

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Przyroda (chemia)

**Klasa:** 4 SP

**Temat:** Niezwykła mikstura

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Wskaźnik to tajemnicza substancja, która po zetknięciu z roztworem zawierającym kwas zmienia kolor.
- Barwa wskaźnika pozwala nam określić odczyn roztworu – kwaśny, zasadowy lub obojętny.
- Istnieje wiele różnych wskaźników, a niektóre można otrzymać domowym sposobem.

### Cele operacyjne:

#### Uczeń:

- Wyjaśnia co to są wskaźniki.
- Wymienia za pomocą jakich substancji może wykryć kwasy zawarte w różnych substancjach.
- Opisuje zmianę barwy wskaźników z herbaty i czerwonej kapusty w zależności od środowiska (kwaśne, obojętne).
- Określa odczyn wybranych substancji.

### Słownictwo:

#### czynne:

- kubki smakowe – [taste buds](#)
- smaki - [tastes](#)
- wskaźniki - [indicators](#)
- odczyn kwaśny – [acidic pH](#)
- odczyn obojętny – [neutral pH](#)

#### bierne:

- kwasy - [acids](#)
- smak gorzki – [bitter taste](#)
- smak słodki – [sweet taste](#)
- smak słony – [salty taste](#)
- smak kwaśny – [sour taste](#)

### Słowniczek:

- **kubki smakowe** – zbiorowiska receptorów smaku, które są rozmieszczone na języku (skupiają się w widocznych wybrzuszeniach, tzw. brodawkach), podniebieniu, w nabłonku gardła, nagłośni oraz w górnej części przełyku. Liczba kubków u dorosłego człowieka waha się w granicach 10000. Dostarczają one informacji o czterech podstawowych rodzajach smaku: słodki, słony, kwaśny, gorzki. Wrażliwość na różne smaki, zwłaszcza gorzki i słodki jest uwarunkowana genetycznie, a więc odmienna u każdego człowieka.

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- **smak** – jeden z podstawowych zmysłów dostępnych organizmom, służący do chemicznej analizy składu pokarmu. U wielu organizmów smak i węch nie są oddzielone. Odczuwany smak pokarmów zależy nie tylko od receptorów smakowych, ale również węchowych.
- **odczyn roztworu** – jest cechą roztworu określającą, czy w roztworze znajduje się nadmiar jonów wodorowych  $H^+$  odczyn kwaśny, czy nadmiar jonów wodorotlenkowych  $OH^-$  odczyn zasadowy, czy też są one w równowadze odczyn obojętny. Wodne roztwory kwasów wykazują odczyn kwaśny, wodne roztwory wodorotlenków (zasady) odczyn zasadowy.
- **kwasy** – substancje, które zmieniają barwę w soku z kapusty na kolor czerwony;
- **zasady** – substancje, które zmieniają barwę w soku z kapusty na kolor zielony;
- **wskaźnik** – wskaźnik to substancja, która w zależności od odczynu roztworu może zmieniać swoją barwę;

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć (opcjonalnie):**

- **do doświadczeń z próbowaniem smaków:** plastikowe łyżeczki dla każdego ucznia, opaska na oczy, sok z cytryny, cukier, kakao, sól (lub inne produkty spożywcze w czterech smakach);
- **do doświadczeń z badaniem wskaźnikowym:** 4 szklanki: 2 z naparem mocnej herbaty (czarnej), oraz 2 z kawą rozpuszczalną, cytryna lub sok z cytryny.

## Przebieg zajęć

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

#### CASUM 1

Animacja przedstawia wpływ różnych substancji na odczuwanie smaków przez człowieka. Dyskusja ma na celu opisanie przez uczniów tego, dlaczego różne smaki tak działają i jakie one mają związane z tym doświadczenia.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co zaobserwowałeś podczas oglądania animacji?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nic nie zauważyłem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz o tym, co zapamiętałeś.
- Obejrzyjmy animację jeszcze raz, a później opowiesz jak ją rozumiesz.

*Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia i na jej podstawie modelować dalszy dialog.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Była buzia, która wszystko zjadała. LUB Kiedy ten ludzik zjadł cytrynę, to się skrzywił.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś, że ta buzia zjadała te produkty. Opowiedz co się działo, kiedy to robiła?
- Masz rację, twarz się wykrzywiła, kiedy spróbowała cytryny. Jak myślisz, dlaczego tak się stało?

**C. Uczeń rozumie:** Kiedy buzia próbowała różnych smaków, to na języku pokazywały się odpowiednie miejsca. LUB Każdy smak inaczej działał na język.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że na języku pokazywały się odpowiednie miejsca. Wy tłumacz, co o tym myślisz?
- Rzeczywiście każdy smak inaczej jest odbierany przez różne obszary na języku. Jak to rozumiesz?

**Uczeń:**

- To jest chyba tak, że kiedy coś zjadamy, to smak jedzenia działa na różne miejsca języka. I dlatego czujemy, czy coś jest kwaśne albo słodkie.
- Bo na języku są kubki smakowe, które odbierają smaki. I kiedy coś próbujemy, to od razu wiadomo czy jest słodkie, słone, gorzkie czy kwaśne.

**Nauczyciel:**

- To bardzo ciekawe wnioski. Te miejsca, o których mówisz to kubki smakowe, czyli takie małe wysepki z odbiornikami smaku. Rzeczywiście znajdują się w różnych częściach języka. Opowiedz więcej o tym, gdzie się znajdują.
- Kubki smakowe to dobra nazwa (*nauczyciel zapisuje na tablicy: kubki smakowe*). Opisz dokładniej te kubki.

**Uczeń:**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Te najgorsze smaki są z tyłu: gorzki chyba prawie w gardle, a kwaśny z tyłu na bokach. Na kwaśny strasznie się krzywię, bo jest nieprzyjemny. A gorzki jest okropny. Słony jest z przodu na bokach języka. Najlepszy jest słodki, bo lubię słodczy. On jest na samym czubku języka i jest tylko jedno miejsce od słodczy.
- One są porozrzucane po języku. Słony i słodki z przodu, a kwaśny i gorzki z tyłu. I chyba kiedy coś jemy, to smaki się mieszają i dlatego potrawy tak różnie smakują.

**Nauczyciel:**

- Ciekawe wyjaśnienie. Rzeczywiście smak kwaśny i gorzki nie są dla wszystkich najbardziej przyjemne, ale każdy człowiek reaguje na nie trochę inaczej. Kwaśny smak oznacza, że w jedzeniu znajduje się jakiś kwas. Omówmy to, co do tej pory odkryliście.
- Opisałeś wszystko jak fachowiec. Podsumujmy tę animację.

**Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela:** Ludzki język rozpoznaje różne smaki. Na języku znajdują się miejsca odpowiedzialne za smaki: kwasny, słodki, gorzki, słony. Te miejsca nazywamy kubkami smakowymi. Smak kwaśny, który odczuwamy wywołany jest przez kwasy zawarte w produktach.

*Nauczyciel może zaproponować uczniom zabawę polegającą na rozpoznawaniu smaków z zawiązanymi oczyma.*

**Nauczyciel:** Zastanawiam się, czy można określić czy coś zawiera kwas lub nie, bez próbowania jego smaku? Jak myślicie?

**CASUM 2**

Animacja pokazuje dwie szklanki z mocną herbatą. Do jednej z nich wrzucona zostaje cytryna. Dyskusja krąży wokół tego, dlaczego kolor herbaty się zmienia.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Co zaobserwowałeś podczas oglądania animacji? Co wydarzyło się w tej animacji?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nic nie zauważyłem.

**Możliwe pytanie nauczyciela:**

- Opowiedz, co się działo na tej animacji. Wydaje mi się, że doskonale znasz te substancje. Spróbuj o nich opowiedzieć.
- *Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia. Może również odwołać się imiennie do innych uczniów, którzy przypominają lub wyjaśnią treść animacji koledze, który nie rozumie, np. Aniu, a ty co zaobserwowałaś? Opowiedz nam o tym. LUB Mówisz, że nic nie zauważyłeś. Zapytam kogoś innego, a ty posłuchaj, co on powie.*

*Możemy wykonać doświadczenie podczas zajęć. Do przeprowadzenia doświadczenia potrzebne będą: 4 szklanki, 2 z naparem mocnej herbaty, oraz 2 z kawą rozpuszczalną oraz cytryna. W szklankach znajdują się tyle samo naparu kawy i herbaty. Do pierwszej szklanki (herbata) dodajemy sok z cytryny, druga to próbka kontrolna z naparem herbaty, do trzeciej (z kawą) dodajemy sok z cytryny, czwarta (z kawą) jest próbka kontrolną. Wszystkie próbki mieszamy łyżeczką.*

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Zmienił się kolor herbaty w szklankach. LUB W szklance z cytryną herbata ma jaśniejszy kolor, taki jasnożółty, a w drugiej szklance jest mocna herbata bo, aż taka ciemnobrązowa.

**Możliwe pytanie nauczyciela:**

- Opowiedz jak to rozumiesz?
- Zauważyłeś, że w szklance z cytryną herbata ma kolor jaśniejszy, niż ta w drugiej szklance. Jak myślisz, co tam się stało?

**C. Uczeń rozumie:** Gdyby dodać do herbaty inną kwaśną rzecz, też by się rozjaśniła, bo to sama kwasowość zmienia jej kolor.

**Możliw pytania nauczyciela:**

- To bardzo ciekawe, co powiedziałeś. To kwasowość zmienia kolor herbaty. Opowiedz, jak to rozumiesz?

**Uczeń:**

- Herbata jest wykrywaczem kwasów. Jeśli coś jest kwaśne, to herbata się rozjaśnia. Cytryna ma w sobie kwas cytrynowy.

**Nauczyciel:**

- Właśnie odkryłeś właściwość herbaty: rozpoznawanie kwasów. Takie wykrywacze kwasów nazywamy wskaźnikami (*nauczyciel zapisuje na tablicy: wskaźnik – wykrywacz kwasów*). Jak myślicie, czemu one mogą służyć?

**Uczeń:**

- Nie wszystkie rzeczy można próbować smakiem, bo to może być niebezpieczne. Dlatego używa się wskaźników, żeby powiedzieć czy coś ma kwas czy nie.

**Nauczyciel:**

- Wnioskujesz jak prawdziwy naukowiec. Herbata jest takim czarodziejskim napojem – wskaźnikiem. Potrafi się rozjaśnić po dodaniu kwasu. Ciekawe czy istnieją jeszcze jakieś tajemnicze mikstury – wskaźniki.

### CASUM 3

Animacja przedstawia proces przygotowywania wywaru z czerwonej kapusty. Dyskusja jedynie krąży do opisanie tego procesu i do pokazania, że wskaźniki chemiczne nie muszą stanowić trudnych do znalezienia chemicznych substancji – ten wskaźnik jest w zasięgu każdego ucznia.

### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co zauważyliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Tam było gotowanie. LUB Nie rozumiem o co tam chodziło.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś gotowanie. Opisz dokładniej co się działo na animacji.
- Obejrzyjmy animację jeszcze raz. Później opowiesz co zauważyłeś.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Ktoś pokroił kapustę i ją ugotował. LUB Z kapusty wyszła taka fioletowa zupa.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Rzeczywiście ktoś pokroił i ugotował kapustę. Jak myślisz, o co w tym chodzi?

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- Powiedziałeś słowo zupa. Chyba masz na myśli wywar z kapusty. Zauważyłeś, że jest fioletowy. Co jeszcze możesz o nim powiedzieć?

**C. Uczeń rozumie:** Tam był przygotowany wywar z czerwonej kapusty i ktoś przelał go to takiej fajnej kolby. Chyba ten wywar może być takim wskaźnikiem wykrywającym kwasy.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że wywar z czerwonej kapusty może być wskaźnikiem. To bardzo ciekawa propozycja. Zobaczmy czy rzeczywiście tak jest.

#### CASUM 4

Animacja pokazuje „magiczną miksturę” czyli sok z czerwonej kapusty i jego reakcję na różne odczynniki znane z codziennego życia (produkty spożywcze). Dyskusja dąży do opisywania zmian koloru wskaźnika i zapamiętywania ich przez uczniów.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co zobaczyliście w tej animacji? Co działo się z tymi substancjami?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie rozumiem co się stało. LUB Dodawaliśmy coś do szklanek i się zmieniało.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- We wcześniejszej animacji widziałeś kolbę z sokiem z cytryny. Tutaj też się pojawiła. Jak myślisz, co się z nią działo?
- Powiedziałeś, że coś się zmieniało. Opowiedz o tych zmianach.

*Nauczyciel stara się wylapać słowa ucznia mówiące o tym, że coś zaobserwował i kontynuować na ich podstawie rozmowę. W każdej chwili nauczyciel może powtórzyć animację.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Wywar z kapusty barwił tamte napoje na inne kolory. Za każdym razem kolorowały wywar. LUB Sok z kapusty tak śmiesznie zmieniał kolory.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To bardzo dobra myśl: ciecze w zlewkach wymieszane z wywarem z kapusty inaczej zmieniały kolor. Opisz dokładniej te zmiany kolorów.
- Jak myślisz, dlaczego tak się działo?

**C. Uczeń rozumie:** To podobnie jak z herbatą, tylko zamiast herbaty jest sok z kapusty. On nawet pokazuje czy coś jest bardziej czy mniej kwaśne. LUB Wywar z czerwonej kapusty może być wskaźnikiem. Ta wskazówka na wadze w tym kwasometrze też to pokazywała.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Cenna uwaga. To podobne do doświadczenia z herbatą. Opisz co zaobserwowałeś, kiedy użyliśmy wywaru z kapusty?
- Podoba mi się twój sposób myślenia. Powiedziałeś, że sok z czerwonej kapusty może być wskaźnikiem. Opisz zachowanie wskazówki na animacji.

**Uczeń:**

- On pokazał, że sok z cytryny był najkwaśniejszy, bo najbardziej zmienił kolor. Sok z pomarańczy mniej, ale woda nic nie zmieniła, czyli była neutralna. Wskazówka pokazała odczyn obojętny.

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Kiedy wlewaliśmy sok z cytryny wskazówka przesunęła się najbardziej na odczyn kwaśny. Przy soku pomarańczowym przesunęła się mniej, a przy wodzie wcale. Woda jest obojętna, czyli nie jest wcale kwaśna.

**Nauczyciel:**

- To wszystko to całkiem dobre spostrzeżenia. Każdy z tych napojów miał inny odczyn, czyli inny poziom kwasowości (*nauczyciel zapisuje na tablicy: odczyn*). Zauważyłeś, że sok z cytryny miał odczyn najbardziej kwaśny, sok pomarańczowy mniej kwaśny niż cytrynowy, a woda obojętny (*nauczyciel zapisuje na tablicy: sok z cytryny, sok pomarańczowy – odczyn kwaśny; woda – odczyn obojętny*). Zastanawiam się dlaczego potrzebne są wskaźniki. Czy nie można wszystkiego po prostu spróbować? Jak sądzisz?
- Rozumiem z tego, co powiedziałeś, że woda jest obojętna, a sok cytrynowy najbardziej kwaśny. To ciekawe wnioski. Jak myślisz, po co używać wskaźników? Przecież łatwiej użyć kubków smakowych.

**Uczeń:**

- Niektórych rzeczy nie wolno próbować, bo czasem nie wiadomo co jest w szklance. Dlatego trzeba wynająć detektywa od kwasów, żeby sobie nie zaszkodzić. A jak taki sok z kapusty nam powie, że coś jest bardzo kwaśne, to wiemy, że jest niejadalne.
- Ale nie wszystko nadaje się do jedzenia, bo można się otruć. Na przykład jakimś kwasem w słoiku.

**Nauczyciel:**

- To ważne słowa: niektórych rzeczy nie wolno próbować, szczególnie, kiedy nie wiemy skąd pochodzą. Lepiej wynająć detektywa, czyli wskaźnik. Podsumujmy nasze odkrycia.
- Zgadza się z tymi słowami: przez nieostrożność można się otruć, dlatego warto używać wskaźnika. Zbierzmy nasze wiadomości o wskaźnikach.

**Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela:**

- Napar z herbaty i sok – wywar z czerwonej kapusty pozwala nam zbadać czy coś ma odczyn obojętny czy kwaśny. Są one wskaźnikami, czyli detektywami kwasowymi. Możemy nie znać odczynu jakiegoś płynu, ale dodatek soku z czerwonej kapusty albo herbaty ułatwi nam rozpoznanie. Fioletowy wywar z kapusty w wodzie nie zmienia barwy, w kwasie cytrynowym zmienia barwę na mocno czerwoną, a w soku pomarańczowym na delikatnie czerwoną.

**Nauczyciel:**

- Spróbujmy wykryć kwasy w niektórych substancjach za pomocą wskaźnika.

**CASUM 5**

Analogicznie do poprzedniej animacji, tym razem również można obserwować badanie różnych substancji znanych uczniom. Tym razem substancje mają odczyny różne – obojętne i kwaśne.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

**Nauczyciel:** Co zauważyliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Spróbuj zatem opisać to, co widzisz. Opisz jakieś swoje skojarzenia z produktami, które widziałeś.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Każda ze szklanek ma inne płyny, dlatego wskaźnik pokazuje inne kolory. LUB Tam widać, że są kwasy i jest chyba woda, bo nie zmieniła koloru.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Cenna uwaga, tam widać różne płyny. Opisz trochę te kolory i powiedz co o nich myślisz?
- Zauważyłeś, że w jednej szklance może być woda, bo nie zmieniła koloru. Opowiedz coś o innych cieczach.
- Każdy z tych artykułów ma inną kwaśność. Spróbujmy ułożyć je od obojętnego do najkwaśniejszego. Potem będziemy sprawdzać po kolei klikając w odpowiednią rzecz i zapamiętując jej kolor (*nauczyciel zapisuje na tablicy sugestie uczniów a następnie wspólnie sprawdzają oglądając barwy*). Teraz oceńmy czy wszystko się zgadza. (*nauczyciel klika a uczniowie oceniają, czy dobrze uszeregowali artykuły*).

**C. Uczeń rozumie:** Kiedy w szklance jest mocny kwas, to sok z kapusty robi się najbardziej czerwony. Ale jak jest coś obojętnego, na przykład woda, to nie zmienia koloru. LUB Tam są różne kwasy i jeden obojętny płyn. Widać, że każdy ma inną kwaśność po kolorze i wskazówce.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Twoje spostrzeżenia są zaskakujące. Właśnie opisałeś działanie wskaźnika z czerwonej kapusty w środowisku kwaśnym i obojętnym.
- To ważne, co powiedziałeś: widać różnicę kwasowości po kolorze wskaźnika i wskazówce. Dobra robota. To wszystko są wnioski godne naukowców. Podsumujmy je razem.

**Uczniowie podsumowują:**

Tajemnicza mikstura zwana wskaźnikiem pozwala na określenie co jest kwaśne, a co nie. Takim wskaźnikiem jest herbata oraz sok z czerwonej kapusty. Wskaźnik z kapusty jest dosyć dokładny bo możemy zbadać czy coś jest bardziej czy mniej kwaśne. Świadczy o tym różnica barw. Zmysł smaku nie jest dokładny, bo każdy z nas odczuwa smaki inaczej. Zresztą smakowanie może nam posłużyć jedynie do produktów spożywczych dobrze nam znanych, a nie tylko produkty spożywcze zawierają kwasy. Cytryna i pomarańcza zawierają kwas cytrynowy, ocet, którego używamy w kuchni to roztwór kwasu octowego.

**Nauczyciel:** Popracujcie teraz z Moniką i zobaczcie, co ma nam do powiedzenia.

## CASUM 5

Analogicznie do poprzedniej animacji, tym razem również można obserwować badanie różnych substancji znanych uczniom. Tym razem substancje mają odczyny zasadowe.

## QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co zauważyliście? Co się działo ze wskaźnikiem?

kwas	acid
kwaśny odczyn	acidic pH
kwaśny w smaku	sour
obojętny odczyn	neutral pH
smak	taste
wskaźnik	indicator
wykryć	detect