



SCENARIUSZ LEKCJI POKAZOWEJ

opracowany w ramach projektu pt. „Szkola Ćwiczeń w gminie Barcin”

Nr i obszar przedmiotowy	Część IV - obszar nauczania PRZYRODA
Nazwa przedmiotu	biologia, chemia
Poziom nauczania	Klasy IV – VIII szkoły podstawowej
Liczba godzin lekcyjnych	2 godziny
Klasa	VII
Imię i nazwisko Autorki	Dominika Wysocka – Bieda, Iwona Zbieranek,
Nazwy szkoły:	Szkoła Podstawowa nr 2 im. Jana Brzechwy w Barcinie
Temat lekcji:	Dlaczego kość jest jednocześnie twarda i giętka? Poznajemy skład chemiczny kości.

I. **Wstęp do scenariusza (wprowadzenie merytoryczne):**

Koncepcja tej lekcji opiera się na strategii konstruktywistycznej, której głównym założeniem jest samodzielne budowanie własnej rzeczywistości ucznia poprzez interakcje z otoczeniem. W dydaktyce inspirowanej konstruktywizmem szczególny nacisk kładzie się na aktywność ucznia. Poznaje on otaczający świat w wyniku prowadzonych samodzielnie obserwacji i badań, formułując problemy i hipotezy, porządkując zgromadzone informacje. Największą, bowiem wartość ma wiedza zdobyta dzięki zaangażowaniu i własnym doświadczeniom. Proces samodzielnego tworzenia wiedzy przez ucznia zakłada odejście od nauczania



i przekazywania wiedzy do efektywnego uczenia się. Rolą nauczyciela jest stymulowanie rozwoju ucznia, pomoc w odkrywaniu wiedzy, pobudzanie do aktywności, właściwa organizacja pracy na lekcji. Natomiast każdy uczeń włączony w proces uczenia się, konstruuje własne zasoby wiedzy i/lub rekonstruuje znane dotychczas schematy poznawcze.

W czasie tej lekcji uczeń zostaje postawiony w sytuacji problemowej, która motywuje do „uczenia się przez odkrywanie” (metoda problemowa).

Nauczyciel zadając w temacie lekcji pytanie „Dlaczego kość jest jednocześnie giętka

i twarda?” tworzy konflikt poznawczy, którego rozwikłanie pozostawia uczniom. Zachęca ich do poszukiwania i selekcjonowania wiadomości, argumentowania, negocjowania czy dyskusowania. W ten sposób dyskretnie wzbudza, podtrzymuje i steruje procesem uczenia się.

Na lekcji uczniowie podejmują się różnorodnych aktywności: wykonują zadania pracując w parach lub indywidualnie, analizują problemy i poszukują odpowiedzi, sporządzają notatki oraz opracowują sprawozdanie z wykonanego doświadczenia, rozwiązują quizy.

Na zajęciach przyrodniczych istotnym elementem jest korelacja międzyprzedmiotowa pozwalająca wskazać uczniom holistyczne ujęcie w uczeniu się. Omawiana lekcja uwzględnia wybrane wiadomości i umiejętności z zakresu chemii – wyszukiwanie pierwiastków w układzie okresowym, przypomnienie ich symboli, wyjaśnienie, czym są sole, podanie ich przykładów oraz znaczenia biologicznego, odwołanie się do sposobów dokonywania obserwacji za pomocą zmysłów (dotyku, węchu, wzroku) oraz zasad bezpiecznej pracy podczas przeprowadzania eksperymentów. Obecność na lekcji nauczyciela chemii bądź ucznia liceum, realizującego rozszerzenie z chemii w roli eksperta, podkreśla ten fakt. Niezmiennie ważne w edukacji młodego człowieka jest również odniesienie do rzeczywistości i wykorzystania pozyskanej przez niego wiedzy do wyjaśniania



i opisywania zjawisk i procesów zachodzących w codziennym życiu. Taką funkcję pełni tutaj pytanie kluczowe.

Podczas tej lekcji często wykorzystywane są elementy oceniania kształtującego. Uczniowie poznają cele lekcji sformułowane w języku ucznia, kryteria sukcesu, które nie służą jedynie sprawdzeniu wiedzy ucznia, przede wszystkim informują go, czego i w jaki sposób ma się nauczyć. Pojawia się także pytanie kluczowe, które warto stosować na samym początku lekcji, aby zachęcić uczniów do zdobywania nowych pokładów wiedzy. W trakcie lekcji zastosowane zostaną metody problemowe, zachęcające do poszukiwania odpowiedzi oraz angażujące ucznia w proces uczenia się. Tutaj bardzo ważna jest informacja zwrotna. Również odwołanie się do celów lekcji na zakończenie zajęć i sprawdzenie stopnia ich osiągnięcia daje uczniom informację zwrotną dotyczącą tego, co już potrafią, a nad czym muszą jeszcze popracować. Istotną rolę pełni również samoocena i ocena koleżeńska.

II. **Zagadnienie metodyczne stanowiące podstawę przygotowania lekcji / cele dla praktykanta/młodego nauczyciela w zakresie rozwijania kompetencji metodycznych**

1. Metody i formy pracy

Metody problemowe

a) Dyskusja dydaktyczna to metoda kształcenia polegająca na wymianie zdań między nauczycielem i uczniami lub tylko między uczniami. Uczestnicy dyskusji prezentują własne poglądy lub odwołują się do poglądów innych osób. Stosowanie tej metody zaleca się wtedy, gdy uczniowie reprezentują znaczny stopień dojrzałości i samodzielności w zdobywaniu wiedzy, w formułowaniu zagadnień, w doborze i jasnym przedstawianiu



własnych argumentów oraz w rzeczowym przygotowaniu się do tematu dyskusji. Dobrze przeprowadzona dyskusja uczy głębszego rozumienia problemu, samodzielnego zajmowania stanowiska, operowania argumentami i krytycznego myślenia. Uczy jednocześnie liczenia się ze zdaniem innych i uznawania ich argumentów, jeśli są trafne oraz lepszego rozumienia innych ludzi. Sprzyja klarowaniu się własnych przekonań i kształtowaniu własnego poglądu na świat.

b) Burza mózgów, zwana również twórczą dyskusją, stanowi niekonwencjonalny sposób zespołowego poszukiwania nowych pomysłów dotyczących metod rozwiązywania problemów. Proces rozwiązywania problemów tą metodą składa się z dwóch typowych czynności intelektualnych: wytwarzania pomysłów rozwiązania i ich oceny. Czynności te normalnie przeplatają się ze sobą na zasadzie sprzężenia zwrotnego, przy czym zachodzi tu zjawisko natychmiastowego wartościowania. W burzy mózgów występuje natomiast oddzielenie w czasie procesu tworzenia pomysłów od ich oceny i selekcji. Myślą przewodnią burzy mózgów jest pobudzanie uczestników dyskusji, aby swobodnie zgłaszali dużą liczbę pomysłów. Wychodzi się tu z podstawowego założenia: duża liczba pomysłów zawiera przynajmniej kilka dobrych.

c) Metody badawcze: obserwacja i doświadczenie ułatwiają uczniom bezpośrednie poznanie rzeczywistości oraz pozwalają na wykorzystanie posiadanej przez nich wiedzy w rozwiązywaniu problemów badawczych.

2. Kompetencje przyrodnicze: Dzięki różnorodnym aktywnościom zastosowanym na lekcji uczniowie rozwijają swoje kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych:

- wiedza: obejmuje główne zasady rządzące światem przyrody, podstawowe pojęcia naukowe, teorie, metody, technologię oraz produkty i procesy technologiczne, a także rozumienie wpływu nauki, technologii, inżynierii i ogólnie działalności człowieka na świat przyrody.
- umiejętności: rozumienia nauki jako procesu badawczego prowadzonego za pomocą konkretnych metod, w tym obserwacji i kontrolowanych eksperymentów, logicznego



i racjonalnego myślenia do weryfikowania hipotez, przedstawiania wniosków i sposobów rozumowania, posługiwania się narzędziami i urządzeniami technicznymi oraz danymi naukowymi do osiągnięcia celu bądź podjęcia decyzji lub wyciągnięcia wniosku na podstawie dowodów.

- postawy: krytycznego rozumienia i ciekawości, zdolności i chęci wyjaśniania świata przyrody z wykorzystaniem istniejącego zasobu wiedzy i stosowanych metod, w tym obserwacji i eksperymentów.

3. Pomoce dydaktyczne: efektywnej realizacji celów lekcji służą właściwie użyte środki dydaktyczne: szkielet człowieka (skoro mowa o kościach), układ okresowy pierwiastków chemicznych (jeśli mówimy o składzie chemicznym kości), filmik przedstawiający doświadczenie ze spalaniem kości oraz rozmaite zadania ukryte pod kodami QR lub na platformie Kahoot. Niezmiernie ważnym dla przebiegu zajęć jest wykonany w domu prosty eksperyment uczniowski.



Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=-mC66M1nBfA>

Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=-mC66M1nBfA>



hipoteza to

możliwa odpowiedź
na pytanie z problemu
badawczego

Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=-mC66M1nBfA>

weryfikacja hipotezy

obserwacja

rozumiana jako zplanowana
aktywność badawcza,
która nie powoduje zmian
dla obserwowanego obiektu

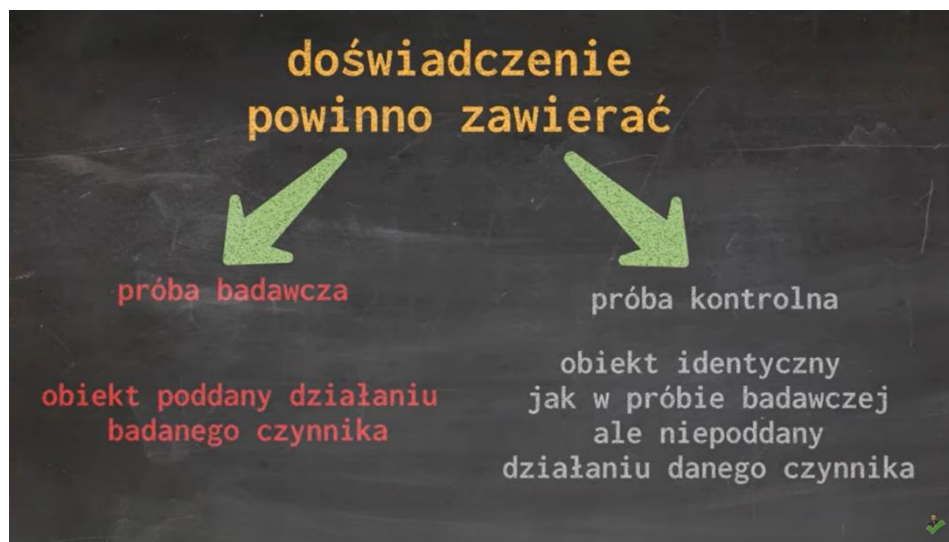


DOŚWIADCZENIE

zmiana jednego czynnika,
pozwalająca stwierdzić
czy jest wpływ tego czynnika
na obiekt badań



Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=-mC66M1nBfA>



Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=-mC66M1nBfA>

we wnioskach
opisujemy, czy przyjmujemy hipotezę
czy też ją odrzucamy
musimy też wyjaśnić dlaczego

Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=-mC66M1nBfA>

1) Dział programowy z podstawy programowej/zagadnienia programowe

BIOLOGIA:



I. Organizacja i chemizm życia.

III. Organizm człowieka.

CHEMIA

I. Substancje i ich właściwości.

VII. Sole.

2) Treści nauczania/uczenia się

1) Cele ogólne lekcji

BIOLOGIA:

II. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki.

1. Uczeń określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;

2. Uczeń określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;

3. Uczeń analizuje wyniki i formułuje wnioski.

V. Znajomość uwarunkowań zdrowia człowieka.

1. Uczeń analizuje związek między własnym postępowaniem a zachowaniem zdrowia oraz rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej.

CHEMIA :

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów.

1. Uczeń opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych;

2. Uczeń wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne;

4. Uczeń wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;

III. Opanowanie czynności praktycznych.



2. Uczeń projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne;
3. Uczeń rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
4. Uczeń przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

2) Treści nauczania- wymagania szczegółowe

BIOLOGIA:

- I. 2. Uczeń wymienia najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów.
- III. 3. Układ ruchu.
 - 1) Uczeń rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn.
 - 2) Uczeń przedstawia funkcje kości; określa cechy budowy fizycznej i chemicznej kości oraz planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę składników chemicznych kości.

CHEMIA:

- I.9. Uczeń posługuje się symbolami pierwiastków i stosuje je do zapisywania wzorów chemicznych: H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zn, Br, Ag, Sn, I, Ba, Au, Hg, Pb;
- VII.6. Uczeń wymienia zastosowania najważniejszych soli: chlorków, węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI) i fosforanów(V)

3) Cele ogólne lekcji (kierunki dążeń pedagogicznych w obszarze wiadomości, umiejętności, postaw)

Wiadomości:

- utrwalenie wiadomości dotyczących budowy ludzkiego szkieletu,
- utrwalenie znajomości wybranych symboli pierwiastków chemicznych,



- utrwalenie wiadomości dotyczących metody naukowej (problem badawczy, hipoteza, próba kontrolna, próba badawcza, wynik, wnioski)
- poszerzenie wiadomości dotyczących budowy chemicznej kości.

Umiejętności:

- doskonalenie umiejętności przeprowadzania prostego doświadczenia w celu poznania budowy człowieka,
- doskonalenie umiejętności sporządzania sprawozdania po przeprowadzonym doświadczeniu,
- doskonalenie umiejętności prawidłowego wnioskowania na podstawie obserwacji,
- kształtowanie umiejętności współpracy w zespole i współodpowiedzialności za podejmowane zadania,
- kształtowanie umiejętności dokonywania samooceny oraz obiektywnej oceny koleżeńskiej.
- kształtowanie umiejętności TIK (technologie informacyjno-komunikacyjne).

Postawy:

- kształtowanie takich cech charakteru jak: dociekliwość, rzetelność, upór w dążeniu do celu,
- kształtowanie postawy dbałości o swój organizm,
- przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

4) Cele ucznia sformułowane jako czynności / wymagania

Uczeń:

- wymienia pierwiastki i związki chemiczne budujące kości,



- wymienia w odpowiedniej kolejności etapy metody naukowej,
- odróżnia problem badawczy od hipotezy, próbę kontrolną od próby badawczej, wynik od wniosku,
- wyjaśnia, jak kwasy oraz spalanie wpływają na właściwości fizykochemiczne kości,
- udowadnia, za pomocą prostego doświadczenia, jak kwasy wpływają na właściwości fizykochemiczne kości,
- analizuje doświadczenie przedstawiające wpływ spalania kości na jej właściwości fizykochemiczne i proponuje prawidłowy wniosek.

5) Metody/techniki pracy z uczniami oraz wskazanie, jakie kompetencje kluczowe uczniowie kształtują/doskonalą podczas lekcji:

Metody problemowe

- a) Dyskusja dydaktyczna
- b) Burza mózgów
- c) Metody badawcze- obserwacja i doświadczenia
- d) Ćwiczenia interaktywne z wykorzystaniem kodów QR,
www.learningapps.com

Metody eksponujące: film na kanale www.youtube.com

Metoda lekcji odwróconej (przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia w domu oraz opracowanie karty pracy z uwzględnieniem etapów metody naukowej).

Metody ewaluacji: kosz i walizka



Kompetencje kluczowe:

- a) kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji- zapoznanie się uczniów z instrukcją oraz przygotowanie doświadczenia, według tej instrukcji, a także komunikowanie się ze sobą podczas pracy w parach, wyrażanie swoich opinii, szczególnie pod koniec lekcji, kiedy nauczyciel stosuje metodę niedokończonych zdań;
- b) kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii- przygotowanie i przeprowadzenie prostego doświadczenia, znajomość etapów metody naukowej oraz umiejętność wyciągania wniosków na podstawie obserwacji;
- c) kompetencje cyfrowe- wykorzystanie przez uczniów smartfonów i aplikacji do skanowania kodów QR oraz umiejętność pracy z tablicą interaktywną;
- d) kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się- konstruktywna praca w parze, czyli dzielenie się nabytą wiedzą i umiejętnościami, wyciąganie wniosków po zadaniu sprawdzającym cele lekcji- koszt i walizka, samoocena i ocena koleżeńska, zapoznanie się w domu z instrukcją oraz przygotowanie doświadczenia, powtórzenie wiadomości dotyczących sporządzania sprawozdania po przeprowadzonym doświadczeniu, czerpanie z wiedzy i doświadczenia innych osób;
- e) kompetencje w zakresie przedsiębiorczości- zarządzanie czasem w trakcie pracy w parach lub w trakcie uzupełniania sprawozdań i kart pracy, wykorzystywanie pomysłów drugiej osoby z pary, w razie pojawienia się- rozwiązywanie problemów, konfliktów;
- f) kompetencje umiejętności posługiwania się w języku ojczystym- skuteczne komunikowanie się w zespole, umiejętność udzielania odpowiedzi oraz zadawania pytań.

Takie umiejętności jak krytyczne myślenie, kreatywność, rozwiązywanie problemów, praca zespołowa, umiejętności komunikacyjne, negocjacyjne i analityczne są elementem wszystkich kompetencji kluczowych.



6) Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela):

Zeszyty, instrukcje do doświadczenia z kością (załącznik nr 1), model ludzkiego szkieletu zakupiony ze środków Unii Europejskiej, tablica z układem okresowym pierwiastków, karty pracy, w tym kody QR z zadaniem dotyczącym składu chemicznego kości (załącznik nr 2), słoiki z kością zanurzoną w occie lub we wodzie, sprawozdania do wypełnienia przez uczniów (załącznik nr 3), papierki wskaźnikowe do odczytywania pH, biała tablica, tablica flipchart, markery, tablica interaktywna, projektor, laptop zakupiony ze środków Unii Europejskiej, smartfony, prezentacja multimedialna, karteczki samoprzylepne, termometr do oceny swojej pracy na lekcji oraz oceny lekcji, patyczki z imionami.

7) Przebieg lekcji z podziałem na część wstępną, właściwą i końcową¹

a. Etap wstępny

1. Czynności organizacyjne- powitanie i sprawdzenie obecności.
2. Nauczyciel krótko zaznajamia uczniów z tym, czym będą się zajmowali podczas lekcji oraz przedstawia kryteria oceniania.
3. Nauczyciel wyświetla temat i cele lekcji- uczniowie zapisują w zeszytach.
Temat: Dlaczego kość jest jednocześnie twarda i giętka? Poznajemy skład chemiczny kości.
Cele:
 - Wymieniam pierwiastki i związki chemiczne budujące kości.

¹Zalecane jest również uwzględnienie materiałów i zadań rozszerzających (dla uczniów zdolnych, zainteresowanych daną tematyką oraz uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się).



- Określam, które składniki kości powodują, że jest ona jednocześnie twarda i giętka.

b. Etap główny

1. Powtórzenie wiadomości o budowie szkieletu oraz powtórzenie nazw i symboli pierwiastków chemicznych.

Nauczyciel wyświetla slajd z nazwami kości i losuje za pomocą patyczków uczniów, którzy podchodzą do modelu ludzkiego szkieletu i wskazują na nim poszczególne kości.



Źródło własne: Dominika Wysocka-Bieda

Następnie nauczyciel pyta uczniów: czy zęby są częścią szkieletu? Kiedy chętny uczeń odpowie na pytanie- nauczyciel zadaje kolejne:

z jakich pierwiastków zbudowane są kości, w tym również zęby? Chętni uczniowie odpowiadają i podchodzą do układu okresowego pierwiastków, gdzie wskazują symbole tych pierwiastków.

2. Podanie pytania kluczowego - W jaki sposób cola wpływa na urodę Twoich zębów?



Nauczyciel wyjaśnia, że pod koniec lekcji ponownie wyświetli te pytanie i spróbujemy, na podstawie uzyskanych podczas lekcji informacji, znaleźć na nie odpowiedź.

3. Zadanie z QR-kodem i notatka

Uczniowie przygotowują smartfony (jeden na parę), a nauczyciel wybiera dwóch uczniów, którzy rozdają karty pracy, na których znajdują się QR-kody z zadaniem (załącznik nr 2). Zadanie dotyczy składu chemicznego kości. Poprawnie rozwiązane zadanie pomoże uczniom uzupełnić notatkę w zadaniu pierwszym na karcie pracy (załącznik nr 2). Czas na wykonanie zadania oraz sporządzenie notatki - 10 minut.

4. Prezentacja wykonanych w domu doświadczeń

Nauczyciel prosi uczniów, aby położyli na ławkach przygotowane i wykonane w domu (według instrukcji- załącznik nr 1) doświadczenie. Połowa uczniów miała moczyć przez 10 dni kość kurczaka w occie, a druga połowa w wodzie. Następnie nauczyciel prosi uczniów, aby wyciągnęli kość ze słoika i spróbowali ją wygiąć. Uczniowie opisują, co zaobserwowali, a następnie próbują wyciągnąć wnioski (burza mózgów). Wszystkie pomysły chętni uczniowie zapisują po kolei na tablicy flipchart. Na koniec próbujemy ustalić, czy wszystkie wnioski są prawidłowe.

5. Uzupełnienie karty pracy (15 minut, załącznik nr 3)

Jednak, zanim przejdą do uzupełniania sprawozdań, przypominamy sobie, co powinno znaleźć się w dokumentacji doświadczenia. Chętny uczeń porządkuje na tablicy, w odpowiedniej kolejności, kartki z poszczególnymi etapami metody naukowej (problem badawczy, hipoteza, wynik, wniosek, weryfikacja hipotezy), a następnie nauczyciel losuje za pomocą patyczków uczniów, którzy przypominają czym różni się problem badawczy od hipotezy, próba badawcza od kontrolnej oraz wynik od wniosku.



6. Ocena koleżeńska wypełnionych kart pracy

Po upływie 15 minut nauczyciel prosi uczniów, aby wymienili się sprawozdaniami w parze i wzajemnie sprawdzili swoje sprawozdania (oczywiście z pomocą nauczyciela).

7. Prezentacja krótkiego filmiku na kanale youtube

Obserwacja doświadczenia spalania kości. W trakcie filmu nauczyciel zwraca uwagę na zasady bezpieczeństwa, które należy zachować podczas wykonywania tego doświadczenia. Po obejrzeniu doświadczenia uczniowie opisują to, co zaobserwowali oraz próbują wyciągnąć wnioski- burza mózgów na tablicy flipchart.

Po zaproponowaniu wszystkich pomysłów wspólnie ustalamy jeden wniosek.

8. Wypełnienie karty pracy (załącznik nr 2)

Uczniowie przez 5 minut uzupełniają zadanie drugie na karcie pracy. Zadanie pozwoli lepiej zrozumieć, które składniki kości nadają jej poszczególne właściwości fizykochemiczne oraz jak kwasy i spalanie wpływają na te właściwości. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej tekst z lukami, przygotowany na stronie www.leraningapps.com. Tekst jest taki sam jak na karcie pracy w zadaniu 2. Po upływie 5 minut chętni uczniowie podchodzą do tablicy i uzupełniają tekst odpowiednimi wyrażeniami. Pozostali uczniowie sprawdzają poprawność wykonanego zadania.

9. Porównanie pH octu i coli

Nauczyciel wybiera chętną osobę, która sprawdza pH octu i pH coli za pomocą papierków wskaźnikowych. Celem tego zadania jest wywnioskowanie przez uczniów, że ocet i cola to są kwasy, dlatego mają podobny wpływ na kości.

10. Pytanie kluczowe- ustalenie odpowiedzi

Nauczyciel przypomina pytanie kluczowe - W jaki sposób cola wpływa na urodę Twoich zębów? Każdy uczeń zapisuje swoją odpowiedź na samoprzylepnej karteczce i przykleja ją na tablicy, pod pytaniem. Chętny uczeń podchodzi do



tablicy i czyta na głos zaproponowane odpowiedzi. Na podstawie tych propozycji, wspólnie, próbujemy ustalić jedną odpowiedź.

c. Etap końcowy

1. Sprawdzenie stopnia osiągnięcia założonych celów lekcji.

Zadanie opiera się na jednej z metod ewaluacji- kosz i walizka. Na tablicy interaktywnej wyświetlają się różne informacje i zadaniem uczniów jest ocenić, czy przedstawione informacje są prawdziwe, wówczas przesuwają je do walizki, czy fałszywe i wtedy przesuwają je do kosza. Nauczyciel po pojawieniu się zdania losuje ucznia (za pomocą patyczków), który podchodzi do tablicy. Na zakończenie tego zadania- nauczyciel przekazuje uczniom krótką informację zwrotną oraz ocenia aktywność na zajęciach (przyznaje odpowiednią ilość plusów).

2. Niedokończone zdania- nauczyciel wybiera trzech uczniów, którym losowo wręcza karteczki z niedokończonymi zdaniami:

Na dzisiejszej lekcji najbardziej podobało mi się ...

Najtrudniejsze dla mnie było ...

Podczas lekcji dowiedziałem/-am się ...

Uczniowie czytają zdania na głos i próbują je dokończyć.

3. Samoocena i ocena lekcji- uczniowie wychodząc z sali przylepiają buźki (wręczone wcześniej przez nauczyciela) w odpowiednim miejscu na termometrze.

8) Literatura(w tym źródła elektroniczne):

1. Borawska-Kalbarczyk, K., *Konstruktywistyczna teoria kształcenia w praktyce edukacyjnej- wybrane aspekty*. Uniwersytet w Białymstoku [http://kultura-i-edukacja.pl/ojs/index.php?journal=kie&page=article&op=viewFile&path\[\]=199&path\[\]=195](http://kultura-i-edukacja.pl/ojs/index.php?journal=kie&page=article&op=viewFile&path[]=199&path[]=195) (dostęp 28.12.2021r., 20:45)



2. Dubert, F. i in., 2021. *Biologia na czasie 3 dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*. Nowa Era.

3. Okoń, W., 2016. *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Wydawnictwo Żak. Warszawa.

<https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII/Chemia>

(25.01.2022r., 21:14)

<https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII/Biologia>

(25.01.2022r., 21:15)

<https://www.youtube.com/watch?v=DSLvvEB7qYY> (29.12.2021r., 21:35)

<https://www.youtube.com/watch?v=-mC66M1nBfA> (29.12.2021r., 21:50)

<http://biolog218.blogspot.com/2015/08/badanie-wasciwosci-fizykochemicznych.html> (26.01.2022r., 22:25)

<https://pl.123rf.com/cliparty->

<wektory/s%C5%82oik.html?sti=ny3i1m3pn8fvlmak48> (26.01.2022r., 23:28)

<https://depositphotos.com/120331360/stock-illustration-hand-drawn-realistic-human-bones.html> (26.01.2022r., 23:29)

<https://www.canstockphoto.pl/karate-poza-5372259.html> (06.03.2022r., 22:14)

<https://www.canstockphoto.pl/ilustracje/karate.html> (06.03.2022r., 22:14)

9) **Załączniki do scenariusza – jeśli dotyczy** (np. karty pracy, zestawy ćwiczeń dla uczniów, teksty źródłowe, ilustracje):

1. Załącznik nr 1: Instrukcja do doświadczenia

2. Załącznik nr 2: Karta pracy z dwoma zadaniami i kodem QR

3. Załącznik nr 3: Karta sprawozdania po wykonanym doświadczeniu



.....
podpis Autora/-ki /

Autorów

Załącznik nr 1

INSTRUKCJA

Badanie wpływu kwasów na sole mineralne budujące kości (próba badawcza)

1. Przygotuj kość kurczaka, słoik oraz ocet spirytusowy o stężeniu 10%.
2. Umyj kość pod bieżącą wodą.
3. Umieść kość w słoiku.
4. Do słoika z kością wlej ocet.
Uwaga! Ocet powinien zakrywać całą kość.
5. Pozostaw zakręcony słoik na 7 dni w temperaturze pokojowej.



Źródło:

<http://biolog218.blogspot.com/2015/08/badanie->

INSTRUKCJA

Badanie wpływu kwasów na sole mineralne budujące kości



(próba kontrolna)

1. Przygotuj kość kurczaka, słoik oraz wodę (może być woda z kranu).
2. Umyj kość pod bieżącą wodą.
3. Umieść kość w słoiku.



4. Do słoika z kością wlej wodę.
Uwaga ! Woda powinna zakrywać całą kość.
5. Pozostaw zakręcony słoik na 7 dni



Źródło: <https://pl.depositphotos.com/>
w temperaturze pokojowej.

Załącznik nr 2
KARTA PRACY

BUDOWA CHEMICZNA KOŚCI

Zadanie 1.

Zeskanuj kod QR, wykonaj zadanie na smartfonie,
a następnie uzupełnij notatkę.



Właściwości kości wynikają z budowy tworzącej je tkanki kostnej.

W skład tej tkanki wchodzi:

a) komórki 5%



b) substancja międzykomórkowa:

* 25% * 70%



Zadanie 2.

Uzupełnij luki w tekście odpowiednimi wyrażeniami.

Kość wymoczona w jest....., ponieważ część, którą stanowią , rozpuściła się.

Kość wskutek staje się, ponieważ część, którą stanowi, uległa spaleniu.

Kości dzieci, bogate w składniki, są elastyczne i odporne na złamania.

Kości są mało elastyczne i kruche ze względu na przewagę w nich składników



Załącznik nr 3

Badanie wpływu kwasów na sole mineralne budujące kości

1. PROBLEM BADAWCZY:

.....

2. HIPOTEZA:

.....

3.DZIAŁANIA PROWADZĄCE DO WERYFIKACJI HIPOTEZY:

a) PRÓBA BADAWCZA:

.....

.....

a) PRÓBA KONTROLNA:

.....

.....



4. WYNIKI:



słoik z wodą



słoik z octem

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. WNIOSEK/WERYFIKACJA HIPOTEZY

.....