

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII (OZE). JAK SCHWYTAĆ ENERGIĘ WIATRU I SŁOŃCA?

SCENARIUSZ LEKCJI DLA UCZNIÓW Z KLAS IV-VI

MIEJSCE: sala lekcyjna, ale jedną z obserwacji zaproponowanych w scenariuszu należy zrealizować w terenie, np. na boisku szkolnym lub w ogródku pomiędzy godziną 10 a 14 w słoneczny, bezchmurny dzień. Jeśli okna sali skierowane są na południe, doświadczenie można przeprowadzić na zewnętrznym parapecie okiennym.

CZAS TRWANIA: 2x45 min.
(jedno z doświadczeń zaproponowanych w scenariuszu można rozpocząć na początku pierwszej godziny lekcyjnej, a jego efekty sprawdzić na początku drugiej godziny lekcyjnej)

CEL OGÓLNY

Zapoznanie z zasobami energetycznymi Ziemi, uświadomienie konieczności oszczędnego gospodarowania zasobami przyrody poprzez oszczędzanie energii i korzystanie z energii ze źródeł odnawialnych.

CELE OPERACYJNE

Po zakończeniu lekcji uczeń:

- uzasadnia potrzebę oszczędnego gospodarowania energią,
- proponuje sposoby odpowiedzialnego gospodarowania energią,
- własnymi słowami definiuje pojęcia: odnawialne oraz nieodnawialne źródła energii,
- potrafi wymienić źródła energii i zakwalifikować je do źródeł odnawialnych i nieodnawialnych,
- wymienia przykładowe urządzenia służące do produkcji energii ze źródeł odnawialnych,
- potrafi wyjaśnić jak powstaje energia ze źródeł odnawialnych,
- omawia najważniejsze zagrożenia i szanse wynikające z zastosowania paliw kopalnych i OZE,
- wie, że spalanie paliw kopalnych ma ogromny wpływ na zmiany klimatu,
- ma świadomość, że większość energii w Polsce produkowana jest obecnie ze źródeł nieodnawialnych,
- umie wyjaśnić, czy energia z OZE może wystarczyć do zaspokojenia potrzeb Polski,
- zna i potrafi wymienić czynniki wpływające na produkcję i wykorzystanie energii z OZE.

TREŚĆ LEKCJI

- odnawialne i nieodnawialne źródła energii, przykłady,
- urządzenia służące do produkcji energii ze źródeł odnawialnych: ogniwo fotowoltaiczne, kolektor słoneczny, siłownia wiatrowa, biogazownia, elektrownia wodna i geotermalna,
- zalety i wady korzystania z instalacji słonecznych i wiatrowych,
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych na świecie i w Polsce.

ŚRODKI DYDAKTYCZNE

Do przeprowadzenia lekcji potrzebne będą:

- duże arkusze papieru, mazaki, taśma klejąca lub magnesy do powieszenia prac, sprzęt umożliwiający wyświetlenie zdjęć oraz wykresów (ewentualnie wydruki), tablica,
- zdjęcia z załącznika nr 1,
- zestaw zalet i wad odnawialnych źródeł energii oraz nieodnawialnych surowców energetycznych - każda wada i zaleta na osobnym pasku papieru (załącznik nr 2),
- wykres przedstawiający strukturę wykorzystania źródeł energii w Polsce (z podręcznika),
- mapy potencjału energetycznego wiatru, wody, geotermii (z podręcznika),
- pomoce potrzebne do wykonania obserwacji „Kolory i pochłanianie ciepła” i „Jak ustawić wiatrak?”

PRZEBIEG LEKCJI

Zajęcia zacznij pytając uczniów, jak często zdarza im się słyszeć, żeby oszczędzali prąd? Zapytaj, czy starają się to robić i w jaki sposób? Poproś o podanie jak największej ilości sposobów na oszczędzanie energii. Gdy pomysły się wyczerpią, zapytaj, dlaczego właściwie powinniśmy oszczędzać prąd. Z pewnością dzieci powiedzą, że prąd jest drogi, dlatego należy go oszczędzać. Czy jest jeszcze jakiś powód? W razie potrzeby nakieruj uczniów na właściwe odpowiedzi, zadając pytania pomocnicze. Czy energii może zabraknąć? Z czego można produkować prąd? Wypiszcie wszystkie pomysły na tablicy. Zapytaj uczniów, czy energia z wiatru, słońca, wody, węgla, ropy naftowej może w taki sam sposób zasilać komputer, lodówkę czy lampkę, czy są to inne rodzaje energii? Zapytaj uczniów, jak sądzą, z czego powstał prąd, który płynie w gniazdkach w ich domu? Może ktoś wie, z czego obecnie najczęściej produkowana jest energia elektryczna w Polsce? Pokaż uczniom strukturę wykorzystania źródeł energii w Polsce w produkcji energii pierwotnej, tzw. miks energetyczny (z podręcznika).

Zapytaj uczniów, czy słyszeli kiedyś pojęcia „odnawialne źródła energii” i „nieodnawialne źródła energii”. Nawet jeśli są to pojęcia całkowicie nowe, poproś, aby wspólnymi siłami postarali się zdefiniować te pojęcia. Co to znaczy, że coś jest odnawialne? Poproś, aby uczniowie spojrzeli na zapisane wcześniej na tablicy pomysły na to, z czego może powstawać prąd i zastanowili się, które z tych źródeł są odnawialne, a które nie. W razie potrzeby wyjaśnij, że węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa czy gaz ziemny powstawały ze szczątków roślinnych przez wiele milionów lat.

Zapisz na osobnych arkuszach papieru wypracowane wspólnie definicje odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii oraz wymieńcie te źródła:

- Odnawialne źródła energii to takie, które w wyniku wytworzenia energii potrzebnej człowiekowi nie ulegają bezpowrotnie zużyciu (lub można je szybko odtworzyć). Są to wiatr, słońce, woda, ziemia i jej płody, np. biomasa.
- Nieodnawialne źródła energii to surowce energetyczne, które powstawały na Ziemi przez wiele milionów lat i raz zużyte nie odnawiają się. Są to węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny oraz uran wykorzystywany w elektrowniach atomowych.

Następnie ilustrując swoje słowa fotografiami, wyjaśnij uczniom, w jaki sposób powstaje energia z różnych źródeł. Pokaż zdjęcia z załącznika nr 1: turbin wiatrowych, całych farm wiatrowych, mikroelektrowni wiatrowej, kolektorów i paneli słonecznych (ogniw fotowoltaicznych) na dachach oraz farm słonecznych, dużych i małych elektrowni wodnych, kopalni węgla kamiennego z szybami i hałdami, kopalni odkrywkowej, platformy wiertniczej oraz elektrowni węglowej, etc.

Podziel uczniów na 4-5-osobowe zespoły, rozdaj duże arkusze papieru oraz mazaki. Poproś, aby uczniowie podzielili kartkę na krzyż na cztery równe części. Zadaniem grup jest wpisanie: w lewym górnym rogu – zalet energii odnawialnej, w prawym górnym rogu – zalet nieodnawialnych źródeł energii, w lewym dolnym rogu – wad odnawialnych źródeł energii, a w prawym dolnym rogu – wad nieodnawialnych źródeł energii. Możesz narysować wzór tabeli na tablicy. Jeśli temat jest dla uczniów całkowicie nowy, możesz przygotować karteczki z zaletami i wadami (załącznik nr 2) i poprosić grupy o ich właściwie przyporządkowanie.

Po zakończeniu prac poproś, aby grupy kolejno odczytywały po jednym z zdaniem, a pozostałe grupy w tym czasie kontrolują, czy mają podobną odpowiedź. Jeśli tak, to zaznaczają ją i czytają kolejne, aby odpowiedzi się nie powtarzały. W ten sposób omówcie wady i zalety OZE i paliw kopalnych. W razie

wątpliwości i pytań zatrzymajcie się, aby na bieżąco wszystko wyjaśnić. Szczególnie ważne, by w skrócie powiedzieć, w jaki sposób spalanie węgla wpływa na globalne zmiany klimatu. Wyjaśnij pokrótce, czym są zmiany klimatu i jakie są ich skutki. Wyjaśnij, że spalanie paliw kopalnych powoduje, że do atmosfery dostają się tzw. gazy cieplarniane, które tworzą nad Ziemią coś w rodzaju dachu, jak w szklarni czy w samochodzie. Gdy siedzimy samochodzie wystawionym na słońce, ciepło wpadające do środka nie może uciec i wewnątrz jest znacznie cieplej niż na zewnątrz. Podobnie gazy cieplarniane nie pozwalają uciec ciepłu i klimat Ziemi z roku na rok się ociepla.

Poproś, aby uczniowie raz jeszcze spojrzeli na wykres przedstawiający wykorzystanie źródeł energii w produkcji energii w Polsce oraz na swoje tabele z wadami i zaletami źródeł energii. Poproś grupy o opinię nt. zaprezentowanych danych. Poproś, aby wczuli się w rolę władz kraju i zaproponowali swoją wizję energetyki w Polsce. Co trzeba zrobić, aby ich wizja się ziszczyła?

Zapytaj uczniów, jak sądzą, czy słońce, wiatr i woda mogą nam zapewnić wystarczającą ilość energii, abyśmy mogli nadal używać wszystkich sprzętów, których używamy na co dzień w swoich domach, szkołach, urzędach, przedsiębiorstwach i na ulicach?

Wyjaśnij, że obecnie produkujemy bardzo niewielką ilość energii w porównaniu do tego, co jest możliwe do pozyskania ze źródeł odnawialnych. Tę ilość energii teoretycznie możliwej do pozyskania nazywamy potencjałem energetycznym. Zaprezentuj uczniom tabelę przedstawiającą możliwości i faktyczną produkcję energii z odnawialnych źródeł energii w Polsce. Poproś uczniów o porównanie tych liczb w obu kolumnach tabeli. Na dole tabeli podano roczne zapotrzebowanie na energię w Polsce. Czy wystarczyłoby energii z OZE do zaspokojenia potrzeb naszego kraju na energię?

Warto zastanowić się jednak, czy potrafimy rzeczywiście całą tę energię pozyskać w takiej samej ilości, w jakiej ona do nas dociera.

Zaproponuj uczniom doświadczenia, podczas których odpowiedzą sobie na pytanie, jak pozyskać maksymalnie dużo energii ze źródeł odnawialnych.

REALIZACJA OBSERWACJI „KOLORY I POCHŁANIANIE CIEPŁA” I „JAK USTAWIĆ WIATRĄK?”

Uwaga: Ze względów organizacyjnych możesz podjąć decyzję o realizacji tylko jednego z doświadczeń. Ponieważ obserwacja pt. „Kolory i pochłanianie ciepła” wymaga czasu, a nie wymaga dużo pracy ze strony uczniów, można ją rozpocząć na początku lekcji i powrócić do wyniku na początku drugiej godziny lekcyjnej. Obserwację pt. „Jak ustawić wiatrak?” można skrócić przygotowując wcześniej papierowe wiatraczki lub kupując gotowe wiatraczki odpustowe.

Wyznacz dwa zespoły uczniów odpowiedzialnych za przeprowadzenie doświadczenia pt. „Kolory i pochłanianie ciepła”, przekaz im potrzebne materiały oraz karty pracy z opisem.

Pozostałych uczniów podziel na grupy, rozdaj im potrzebne materiały oraz karty pracy do obserwacji „Jak ustawić wiatrak?” i poproś o wykonanie doświadczenia według instrukcji zawartej na karcie pracy.

Po zakończeniu obu obserwacji poproś uczniów, aby omówili ich wyniki oraz wnioski. Czy wyniki wszystkich zespołów są podobne? Jeśli pojawiły się wyraźne różnice, co mogło je spowodować? Zapytaj, czy w trakcie pracy uczniowie napotkali na trudności? Jeśli tak, to z czego wynikały? Jak je pokonali? Czy mogły one wpłynąć na wynik obserwacji?

Wspólnie podsumujcie wyniki doświadczeń: najwięcej energii z wiatru uzyskamy, gdy łopaty wirnika ustawione są prostopadle do wiatru, a najwięcej słonecznego ciepła pochłania kolor najciemniejszy. Wspólnie zastanówcie się, od czego jeszcze może zależeć ilość pozyskanej energii z OZE w instalacji wiatrowej i słonecznej. Przykładowe odpowiedzi:

- Wiatrak: siła wiatru, kąt ustawienia wiatraka, liczba i kształt skrzydeł, prędkości obrotu i moc magnesów, które przekształcają siłę wiatru na prąd.
- Instalacja słoneczna: zachmurzenie, pora dnia, zacienienie, kąt padania promieni (najwięcej energii powstaje, gdy promienie padają prostopadle), zakurzenie instalacji, temperatura powietrza i kolor instalacji (w przypadku kolektorów).

Na zakończenie przypomnij, że teoretycznie energia z odnawialnych źródeł energii wystarczylaby do zaspokojenia potrzeb Polaków, ale produkcja prądu z OZE zależy od wielu czynników. Dlatego różne rodzaje źródeł odnawialnych możemy wykorzystywać wymiennie w zależności od warunków, aby uzupełniały się nawzajem. To z jakich źródeł odnawialnych można korzystać w danym regionie zależy od warunków geograficznych. W różnych regionach Polski wiatr wieje silniej lub słabiej, niektóre regiony są bardziej nasłonecznione niż inne. Zaprezentuj uczniom mapy potencjału wiatru w Polsce, potencjału energii słonecznej oraz opcjonalnie potencjału geotermalnego (z podręcznika) i poproś, aby uczniowie korzystając z map wybrali najbardziej efektywny rodzaj OZE dla regionu, w którym mieszkają.

OBSERWACJA NR 1 – KOLORY I POCHŁANIANIE CIEPŁA

UWAGA: zaleca się przeprowadzenie obserwacji w słoneczny, bezchmurny dzień, między godziną 10 a 14.

CZAS TRWANIA:
45 min.

KARTA PRACY

Skład grupy:

ENERGIA SŁOŃCA

1. WPROWADZENIE

Kiedy świeci na nas słońce, to niezależnie od temperatury otoczenia odczuwamy ciepło. Na słońcu schną liście, wysychają kałuże, topnieje śnieg. Wszystko to dzieje się, ponieważ promienie słoneczne niosą ze sobą energię, która może zmienić się w ciepło i ogrzać nasze ciało, ale także inne przedmioty lub materiały. Człowiek od dawna próbuje wykorzystać tę energię w pożyteczny dla siebie sposób, m.in. wykorzystując fakt, że przedmioty o różnych kolorach nagzewają się w różnym stopniu.

2. CO BĘDZIECIE BADAĆ

Czy barwa pojemnika (butelki) wpływa na stopień ogrzania wody przez promieniowanie słoneczne?

3. SPRÓBUJCIE PRZEWIDZIEĆ WYNIK OBSERWACJI: CO STANIE SIĘ Z WODĄ W POSZCZEGÓLNYCH POJEMNIKACH?

.....

.....

.....

.....

4. MATERIAŁY I NARZĘDZIA POTRZEBNE DO OBSERWACJI

Przygotujcie następujące przedmioty:

- 3 szklane butelki – po jednej w kolorze białym, zielonym i brązowym – o zbliżonej pojemności oraz kształcie,
- termometry do pomiaru temperatury wody (np. akwaryistyczne) w takiej samej ilości, co butelki,
- izolację, np. styropianowe tacki, na których można postawić butelki.

5. PRZEPROWADŹCIE OBSERWACJĘ

Nalejcie do każdej butelki wody – taką samą ilość o takiej samej temperaturze. Zmierzcie i zapiszcie temperaturę początkową wody w każdej butelce. Każdą butelkę postawcie w słońcu na styropianowej tacce. Uważaj, aby butelki nie rzucały na siebie wzajemnie cienia. Pozostawcie tak butelki przez 30 minut. W tym czasie możecie realizować inne czynności zadane przez nauczyciela. Następnie zmierzcie temperaturę w każdej butelce.

6. ZANOTUJCIE WYNIKI

Zanotujcie w tabeli temperaturę początkową i temperaturę na końcu eksperymentu. Obliczcie, o ile wzrosła temperatura w każdej butelce i zapiszcie w tabeli.

Kolor butelki	Temperatura początkowa	Temperatura po 30 minutach	Różnica temperatur
Biały			
Zielony			
Brązowy			

OBLICZENIA

Oblicz różnicę temperatur pomiędzy początkiem, a końcem eksperymentu dla każdego koloru i wstaw do tabeli.

7. ZASTANÓWCIE SIĘ NAD WYNIKAMI

Porównajcie końcową temperaturę wody w butelkach o różnym kolorze po zakończeniu obserwacji. W której butelce woda była najcieplejsza, a w której najchłodniejsza?

.....

.....

.....

.....

.....

Butelki jakiego koloru powinno się użyć, by zgromadzić jak najwięcej energii ze słońca?

.....

.....

8. SFORMUŁUJ CIE OSTATECZNY WNIOSEK WYNIKAJĄCY Z OBSERWACJI

Czy barwa pojemnika (butelki) wpływa na stopień ogrzania wody przez promienie słoneczne?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OBSERWACJA NR 2 – JAK USTAWIĆ WIATRAK?

UWAGA: zaleca się przeprowadzenie obserwacji w słoneczny, bezchmurny dzień, między godziną 10 a 14.

CZAS TRWANIA:
45 min.

KARTA PRACY

Skład grupy:

ENERGIA WIATRU

1. WPROWADZENIE

Wiatr potrafi przemieszczać liście, łamać drzewa, burzyć budynki, tworzyć morskie fale. To wszystko są skutki działania wiatru, które pokazują, że niesie on ze sobą energię. Człowiek od dawna próbował wykorzystać tę energię i zaprzęcać wiatr do pracy.

2. CO BĘDZIECIE BADAĆ

Czy ustawienie wiatraka względem kierunku wiatru ma wpływ na ilość wykorzystanej przez wiatrak energii wiatru?

3. SPRÓBUJCIE PRZEWIDZIEĆ WYNIK OBSERWACJI:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....




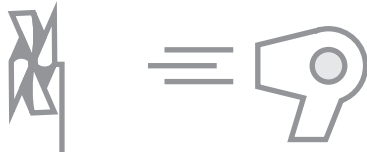


4. MATERIAŁY I NARZĘDZIA POTRZEBNE DO OBSERWACJI

Ustawcie suszarkę na stałe tak, aby strumień powietrza przemieszczał się równolegle do podłogi (sufitu). Umieszczajcie wiatrak w odległości ok. 50 cm od suszarki kolejno w następujący sposób:

- prostopadle do wiatru,
- pod kątem 45 stopni do wiatru,
- bokiem do wiatru,
- tyłem do wiatru,
- skierowany w dół lub w górę,
- możecie wymyślić dodatkowe własne ustawienia.

Dla każdego ustawienia obserwujcie prędkość obrotu łopatek wiatraka przez ok. 5 sekund. Postarajcie się określić, w którym położeniu łopatki obracały się najszybciej, w którym wolniej, a w którym najwolniej. Uporządkujcie różne ustawienia wiatraka od największej do najmniejszej prędkości obrotu łopatek.

5. ZANOTUJCIE WYNIKI

Ustawienie	Prędkość obrotu - wpiszcie 1 przy najwolniejszym ustawieniu a 6 przy najszybszym
	
	
	
	
	
	

6. ZASTANÓWCIE SIĘ NAD WYNIKAMI

Porównajcie prędkość obrotu łopatek wiatraka w różnych ustawieniach. W którym ustawieniu wiatraka względem wiatru łopatki kręciły się najszybciej? Jak sądzicie, kiedy wiatrak wykorzystywał najlepiej siłę wiatru?

.....

.....

.....

.....

Jakie rady dalibyście po tej obserwacji osobie, która chce produkować prąd z wiatru?

.....

.....

.....

.....

7. SFORMUŁUJCIE OSTATECZNY WNIOSEK WYNIKAJĄCY Z OBSERWACJI

Czy ustawienie wiatraka względem kierunku wiatru ma wpływ na ilość wykorzystanej przez wiatrak energii wiatru?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Ogniwa fotowoltaiczne



Kolektory słoneczne



Farma słoneczna



Farma wiatrowa



Turbina wiatrowa



Mała elektrownia wodna



Fot. goce ristesi / Adobe Stock

Duża elektrownia wodna



Fot. LianeM / Adobe Stock

Biogazownia



Zakład produkcji bioetanolu



Platforma wiertnicza



Fot. Framenism / Adobe Stock

Hałdy węgla kamiennego



Fot. marketlan / Adobe Stock

Kopalnia węgla kamiennego



Kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego



Elektrownia węglowa

ZALETY ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Praktycznie powszechna dostępność, prawie wszędzie można korzystać z którejś formy energii odnawialnej

Nie powstają szkodliwe gazy, pyły

Nie powodują zmian klimatu

Energia jest za darmo (o ile mamy odpowiednią instalację)

Źródło energii nigdy nie ulegnie wyczerpaniu

WADY ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Energia nie jest dostępna o każdej porze, jest zależna od pory dnia, pory roku, pogody (duża zmienność ilości dostępnej energii)

Potrzeba specjalnych instalacji przetwarzających siłę wiatru wody, czy promieni słoneczną na prąd

Wpływ farm wiatrowych i słonecznych oraz zapór na rzekach na krajobraz.

Wpływ na życie zwierząt (wiatraki utrudniają przeloty ptakom, a zapory na rzekach utrudniają przemieszczanie się ryb)

ZALETY NIEODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Łatwość przechowywania, transportu i wykorzystania

Możliwy jest stały (niezmienny) dopływ energii, jeśli mamy dostateczną ilość paliwa

Bardzo duża ilość energii jest zgromadzona w niewielkiej ilości paliwa

WADY NIEODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Powstające podczas spalania zanieczyszczenia powietrza (szkodliwe gazy i pyły)

Powstawanie gazów cieplarnianych (szkodliwych dla klimatu Ziemi)

Konieczność wydobywania surowców spod ziemi i niszczenie krajobrazu

Surowce energetyczne ulegną kiedyś wyczerpaniu

Po spaleniu surowca pozostaje popiół (odpad)