

Słońce w kuchni

Jak wykorzystać energię słoneczną do przygotowania ciepłego posiłku?



Podstawa programowa:

Fizyka
(III etap edukacyjny)
2.10, 9.5

Cel w języku ucznia/uczennicy:

- Wyznaczą ciepło właściwe wody.
- Wyjaśnią, jak dzięki energii słońca przygotować ciepły posiłek.
- Dowiem się, jak dostęp do kuchenki solarnej zmienia życie ludzi.

Podstawowe pojęcia:

przekazywanie ciepła, ciepło właściwe, kuchenka solarna

Środki dydaktyczne:

- Model kuchenki solarnej (np. z serii *Green Science*)
- Jajko
- Czajnik elektryczny
- Stoper
- Termometr
- Litr wody
- Projektor multimedialny
- Zdjęcia ze strony → bit.ly/Kuchenki_solarne
- Karta pracy *Kuchenki solarne - „Ale Czad!”*

Przed zajęciami

1. Zaproś dwie lub trzy chętne osoby do przygotowania przed zajęciami modelu kuchenki solarnej. Zajmie to ok. 20 min (łącznie z przeczytaniem instrukcji).

MODUŁ I. Uruchamiamy kuchenkę solarną

10 min

Metody:

doświadczenie, burza pomysłów, rozwiązywanie zadań

1. Na początku lekcji ustaw jajko w modelu kuchenki solarnej. Przedstaw cele oraz ramowy przebieg zajęć. Poproś osoby, które przez zajęciami złożyły model, by wyjaśniły jego działanie reszcie klasy. Poinformuj uczniów i uczennice, że jajko zostało włożone do kuchenki solarnej, by w trakcie zajęć można było przetestować jej działanie. (Rekomendujemy przeprowadzenie tego doświadczenia w słoneczny bezchmurny dzień, w sali z oknami od strony południowej).
2. Rozpocznij dyskusję, której celem będzie wytłumaczenie, jaki proces fizyczny umożliwia ugotowanie jajka w kuchenke solarnej. Zadaj pytanie, jakie czynniki decydują o tym, czy jajko ugotuje się w danym urządzeniu (np. czas, moc, strata energii, temperatura, masa, właściwość produktu spożywczego). Na podstawie odpowiedzi podawanych przez młodzież wyprowadź wzór $Q = m \cdot c_{wlas} \cdot \Delta T$.
3. Wyjaśnij pojęcie ciepła właściwego. Możesz skorzystać z przykładów podanych w tabeli ciepła właściwego produktów spożywczych → bit.ly/cieplo_wlasciwe, aby ułatwić uczennicom i uczniom zapamiętanie zależności pomiędzy ciepłem właściwym a ciepłem przekazanym potrzebnym do tego, żeby zwiększyć w określony sposób temperaturę danego produktu.
4. Wspólnie z uczennicami i uczniami zastanów się nad rozwiązaniem poniższego zadania. Wykorzystaj wyprowadzony wcześniej wzór na ciepło oraz wzór na moc.

ZADANIE

Średnia moc (natężenie) promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi wynosi 180 W na metr kwadratowy powierzchni. Czy dzięki wykorzystaniu kuchenki solarnej uda się ugotować jajko na twardo w czasie jednej godziny lekcyjnej?

ZAŁOŻENIA DO ZADANIA:

- masa jajka $m_j = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$
- ciepło właściwe białka $c_{wb} = 3850 \text{ [J/(kg} \cdot \text{°C)]}$
- ciepło właściwe żółtka $c_{wz} = 2810 \text{ [J/(kg} \cdot \text{°C)]}$
- powierzchnia kuchenki solarnej $S = 0,0225 \text{ m}^2$
- temperatura początkowa jajka $T_1 = 20^\circ\text{C}$
- temperatura koagulacji jajka $T_2 = 80^\circ\text{C}$
- czas trwania lekcji $t = 45 \text{ min} = 2700 \text{ s}$

MODUŁ II. Ciepło właściwe wody

15 min

Metody:

doświadczenie

1. Zapowiedz uczniom i uczennicom, że w eksperymentalny sposób wyznaczą przybliżoną wartość stałą ciepła właściwego wody (w stanie płynnym). Zaprezentuj przekształcony wzór z poprzedniego modułu $c_{wlas} = (P \cdot t) / (m \cdot \Delta T)$. Przedstaw pomoce, z których skorzystacie w trakcie eksperymentu (np. termometr, czajnik elektryczny o określonej mocy, litr wody, stoper), i zbierz pomysły młodzieży na przykładową procedurę przeprowadzenia tego eksperymentu.
2. Przykładowy przebieg eksperymentu:
 - Mierzmy temperaturę wody przed podgrzaniem.
 - Sprawdzamy moc czajnika elektrycznego
 - Wlewamy wodę do czajnika i mierzymy czas potrzebny, by 1 litr wody doprowadzić do wrzenia.
 - Podstawiamy uzyskane dane do wzoru $(P, \Delta T, t)$ i obliczamy ciepło właściwe.
 - Porównujemy uzyskany wynik z danymi dostępnymi w tablicach fizycznych. Uwaga: ciepło właściwe wody to $4190 \text{ [J/(kg} \cdot \text{°C)]}$.
 - Dyskutujemy o różnicach pomiędzy otrzymanym wynikiem a danymi z tablic.

Metody:

praca w małych grupach, praca ze zdjęciami, prezentacja na forum

1. Zapowiedz, że kolejne zadanie przybliży sytuację, w których kuchenki solarne dobrze się sprawdzają, a ich wykorzystanie w znaczący sposób wpływa na jakość życia ludzi.
2. Podziel grupę na trzy zespoły i zapowiedz, że każda grupa zajmie się ułożeniem opowieści o tej samej sytuacji, ale z naciskiem na różne wątki przewodnie (możesz podzielić dużą grupę na sześć zespołów – wtedy jednym tematem zajmą się równoległe dwa zespoły).
 - Wątki społeczno-kulturowe
 - Wątki środowiskowe
 - Wątki ekonomiczne
3. Przekaż każdemu z zespołów kartę pracy *Kuchenki solarne – „Ale Czad!”*. Zadaniem każdego z zespołów jest wybranie tych elementów rozsypanki, które mogą wzbogacić opowieść o wykorzystaniu kuchenek solarnych w obozach dla uchodźców i uchodźczyń w Czadzie (pamiętając o tym, że opowieść ma skupiać się na określonym zagadnieniu). W międzyczasie pokazuj kolejne zdjęcia przedstawiające kuchenki solarne i zachęć do tego, by układane opowieści odnosiły się do wybranych fotografii i objaśniały ich znaczenie → bit.ly/Kuchenki_solarne.
4. Poproś kolejne zespoły o przedstawienie przygotowanych przez nie opowieści. Każdą z historii warto nagrodzić brawami.
5. W podsumowaniu możesz ponownie zapytać, jak młodzież ocenia przydatność kuchenek solarnych i wykorzystanie energii słońca do przygotowania posiłku.
6. Na zakończenie wspólnie sprawdźcie, czy udało się ugotować jajko. W zależności od nasłonecznienia efekty tego doświadczenia mogą być różne – dopytaj młodzież od czego zależało powodzenie lub niepowodzenie eksperymentu. Porównajcie wynik eksperymentu z wynikami zadania trzeciego z modułu pierwszego.

Metody:

praca indywidualna

Uczniowie i uczennice mają za zadanie dokończyć poniższe zdania i zapisać je w zeszytach. Chętne osoby niech podzielą się swoimi wypowiedziami na forum:

- Po dzisiejszych zajęciach już wiem / rozumiem / potrafię ...
- Zaskoczyło mnie, że ...
- Najtrudniejsze dla mnie było ...
- Pytanie, które w trakcie zajęć przyszło mi do głowy, brzmi ...

PRACA DOMOWA (jedno zadanie do wyboru)

1. Poszukaj w internecie innych historii osób, które korzystają z kuchenek solarnych. Kim są te osoby? Dlaczego sięgają właśnie po taki sposób przygotowania pożywienia? Przygotuj plakat na podstawie zebranych informacji.
2. Dostęp do paliwa opałowego to nie jedyne wyzwanie, z którym mierzą się uchodźcy oraz uchodźczynie w Czadzie i w innych miejscach na świecie. Zbierz informacje na temat osób żyjących na uchodźstwie w Czadzie i w Polsce, a potem porównaj ich sytuację. Co łączy, a co różni te osoby? Jakiej mają możliwości, by zapewnić sobie i swoim rodzinom godne życie? Co powinno się zadziać, by sytuacja uchodźców i uchodźczyń zmieniła się na lepsze? Swoje dociekania opisz w jednostronnicowym eseju.

DODATKOWE ŹRÓDŁA

- greenworld.serwus.pl/power_switch/Charakterystyka.htm#a3
- fr.solarcooking.wikia.com/wiki/Kuchenki_piekarniki_i_grille_solarne
- solarcookers.org

Karta pracy **Kuchenki solarne - "Ale Gadi"**

Waszym zadaniem jest ułożenie opowieści na podstawie wybranych zdjęć przedstawiających kobiety z obozu uchodźczego w Czadzie:

→ **bi.t.ly/Kuchenki_solarne.**

Każdy z zespołów powinien skupić się na innym aspekcie wykorzystania energii słonecznej do przygotowywania posiłków:

- Zespół A: Wątki społeczno-kulturowe
- Zespół B: Wątki środowiskowe
- Zespół C: Wątki ekonomiczne

Wybierzcie z rozsypanki te elementy, które pasują do motywu przewodniego waszej opowieści:

Opowieści zaprezentujecie na forum. Powodzenia!

Przygotowanie jedzenia w kuchence solarnej nie wymaga spalania drewna lub węgla i nie powoduje emisji CO ₂ .	Obozy aranżowane są jako miejsca tymczasowego pobytu, najczęściej nie inwestuje się w trwałą infrastrukturę (domy, dostęp do wody i elektryczności). Kuchenki solarne też są tymczasowym i tanim rozwiązaniem, ale i tak ukatwiają życie mieszkańek i mieszkańców obozu.	Wykorzystanie kuchenek solarnych ułatwia zadomowienie się w tymczasowej przestrzeni obozu – np. dzięki możliwości zaparzenia tradycyjnej herbaty.
Wykorzystanie kuchenki solarnej nie wiąże się z koniecznością zakupu paliwa opałowego (np. węgla drzewnego).	Powietrze jest czystsze niż przy wykorzystaniu otwartych palenisk, więc dzieci rzadziej chorują na astmę.	Nie ma potrzeby, by zbierać drewno (które w pustynnych warunkach Czadu jest trudno dostępne) lub wycinać rzadko występujące drzewa.
Organizacje pomocowe nie są w stanie zapewnić wszystkim godnych warunków życia w obozie. Czas zaoszczędzony na poszukiwaniu paliwa opałowego kobiety mogą poświęcać więc na oddolne organizowanie życia w obozie, np. zakładanie kół samopomocowych.	Powietrze - dzięki przygotowywaniu posiłków w kuchenkach solarnych - nie jest zanieczyszczone dymem z otwartych palenisk.	Z kuchenki solarnej można korzystać za darmo, co jest kluczowe dla mieszkańek obozu, w którym nie ma możliwości wykonywania płatnej pracy.
W Czadzie około 300 dni w roku to dni pełnego słońca. W tych okresach (łącznie dwa miesiące), kiedy niebo spowijają chmury, czas gotowania potraw może wydłużyć się o ok. 30 min.	Produkcja kuchenek solarnych jest bardzo prosta, mogą ją wykonywać samodzielnie mieszkanki obozu.	Zdjęcia wykonano w latach 2005 – 2007. Uchodźczyńnie w tym obozie pochodzą z Sudanu, w którym ówczesnie toczyła się wojna. Obecnie blisko połowa z tych osób wróciła do domów – duża część jednak wciąż pozostaje na uchodźstwie.