

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Chemia

Klasa: 1 G

Temat: Paliwo przyszłości – wodór?

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Podczas spalania wodoru powstaje para wodna, która w przeciwieństwie do produktów spalania benzyny, jest przyjazna dla środowiska.
- Wodór jest uważany za paliwo przyszłości.
- Jedną z metod otrzymywania wodoru jest rozkład wody.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- Wyjaśnia dlaczego wodór jest dobrym paliwem przyszłości;
- Wymienia produkty powstające podczas spalania benzyny i wodoru;
- Wyjaśnia metodę otrzymywania wodoru;
- Przedstawia niekorzystny wpływ spalin samochodowych na środowisko;

Słownictwo:

czynne:

- spaliny, /fumes/
- para wodna, /steam/
- elektroliza, /electrolysis/
- paliwo, /fuel/
- gaz, /gas/
- wodór, /hydrogen/

biernie:

- związki chemiczne, /chemical compounds/
- ogniwo paliwowe, /fuel cell/
- benzyna, /gasoline/
- silnik samochodowy /car engine/

Słowniczek:

- **gaz** – jeden ze stanów skupienia;
- **paliwo** - substancja wydzielająca duże ilości ciepła przy intensywnym spalaniu; Energia uzyskana ze spalania paliwa może być wykorzystana przez silnik.
- **silnik** – rodzaj maszyny zamieniającej energię na pracę mechaniczną.
- **wodór** - pierwiastek chemiczny, bezbarwny, bezwonny gaz, słabo rozpuszcza się w wodzie, najlżejszy z gazów. Stosowany jest jako paliwo np. raketowe. Jest ono ekologiczne - w wyniku spalania powstaje woda;
- **ogniwo paliwowe** - to ogniwo generujące energię elektryczną z dostarczanego do niego z zewnątrz paliwa wodorowego i tlenu z atmosfery, w wyniku tego procesu powstaje para wodna;

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- **napęd (silnik) hybrydowy** – połączenie dwóch rodzajów napędu do poruszania jednego urządzenia. Napęd hybrydowy to najczęściej połączenie silnika spalinowego i elektrycznego;
- **olej napędowy** - jeden z produktów rafinacji ropy naftowej, wykorzystywany do zasilania silników (wysokoprężnych);
- **związek chemiczny** – jednorodne połączenie co najmniej dwóch różnych pierwiastków chemicznych;
- **spaliny samochodowe** – gazowa mieszanina związków chemicznych, np. tlenku węgla(IV) (CO_2), tlenku węgla(II) (CO), tlenków azotu (NO_x) oraz różnych związków organicznych;
- **spaliny**, gazy spalinowe – gazowy efekt procesu spalania paliwa;
- **elektroliza wody** – proces rozkładu wody pod wpływem prądu elektrycznego, (zachodzi w środowisku kwaśnym). W jego wyniku otrzymujemy wodór i tlen.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć (opcjonalnie): brak

Przebieg zajęć

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1

Animacja przedstawia dwa samochody – obydwie z różnych lat – współczesny i nowoczesny, tzw. „samochód przyszłości”.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowałeś podczas oglądania animacji? Co tam się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem, nic nie widziałem. Nic nie zauważyłem.

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Opowiedz, co się działo na tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego?
- Mówisz, że nic nie zauważyłeś. Może obejrzymy animację jeszcze raz.
- *Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypomną lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Aniu, a ty co zaobserwowałaś? Opowiedz nam o tym. LUB Tam działo się wiele rzeczy, może dlatego nic nie zauważyłeś. Zapytaj kolegę z ławki, żeby powiedział co on zobaczył*

Uczeń: Widziałem dwa samochody.

Nauczyciel: W animacji pojawiły się dwa samochody. Opowiedz nam coś o nich.

Uczeń: Jeden samochód był nowoczesny, a drugi stary.

Nauczyciel: Jeden samochód był nowoczesny, a drugi stary. Doskonale. Zauważyłeś, że były różne. Opowiedz, proszę o innych różnicach.

Nauczyciel stopniowo przechodzi od wymieniania różnic pomiędzy pojazdami do istotniejszych szczegółów.

B: Uczeń częściowo rozumie: Były dwa samochody. Jeden stary, za którym unosił się czarny dym, a drugi nowy, za którym unosił się przezroczysty dym.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Świetna obserwacja! Mówisz, że za starym samochodem unosił się czarny dym, a za nowym samochodem przezroczysty. Opowiedz mi coś więcej o tym dymie.
- Chciałabym zaznaczyć to, co powiedziałeś, bo wydaje mi się to ważne. Czarny dym za starym, a przezroczysty za nowym samochodem. Dobra uwaga! Jak myślisz, czy te kolory coś oznaczały?

C: Uczeń rozumie: Pierwszy samochód jest stary. Z rury wydechowej wylatują spaliny, natomiast drugi samochód jest nowy, a z jego rury wydechowej wylatuje jakiś przezroczysty gaz.

Możliwe pytania nauczyciela: To bardzo ciekawe. Mówisz, że z rury wydechowej starego samochodu wydostają się spaliny, a z nowoczesnego gaz. Zapiszmy to na tablicy, bo możemy tego za chwilę potrzebować (*nauczyciel zapisuje na tablicy w dwóch kolumnach: stary samochód, nowy samochód, a pod nimi analogicznie: spaliny, gaz*). Jak do tego doszedłeś?

Uczeń: Spaliny – wiadomo. Łatwo je zauważyć przy rurze wydechowej. A ten gaz słabo widać. Gazy są takie, że zazwyczaj ich nie widać.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel: Gazów zazwyczaj nie widać. Chyba chodzi Ci o to, że są bezbarwne? Czy dobrze rozumiem?

Uczeń: Tak, tak samo jak ostatnio rozmawialiśmy o dwutlenku węgla. On jest bezbarwny i nawet bezwonny.

Nauczyciel: Bezbarwny i bezwonny. A jak myślisz, jak jest z tym gazem w animacji? Albo ze spalinami?

Uczeń: Spaliny to chyba nie gaz. To jakaś mieszanina różnych składników. Spaliny śmierdzą. A z tym gazem to nie wiem. Nie czuć go w animacji. A ten gaz wydaje się być czysty, bo nie ma koloru.

Nauczyciel: To ciekawa myśl: spaliny brzydko pachną i rzeczywiście są mieszaniną różnych substancji (*nauczyciel zapisuje w kolumnie ze spalinami: mieszanina różnych substancji, brzydki zapach, szary kolor*). A do tego gazu warto dopisać, że wygląda jak czysty i że jest bezbarwny. To ważna informacja (*nauczyciel zapisuje w kolumnie z gazem: czysty, bezbarwny*). Spróbujmy odgadnąć co to za gaz.

Uczniowie próbują zakładać jaka substancja wydobywa się z rury wydechowej nowego samochodu. Odpowiedzi można notować na tablicy, a po wyjaśnieniu ich w następnej animacji wymazać nieprawidłowe.

Nauczyciel: Przejdźmy do następnej animacji i zobaczmy, czy coś się wyjaśni.

CASUM 2

Animacja podobna do poprzedniej, tym razem jednak widoczne stają się nazwy związków chemicznych emitowanych przez obydwa samochody w postaci spalin.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co wydarzyło się w tej animacji? O co tu chodzi?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem, nic nie widziałem. Nic nie zauważyłem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Pracowaliśmy już dziś z tą animacją z samochodami. Opowiedz mi co się w niej działo?
- Mówisz, że nic nie zauważyłeś. Może obejrzymy animację jeszcze raz.
- *Jeśli uczeń nadal nie opowiada o tym, co widział na animacji, nauczyciel może zadać bardziej konkretne pytania, np.: Co możesz powiedzieć na temat tych dwóch samochodów? Co zauważyłeś?*

B. Uczeń częściowo rozumie: Coś się zmieniło. Doszły napisy na dymkach: spaliny i para wodna.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Doszły napisy: spaliny i para wodna. Co one ci mówią?
- Spaliny i para wodna. Czy możesz o nich więcej opowiedzieć?
- Jak to się dzieje, że stary samochód produkuje spaliny, a nowy samochód parę wodną? Jak myślisz? Opisz to własnymi słowami.

C. Uczeń rozumie: Tak jak myślałem, że ta szara chmura to po prostu spaliny, czyli mieszanina różnych substancji, a ta druga to para wodna.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Spaliny, para wodna i mieszanina. Wyjaśnij mi to dokładniej?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Mówisz, że przewidywałeś, że te dwa gazy tak się właśnie nazywają? Opowiedz nam jak do tego doszedłeś zanim zobaczyłeś ich nazwy?
- Szara chmura to spaliny, a ta druga to para wodna. Co twoim zdaniem powoduje, że dwa samochody wydzielają różne gazy?

Uczeń:

- Jeden samochód jest zbudowany w starej technologii i do poruszania się potrzebuje benzyny albo ropy. Ten nowy samochód ma inny silnik i potrzebuje czegoś innego.
- Ten gaz unoszący się z rury wydechowej wyglądał bardzo przejrzysto. Dlatego stwierdziłem, że to może być para wodna.
- One wydzielają różne gazy, bo jeden silnik używa benzyny, a drugi nie. W spalinach znajdują się CO, CO₂ i NO_x, a w parze wodnej czyste H₂O.
- Benzyna jest produkowana z ropy, a wiem, że ropa może powodować zanieczyszczenia ekologiczne. Na świecie jeździ już wiele samochodów które nie są na benzynę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Stara technologia wykorzystywała benzynę albo ropę. To bardzo ważny wniosek i chciałabym na to zwrócić uwagę (*nauczyciel zapisuje na tablicy w kolumnie pod starym samochodem: benzyna/ropa*). Jak myślisz, czego potrzebuje silnik w nowym samochodzie?
- Powiedziałeś, że to para wodna, czyli zamiast gazu na tablicy możemy zapisać tę nazwę (*nauczyciel wymazuje gaz zastępując go parą wodną, wymazuje również zakładane przez uczniów, nieprawidłowe odpowiedzi dotyczące tego gazu*). Jak myślisz, jak doszło do wytworzenia pary wodnej?
- Masz rację, w spalinach znajdują się między innymi dwutlenek węgla, tlenki azotu oraz tlenek węgla (*nauczyciel zapisuje nazwy i oznaczenia substancji na tablicy*).
- Na świecie jeździ wiele samochodów nie napędzanych benzyną. Opowiedz co o tym wiesz.

Uczeń:

- Na animacji koło baku paliwa w nowym aucie widać H₂ czyli to wodór.
- Normalnie parę wodną wytwarza się przy gotowaniu wody. Ale nie wiem czy w silniku ma się coś gotować. Chyba raczej trzeba zatankować coś. Tam był symbol H₂, czyli wodór.
- Nowoczesne samochody mają być ekologiczne, żeby nie truć środowiska. A w dodatku ropa na świecie się kończy. Dlatego szukamy nowego paliwa.

Nauczyciel:

- Masz rację, tam był symbol wodoru, ale nie pojedynczego. Zwróciłeś uwagę na oznaczenie H₂. Wiemy już, że wodór jest gazem i występuje w postaci cząsteczek dwuatomowych (*nauczyciel zapisuje na tablicy pod nowoczesnym samochodem: H₂ – cząsteczka wodoru lub tylko wodór*).
- To dobre porównanie. Parę wodną wytwarzamy podczas gotowania. Co myślisz na temat tego tankowania, o którym powiedziałeś?
- Mówisz, że nowoczesne samochody mają być ekologiczne i ropa na świecie się kończy. To bardzo ważna myśl. Ciekawi mnie czy są już takie stacje i jak tankuje się ten wodór? Co o tym sądzisz? Jak mogłaby wyglądać taka stacja?

Nauczyciel prosi uczniów o podsumowanie tego, do czego już doszli. Dla pomocy używają zapisanych na tablicy słów. Następnie przechodzi do następnej animacji.

CASUM 3

Animacja przedstawia stacje tankowania wodoru, które już istnieją na świecie. Następnie uczniowie mogą się przyjrzeć schematowi elektrolizy wody i powstawanie paliwa wodorowego.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co zaobserwowaliście? Co tam się wydarzyło?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem, nic nie widziałem. Nic nie zauważyłem.

Możliwe pytanie nauczyciela:

- Opowiedz, co się działo na tej animacji. Może zaobserwowałeś coś ciekawego? *Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypomną lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Wojtku, a ty co zaobserwowałeś? Pomóż nam to opisać.*
- Rozmawialiśmy poprzednio o samochodach, tankowaniu. Teraz zobaczyłeś pewną animację. Spróbuj to jakoś połączyć i opowiedz co o tym myślisz.

Uczeń:

- Widziałem stację benzynową i samochód.
- Widziałem cząsteczki.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówiłeś, że widziałeś dwie stacje. Opowiedz mi o tym, co działo się na tych stacjach.
- Widziałeś cząsteczki – to dobra uwaga. Opowiedz coś na ich temat.

B. Uczeń częściowo rozumie:

- Tam była data: marzec 2010 roku. To całkiem niedawno. Wydaje mi się, że stacja mogła wtedy powstać w Berlinie.
- To była stacja z wodorem w Berlinie. Czyli można tankować wodór do samochodów. Ale chyba tylko do takich, które mają silniki do tego przystosowane.
- Tam też było Los Angeles 2010 i inna stacja ale też na wodór.
- Ta w Los Angeles to była solarna, bo miała baterię słoneczną.
- W niej był wytwarzany wodór. Czyli nie tak jak na zwykłej stacji benzynowej, gdzie paliwo jest dowożone. Ja widziałem kiedyś jak taka duża cysterna przywiozła benzynę.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Rzeczywiście, zauważyłeś to, że taka stacja do tankowania powstała w Berlinie w marcu 2010 roku. Opowiedz, co jeszcze zobaczyłeś na temat tej stacji?
- Powiedziałeś, że na stacji wodorowej w Berlinie można tankować wodór do przystosowanych samochodów. To cenna uwaga. Natomiast w Los Angeles zbudowano stację, która może wytwarzać wodór. Jak myślisz, co się działo w schemacie tej stacji? Co tam zobaczyłeś?

C. Uczeń rozumie:

- Na świecie istnieją samochody napędzane wodorem. Powstają dla nich stancje do tankowania takie jak ta w Berlinie. W USA powstał model stacji, która może wytwarzać wodór. Czyli na takiej stacji można nie tylko zatankować, ale od razu powstaje wodór.
- Teraz widać jak działa taka stacja. Wodór powstaje z wody.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Cenna uwaga. Już można jeździć samochodami napędzanymi wodorem. Wspomniałeś o tym, że widać jak ta stacja jest zbudowana. Opowiedz o tym coś więcej.
- Powiedziałeś, że wodór powstaje z wody. Spróbuj opowiedzieć jak to się dzieje.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: Mamy prąd z baterii słonecznej i dopływ wody. I jest elektrolizer i widać, że tam woda się rozdziela na 2H_2 i O_2 .

Nauczyciel: Czyli potrzebny jest prąd i woda. W elektrolizerze woda zamieniła się na wodór i tlen. To bardzo ważne, co powiedziałeś. Właśnie opisałeś zjawisko elektrolizy. Czy spróbujesz nam o niej coś opowiedzieć?

Uczeń: Chodzi o to, że pod wpływem działania prądu cząsteczka wody się rozkłada na wodór i tlen.

Nauczyciel: Zapiszmy to na tablicy, bo to ważne (*nauczyciel zapisuje na tablicy: woda \rightarrow wodór + tlen*). Czy myślicie, że woda może być poddana elektrolizie?

Uczeń: Nie wiem. Może trzeba do niej coś dodać? Bo woda destylowana nie przewodzi prądu, nie widziałem nigdy, żeby gdzieś w domu zachodziła elektroliza.

Nauczyciel: To dobra myśl. Normalnie w domach nie widzimy elektrolizy, a mogłoby się tak dziać, gdyby do wody coś dosypać i podłączyć prąd. Macie na to jakieś pomysły?

Uczeń: Hmm...

Nauczyciel: To dosyć trudne, ale woda do elektrolizy musi być lekko zakwaszona, żeby wspomóc przepływ prądu. Równanie elektrolizy wody zapisujemy tak (*nauczyciel zapisuje je na tablicy*). $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.

Nauczyciel: Spójrzcie na ten zapis i powiedzcie mi czego powstaje więcej tlenu czy wodoru?

Uczeń: Skoro mamy dwójkę (2) przed dwuatomowymi cząsteczkami wodoru i nic nie ma przed dwuatomowymi cząsteczkami tlenu czyli to tak jakbyśmy mieli jedynkę (1). Więc wodoru powstanie 2 razy więcej niż tlenu.

Nauczyciel: Bardzo cenna uwaga. Wróćmy jeszcze do schematu stacji. Opowiedzcie o niej coś jeszcze.

Uczeń: Jeszcze jest kompresor, zbiornik i dystrybutor.

Nauczyciel: Co o nich sądzisz? Opisz jak to rozumiesz.

Uczeń: Kompresor chyba ścisza ten wodór, żeby więcej się go zmieściło w zbiorniku albo baku, a dystrybutor już tankuje do samochodu.

Nauczyciel: Wszystko, co powiedzieliśmy dziś o temacie wodoru i stacji jest bardzo ważne i ciekawe. Spróbujmy podsumować, czego się dziś dowiedzieliśmy. A potem zobaczymy, co powie nam Monika.

TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

PODSUMOWANIE

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia je lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

gasoline	benzyna
hydrogen	wodór
fuel	paliwo
electric current	prąd elektryczny



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

oxygen	tlen
diesel fuel	olej napędowy; ropa
paliwo wodorowe	hydrogen fuel