wody do wiadra. Umieść około 50 ml mieszaniny piasku i „złota” w górnej części rynny, a następnie delikatnie polewaj osad wodą z dzbanka. Lżejszy piasek przepłynie z wodą ponad przeszkodami do dolnej części rynny. Większość cięższego „złota” pozostanie powyżej pierwszych dwóch lub trzech przegród. Taki proces działa również w rzekach, gdzie złoto i rudy innych metali gromadzą się w pobliżu przeszkód w dnie rzeki.



Sprzęt przygotowany do eksperymentu.



Widok od strony górnego końca rynny, pokazujący w jaki sposób cięższy osad zatrzymuje się za progami, podczas gdy piasek jest wymywany w kierunku dolnego końca rynny.

Drugi eksperyment polega na modelowaniu zakola rzecznego. Nalej około 10 cm wody do okrągłego pojemnika z płaskim dnem. Umieść okrągły obiekt pośrodku pojemnika. Będzie on obrazował wewnętrzny brzeg meandru. Rozmieść około 75 ml mieszaniny piasku i „złota”, równomiernie na dnie pojemnika, pomagając sobie delikatnym potrząśnięciem.

Używając łyżeczki lub podobnego przedmiotu powoli mieszaj przez kilka minut górne dwa centymetry wody. Piasek powinien zacząć się przemieszczać i gromadzić w niektórych miejscach. (**Nie** mieszaj samego piasku). „Złoto” zgromadzi się za powstającymi zmarszczkami (tak zwanymi ripplemarkami), podczas gdy piasek będzie się przemieszczał ponad grzbietami kolejnych ripplemarków. Tam, gdzie prąd jest najsilniejszy, czyli po zewnętrznej stronie meandru, piasek może być całkowicie usunięty, pozostawiając cięższe cząstki „złota”.



Model „nieskończonego meandru rzecznego” z równomierną warstwą piasku i cięższych cząstek.



Riplemarki uformowane z piasku, z cząstkami metalicznymi uwięzionymi za każdą ze zmarszczek.

(Wszystkie fotografie autorstwa Petera Kennetta)

Złoża rud metali, które ulegają koncentracji w wyniku ruchu wody, tak jak w tych dwóch przypadkach, są określane mianem **złóż rozsypiskowych**.

Informacje pomocnicze

Tytuł: Bogactwo w rzece

Podtytuł: Zbadaj, w jaki sposób cenne rudy metali mogą ulec koncentracji w osadach rzecznych

Temat: Badanie znaczenia różnic w gęstości piasku oraz cennych rud metali, by zaobserwować, w jaki sposób rudy te mogą ulec koncentracji pod wpływem ruchu wody.

Wiek uczniów: 10 – 18 lat

Czas potrzebny na wykonanie doświadczenia:

Około 10 minut na każde ćwiczenie

Korzyści dla uczniów: Uczniowie mogą:

- wyjaśnić w jaki sposób woda może rozdzielić cząstki o różnej gęstości;
- przewidzieć, gdzie najlepiej szukać złota oraz rud metali w korycie rzeczonym;
- wyjaśnić w jaki sposób różnice w gęstości mogą zostać wykorzystane do oddzielenia cennej rudy oraz lżejszej skały płonej w przemysłowych zastosowaniach.

Kontekst:

Ćwiczenie może zostać wykorzystane w celu objaśnienia procesów sedymentacyjnych albo w celu pokazania gospodarczej przydatności różnic w gęstości na lekcji fizyki. Niektórzy uczniowie mogą mieszkać w krajach, gdzie eksploatacja złóż rozsypiskowych (okruchowych) stanowi ważną gałąź lokalnej gospodarki. Jeśli dostępna jest woda z kranu, to można ją wykorzystać zamiast wody wylewanej z kubka.

Dodatkowe ćwiczenia:

Wypróbuj inne doświadczenia Earth Learning Idea objaśniające sposób powstawania zmarszczek prądowych (riplemarków) w płynącej wodzie.

Poproś uczniów o zaproponowanie innych sposobów oddzielenia rudy od piasku.

Wyszukaj w internecie informacji o technikach używanych w przemyśle, w celu oddzielenia rud metali od skały płonej. Jedną z nich będzie proces określany mianem flotacji.

Mechanizmy rządzące eksperymentem:

- Luźne cząstki znajdujące się w płynącej wodzie są przenoszone w zawieszeniu (suspensji) lub wleczone po dnie.
- Gdy ziarna piasku przesuwały się wraz z prądem rzeki, tworzą się zmarszczki (riplemarki).
- Piasek jest wleczony po łagodnym stoku riplemarka, przenoszony ponad jego grzbietem i osadzany przez prądy wirowe na stromym, zaprądowym stoku riplemarka.
- Ciężkie cząstki rud metali osadzają się w rynnach pomiędzy riplemarkami, osłoniętych od działania prądu.
- Różnice w gęstości były od dawna wykorzystywane w celu oddzielenia przydatnych gospodarczo rud metali od mającego niższą gęstość materiału nieprzydatnego. Stosowano płucznie wykorzystujące mechanizmy opisane powyżej. Używano również osadzarek, w których osad był wytrząsany w kolumnie wody, co prowadziło do rozdzielania frakcji o różnej gęstości.
- Współcześnie rudę od skały płonej oddziela się z reguły za pomocą flotacji pianowej, która korzysta bardziej z chemicznych właściwości substancji niż z różnic w ich gęstości.

Zdobyte umiejętności:

Uczniowie obserwują sposób tworzenia się złóż rud metali, wykonując dwa ćwiczenia. Ustalają, dlaczego cięższe cząstki gromadzą się w konkretnych miejscach, a następnie próbują znaleźć dla swoich obserwacji zastosowanie gospodarcze.

Potrzebne materiały:

- rynna z przegrodami (niskie bariery o wysokości około 0,5 cm) przyklejonymi w poprzek rynny w odstępach około 10 cm
- przemyty średnioziarnisty piasek
- cząstki ciężkiego metalu lub rudy metali, na przykład zmiażdżony pirit lub galena, mosiężne opiłki itp. Na zdjęciach widoczne są cząstki galeny uzyskane w wyniku zmiażdżenia galeny pomiędzy dwoma młotkami, przesiania przez sito kuchenne w celu oddzielenia zbyt dużych ziaren i przemycia w wodzie, by odseparować pył.

- kubek
- wiadro
- woda
- niewielki przedmiot do uniesienia jednego z końców rynny
- okrągła miska z płaskim dnem
- okrągły przedmiot umieszczony pośrodku miski
- łyżeczka deserowa

Przydatne linki:

http://www.ectonhillfsa.org.uk/Geology_pdf_files/GW7_SS1_What_makes_an_Ore_Deposit_worth_Mining.pdf

Źródło: Przygotowane przez Petera Kennetta z zespołu Earth Learning Idea na podstawie innego ćwiczenia tego samego zespołu, a także na podstawie 'Earth Science Experiments for A Level', Mike Tuke, Earth Science Teachers' Association, na płycie CD.

© **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/4.0/).

