

„Woda, woda wszędzie, ale ani kropli wody do picia” Jak uzyskać czystą wodę z brudnej?

Okolo 75% powierzchni Ziemi przykrytych jest wodą. Większość z niej znajduje się w oceanach. Niestety, tylko 1% wody może być wykorzystane przez człowieka i zwierzęta. W wielu krajach zdobycie czystej wody do picia stanowi poważny problem.

Czy uczniom uda się oczyścić brudną wodę tak, by nadawała się do picia?

Poproś uczniów o:

- uzyskanie czystej wody z brudnej;
Ze względów higienicznych i bezpieczeństwa najlepiej jest wykorzystać wodę pitną zabrudzoną resztkami z rozerwanych saszetek z herbatą, dowolnym barwnikiem, sproszkowaną gliną, trawą, resztkami liści. (Jeśli wykorzystywana jest prawdziwa woda z jeziora, to uczniowie powinni założyć plastikowe gogle.)
- zaplanowanie w małych grupach sposobu, w jaki można oczyścić wodę
- zaplanowanie dokładnej sekwencji działań koniecznych w celu oczyszczenia wody; a także o ustalenie listy przedmiotów i urządzeń, które będą potrzebne
- przekazanie nauczycielowi listy konkretnych zadań, jakie każda grupa zamierza wykonać (lista ta nie może ulegać późniejszym

zmianom). Należy dopomóc uczniom, którzy nie mogą samodzielnie podjąć decyzji

- oczyszczenie wody z użyciem wybranych urządzeń. Każda grupa musi uzyskać jak najlepsze rezultaty w ciągu 20 minut.

Oczyszczoną wodę należy porównać, przyznając punkty za jej jakość.

Poproś uczniów o sformułowanie końcowych wniosków. Czy oczyszczona woda nadaje się do picia?



Czyszczenie brudnej wody. Fot.: Peter Kennett

Informacje pomocnicze

Tytuł: „Woda, woda wszędzie, ale ani kropli wody do picia”*

* ang. „Water, water everywhere nor any drop to drink” - cytata z „The Rime of the Ancient Mariner” autorstwa Samuela Taylora Coleridge, 1797-98

Podtytuł: Jak uzyskać czystą wodę z brudnej?

Temat: Doświadczenie może zostać wykorzystane podczas zajęć o tematyce związanej ze źródłami pitnej wody. Ludzkość zawsze potrzebowała dobrego zaopatrzenia w wodę zdatną do picia. Jest to ważny czynnik decydujący o tym, gdzie ludzie mogą żyć.

Wiek uczniów: 10 – 16 lat

Czas potrzebny na wykonanie doświadczenia: 45 minut

Korzyści dla uczniów: Uczniowie mogą:

- zaplanować, przeprowadzić i ocenić eksperyment,
- opracować listę wyposażenia niezbędnego do wykonania zadania,
- oczyścić wodę poprzez przefiltrowanie jej, na przykład za pomocą piasku,
- zdać sobie sprawę, że wstępnie oczyszczona woda wymaga dalszego przetworzenia, które uczyni ją zdatną do picia
- zaproponować sposób dalszego oczyszczania wody.

Kontekst:

- Uczniowie z reguły decydują się przelanie wody przez sito, aby usunąć pływające obiekty. Poproś o zapamiętanie listy zanieczyszczeń usuniętych w ten sposób.
- Kolejnym krokiem często jest przefiltrowanie wody z użyciem papieru.
- Niekiedy woda jest też filtrowana przez piasek.
- W swoich wnioskach uczniowie powinni zawrzeć spostrzeżenie, że oczyszczona przez nich woda NIE nadaje się jeszcze do spożycia. Nie został bowiem zbadany jej skład, należy także usunąć jeszcze substancje rozpuszczone w roztworze oraz zanieczyszczenia biologiczne.

Po zakończeniu eksperymentu uczniowie powinni wiedzieć, że brudna woda może zawierać:

- fizyczne zanieczyszczenia, takie jak szczątki roślin, śmieci oraz muł
- zanieczyszczenia rozpuszczone w roztworze (nie udało się ich usunąć w trakcie eksperymentu)
- zanieczyszczenia biologiczne: brudna woda z reguły zawiera bakterie.

Jeżeli wystąpi taka potrzeba, to możliwe jest przedyskutowanie z uczniami sposobów usuwania zanieczyszczeń biologicznych.

Dostępne rozwiązania tego problemu:

- destylacja

- dodanie związków chemicznych, na przykład tabletek do uzdatniania wody albo chlorowanie (stosowane powszechnie)
- użycie światła ultrafioletowego.

Wyjaśnij, że dostępna dla nas woda jest z reguły starannie przefiltrowana i w pełni bezpieczna. Także woda, która przepływa pod ziemią przez skały przepuszczalne (takie jak piaskowce), jest często wodą pitną o wysokiej jakości. Woda może także zostać oczyszczona z użyciem węgla drzewnego albo, jak to czyniono w przeszłości, za pomocą słomy.

Dodatkowe ćwiczenia:

- Spróbuj przygotować i przetestować filtry wykorzystujące węgiel drzewny oraz słomę, ułożone warstwami w doniczce;
- Odwiedź lokalną stację uzdatniania wody, jeśli to możliwe;
- Przeczytaj informacje o pochodzeniu wody umieszczone na etykietkach butelek z wodą mineralną;
- Uczniowie mogą też szukać dalszych informacji o sposobach uzdatniania wstępnie oczyszczonej wody;
- Zdobądź informacje o sposobach uzdatniania słonej wody morskiej.

Mechanizmy rządzące eksperymentem:

- Woda musi zostać odpowiednio uzdatniona. Dopiero wtedy będzie się ona nadawała do picia.
- Woda, która znajduje się w skałach, z reguły nadaje się do picia.
- Woda z jeziora (prawdziwa lub przygotowana na potrzeby eksperymentu) zawiera zanieczyszczenia unoszące się w niej, rozpuszczone w roztworze, a także bakterie.
- Tylko 1% całej wody dostępnej na Ziemi może zostać wykorzystany przez ludzi i zwierzęta.
- 20% mieszkańców planety nie ma dostępu do wody zdatnej do picia.

- Zanieczyszczona woda pitna jest ważną przyczyną epidemii chorób.

Zdobyte umiejętności:

- Uczniowie przeprowadzają samodzielnie eksperyment, szukając powtarzających się wzorców.
- Kolejne próby oczyszczenia wody oraz popełnianie błędów stają się źródłem konfliktu kognitywnego.
- Uczniowie dyskutują efekty przeprowadzonego doświadczenia.
- Uczniowie próbują powiązać uzyskane przez nich rezultaty eksperymentu z komercyjnymi technikami uzdatniania wody.

Potrzebne materiały:

Dla każdej grupy:

- dwa pojemniki 1l - do przechowania brudnej (początkowej) oraz oczyszczonej wody
- jeden lejek (odcięte szyjki butelek mogą też być użyte)
- papier do filtrowania
- delikatna tkanina
- przemyty piasek
- sito
- siatka wędkarska
- różne inne plastikowe pojemniki

Osobno przygotować:

- wiadro na brudną wodę
- rozerwane saszetki z herbatą, barwniki, trawę oraz resztki liści
- sproszkowaną glinę (wysuszony, a następnie rozkruszony. na drobne cząstki kawałek gliny)

Źródło: ESEU Primary Earth Science Workshops „How the Earth Works in Your Classroom” – zebrane z wielu różnych źródeł przez Niki Whitburn.

<http://www.earthscienceeducation.com>

© **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/).

