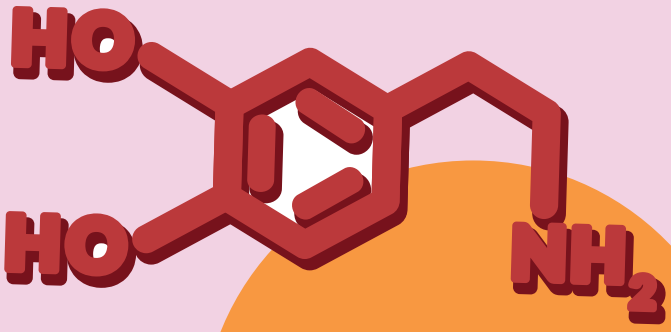


Biologia i edukacja przyrodnicza

w szkole podstawowej

Zeszyt metodyczny

Biologia i edukacja przyrodnicza

w szkole podstawowej

Zeszyt metodyczny

ZESPÓŁ AUTORÓW
Katarzyna Apenit-Wojciechowicz, Alicja Bielska,
Bożena Gajewska, Bogusława Głowacka

RECENZJA
Iwona Tarnawa-Januszek

KOREKTA
Lidia Kalinowska

PROJEKT OKŁADKI I STRONY TYTUŁOWEJ
Magda Dzielińska

SKŁAD I DRUK
Grafik Ireneusz Mogielski

Zielona Góra 2021

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative-Commons –
Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska
Publikacja jest współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego
Funduszu Społecznego – Program Operacyjny Wiedza, Edukacja, Rozwój, oś priorytetowa:
II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki
i edukacji, Działanie 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty.
Projekt „Szkoła Ćwiczeń w SP 18 w Zielonej Górze w województwie lubuskim".

Fundusze Europejskie Wiedza Edukacja Rozwój
Rzeczpospolita Polska
SZKOŁA ĆWICZEŃ W SP 18 W ZIELONEJ GÓRZE W WOJEWÓDZTWIE LUBUSKIM
Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Spis treści

5 Wstęp

7 Iwona Tarnawa-Januszek
Recenzja merytoryczna materiałów przygotowanych do publikacji zeszytu metodycznego z obszaru biologia i edukacja przyrodnicza w klasach I-III

17 Bożena Gajewska, Bogusława Głowacka
Innowacja pedagogiczna w edukacji wczesnoszkolnej
„Poznaję i badam" – eksperymentalne zajęcia przyrodnicze

25 Katarzyna Apenit-Wojciechowicz, Alicja Bielska
Innowacja pedagogiczna w nauczaniu biologii
„Eksperymenty dla ciekawskich" – cykl zajęć warsztatowych opartych na doświadczeniach i eksperymentach realizowanych w ramach zajęć pozalekcyjnych

39 Bożena Gajewska
Scenariusz zajęć edukacji przyrodniczej dla klasy III szkoły podstawowej
Temat: Dlaczego liście są kolorowe?

47 Bogusława Głowacka
Scenariusz zajęć edukacji przyrodniczej dla klasy III szkoły podstawowej
Temat: Czary mary z wodą i nie tylko

55 Alicja Bielska
Scenariusz lekcji biologii dla klasy VII szkoły podstawowej
Temat: Głęboki wdech i... zaczynamy wędrówkę po układzie oddechowym

63 Katarzyna Apenit-Wojciechowicz
Scenariusz zajęć koła biologicznego dla klas V-VI szkoły podstawowej
Temat: Jakie tajemnice skrywa woda?

77 Katarzyna Apenit-Wojciechowicz
Scenariusz zajęć koła biologicznego dla klasy V szkoły podstawowej
Temat: Obserwacje mikroskopowe świeżych preparatów roślinnych i zwierzęcych

Wstęp

Publikacja „Zeszyty metodyczne" powstała w trakcie realizacji projektu "Szkoła Ćwiczeń w SP-18 w Zielonej Górze w województwie lubuskim", współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach osi priorytetowej II Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji, Działanie 2.10.Wysoka jakość systemu oświaty.

Głównym celem projektu było przygotowanie i funkcjonowanie na terenie województwa lubuskiego, w regionie zielonogórskim, szkoły ćwiczeń, współpracującej z Uniwersytetem Zielonogórskim, Wojewódzkim Ośrodkiem Metodycznym w Gorzowie Wielkopolskim i Zielonogórskim Ośrodkiem Kultury.

Założeniem projektu było m.in. poszerzenie wiedzy w zakresie metod nauczania, zarówno osób pracujących w zawodzie nauczyciela, jak i studentów Uniwersytetu Zielonogórskiego. Wszyscy uczestnicy projektu mieli możliwość wzięcia udziału w lekcjach pokazowych, sieciach współpracy, forum wymiany doświadczeń, a studenci także mogli realizować praktyki.

Materiał w niniejszej publikacji podzielony jest na 3 części:

- recenzję przygotowaną przez doradcę metodycznego Ośrodka Doskonalenia Nauczycieli w Zielonej Górze,
- scenariusze innowacji pedagogicznej z edukacji przyrodniczej w klasach 1-3 oraz z biologii w klasach 5-8,
- scenariusze lekcji edukacji przyrodniczej w klasach 1-3 i biologii w klasach 5-8 szkoły podstawowej.

Należy nadmienić, że realizacja projektu przebiegała w wyjątkowym dla całego społeczeństwa i polskiej szkoły czasie, w okresie pandemii Covid-19. Przez wiele miesięcy zajęcia odbywały się w formie zdalnej, stąd część materiałów dotyczy

nauki na odległość i została przygotowana z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjnych.

Uzupełnieniem poniższej publikacji jest film dydaktyczny, który zawiera wybrane przez specjalistów fragmenty zajęć, przeprowadzanych na podstawie scenariuszy. Film wzbogacony został komentarzami metodycznymi, stanowiącymi wskazówki dla nauczycieli i studentów.

Wszystkie materiały wypracowane w ramach projektu dostępne są również na stronie projektu: http://szkola-cwiczen.sp18.zgora.pl/wp/. Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons- Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne 3.0 Polska.

Iwona Tarnawa-Januszek
doradca metodyczny przyrody i biologii
Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli
w Zielonej Górze

Recenzja merytoryczna materiałów przygotowanych do publikacji zeszytu metodycznego z obszaru biologia i edukacja przyrodnicza w klasach I-III

Niniejsza recenzja jest jednym z etapów działań projektowych i powstaje jako opinia o jakości materiałów z zakresu nauk przyrodniczych, na podstawie których zostaną zrealizowane zajęcia z uczniami. Materiały te mogą również okazać się przydatne w pracy nauczycieli innych szkół podstawowych, a także studentów przygotowujących się do pracy w zawodzie nauczyciela.

Innowacja pedagogiczna w edukacji wczesnoszkolnej
„Poznaję i badam– eksperymentalne zajęcia przyrodnicze"

Autorkami innowacji są: Bożena Gajewska i Bogusława Głowacka – nauczycielki dyplomowane o dużym doświadczeniu pedagogicznym, pełniące funkcje doradców metodycznych w Ośrodku Doskonalenia Nauczycieli w Zielonej Górze.

„Poznaję i badam" to innowacja pedagogiczna o charakterze organizacyjno-metodycznym z zakresu treści przyrodniczych, realizowana w Szkole Podstawowej nr 18 im. A. Fiedlera w Zielonej Górze, w roku szkolnym 2020/2021.

Innowacja realizowana jest przez autorki w ramach zajęć pozalekcyjnych w wymiarze jednej godziny dydaktycznej tygodniowo. Adresatami innowacji są uczniowie klas trzecich.

Innowacja została opracowana po to, aby rozbudzić i pogłębić przyrodnicze zainteresowania uczniów edukacji wczesnoszkolnej. Przedsięwzięcie ma na celu odejście od tradycyjnego sposobu przekazywania wiedzy.

Autorki założyły usamodzielnienie pracy uczniów w procesie kształcenia oraz zachęcenie ich do podejmowania własnych inicjatyw wytyczając następujące cele:

- wszechstronny rozwój osobowy uczniów przez pogłębianie wiedzy przyrodniczej oraz zaspokajanie i rozbudzanie ich naturalnej ciekawości poznawczej,
- szukanie odpowiedzi na stawiane pytania poprzez obserwacje, eksperymentowanie i doświadczenia.

Innowacja pedagogiczna w nauczaniu biologii
„Eksperymenty dla ciekawskich – cykl zajęć warsztatowych opartych na doświadczeniach i eksperymentach realizowanych w ramach zajęć pozalekcyjnych"

Autorkami tej innowacji są Katarzyna Apenit-Wojciechowicz i Alicja Bielska – nauczycielki dyplomowane o znaczących sukcesach pedagogicznych w przygotowywaniu uczniów do konkursów przedmiotowych.

„Eksperymenty dla ciekawskich" to innowacja pedagogiczna organizacyjno-metodyczna, realizowana w Szkole Podstawowej nr 18 im. A. Fiedlera w Zielonej Górze, w roku szkolnym 2020/2021.

Innowacja realizowana jest przez autorki w ramach zajęć pozalekcyjnych w wymiarze jednej godziny dydaktycznej raz w miesiącu.

Adresatami innowacji są uczniowie klas piątych, którzy wykazują zainteresowania przyrodnicze.

Głównym motywem opracowania innowacji jest wskazana przez autorki potrzeba utrzymania ciekawości poznawczej ucznia oraz wyjście naprzeciw wymogom edukacyjnym zawartym w aktualnej podstawie programowej nauczania przedmiotów przyrodniczych.

Nowatorstwem w opracowanej innowacji w odniesieniu do dotychczasowego procesu edukacyjnego, jest rozszerzenie założeń obowiązującej podstawy programowej, dotyczących planowania i przeprowadzania obserwacji oraz doświadczeń.

Głównym celem opracowanego przedsięwzięcia jest wprowadzenie nowych rozwiązań pedagogicznych sprzyjających rozwijaniu ciekawości przyrodniczej u wychowanków, zdolności do zadawania pytań i poszukiwania na nie odpowiedzi, w sposób najbardziej przyjazny dzieciom czyli poprzez samodzielne projektowanie i wykonywanie doświadczeń i eksperymentów.

Oba programy innowacji wykazują pewną spójność w doborze treści przyrodniczych jak i sposobów ich realizacji, ale przede wszystkim mają podobne założenia i cele.

Cele te harmonizują ze szkolnymi działaniami projektowymi, takimi jak m.in. nauczanie praktyczne i eksperymentalne. Zatem nowatorstwo przedstawionych innowacyjnych propozycji działań przejawia się w poszukiwaniu i znalezieniu sposobu na to, aby uczniowie mogli więcej czasu, niż jest to możliwe w warunkach

typowych realizacji podstawy programowej, poświęcić na rozwinięcie i utrzymanie ciekawości poznawania świata poprzez aktywność badawczą prowadzoną zgodnie z metodą postępowania naukowego. W obu innowacjach autorki proponują wzbogacenie przykładów eksperymentów czy obserwacji poza zapisane jako obowiązkowe w podstawie programowej. Propozycje tematyczne sformułowane są interesująco, już „na wejściu" zaciekawiają i zachęcają do udziału w zajęciach, np.:

- Czy smoki są tylko w bajkach?
- Dlaczego ogień jest gorący?
- Pojawiająca się i znikająca woda (Gajewska, Głowacka „Poznaję i badam");
- Dlaczego nartnik utrzymuje się na powierzchni wody, a liść, który spadł z drzewa nie tonie?, Zagadka kiełkujących nasion, Reakcje pantofelka na bodźce zewnętrzne. (Apenit, Bielska „Eksperymenty dla ciekawskich").

Inspirujące do podjęcia działań są również tematy projektów uczniowskich, realizowanych jako część programu innowacyjnego dla uczniów klas piątych, pod nazwą „Przez eksperymentowanie szukamy odpowiedzi na nurtujące nas pytanie", np. Dlaczego ciasto rośnie?, Czy za pomocą czerwonej kapusty można odróżnić kwas od zasady?, Czy fasola może rosnąć do góry korzeniami?, Jak stężenie soli wpływa na rozwój rzeżuchy? itp.

Treści programowe obu przedsięwzięć spełniają zapisy z Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym" oraz jednocześnie realizują założenia i cele projektu.

Wykraczające poza podstawę programową treści na eksperymentalnych zajęciach przyrodniczych, dostosowane są do potrzeb i możliwości rozwojowych dzieci z klasy trzeciej i klasy piątej.

Kolejnym atutem innowacji jest to, że zajęcia odbywają się w specjalistycznie i nowocześnie wyposażonych pracowniach, dających możliwości projektowania, przeprowadzania badań czy obserwacji zarówno w zespole jak i samodzielnie. Uczniowie w czasie zajęć mają możliwość korzystania z bogatej bazy zasobów cyfrowych i dostępu do nowoczesnych mediów edukacyjnych. Ponadto, w innowacji „Eksperymenty dla ciekawskich" – zajęcia odbywają się w nielicznych grupach dzieci (do 10 osób), co daje nauczycielowi ogromne możliwości indywidualizowania pracy i pełnienia roli mentora, czy idącego ramię w ramię z uczniem współbadacza. Wartym podkreślenia jest też to, że dzieci nie tylko samodzielnie formułują problemy badawcze, stawiają hipotezy, wykonują doświadczenia zgodnie z instrukcją, zapisują spostrzeżenia i wyciągają wnioski, ale niektóre badania projektują samodzielnie.

Metodyczny charakter obu innowacji polega właśnie na tym, że zajęcia prowadzone są metodami samodzielnego dochodzenia do wiedzy, opartymi na działalności praktycznej uczniów.

Cennym w obu przedsięwzięciach jest również to, że poznawanie przyrody ma charakter wieloźródłowy – obok szeroko stosowanych technologii informatycz-

nych, zajęcia odbywają się w terenie, gdzie życie dębu przy dębie jest pokazywane, a nie przy ekranie monitora lub w podręczniku.

Innowacje pedagogiczne „Poznaję i badam – eksperymentalne zajęcia przyrodnicze" i „Eksperymenty dla ciekawskich – cykl zajęć warsztatowych opartych na doświadczeniach i eksperymentach realizowanych w ramach zajęć pozalekcyjnych" zapewne przyniosą szkole oczekiwane efekty, ponieważ wzbogacą jej ofertę edukacyjną, utrzymają pozytywny wizerunek szkoły wśród dzieci i rodziców, jako placówki dbającej o twórczy rozwój swoich wychowanków, wpłyną na podniesienie wyników kształcenia, czyli podsumowując na podniesienie jakości pracy szkoły.

Korzyści z wdrożenia innowacji odniosą przede wszystkim uczniowie, ponieważ opisane działania – aktywizujące, wieloźródłowe, użyteczne, przyjazne zarówno dla ucznia jak i nauczyciela, wzmacniające podmiotowość dziecka i interesujące – są kluczem do utrzymania naturalnej ciekawości poznawczej dzieci, rozwijania ich aktywności badawczej, a przede wszystkim wzrostu zainteresowania wiedzą przyrodniczą i zdobywania tej wiedzy w sposób kreatywny.

Scenariusze zajęć edukacji przyrodniczej dla uczniów III klasy szkoły podstawowej

Scenariusze obejmują dwa zagadnienia tematyczne realizowane w klasach trzecich, każde przewidziane na 2 godziny dydaktyczne.

1. „**Dlaczego liście są kolorowe?**" – autor: Bożena Gajewska
1. „**Czary mary z wodą i nie tylko**" – autor: Bogusława Głowacka

Tematyka lekcji, jak i zaplanowane w scenariuszach cele, są zgodne z aktualnie obowiązującą podstawą programową edukacji wczesnoszkolnej realizowanej w formie kształcenia zintegrowanego:

IV. W zakresie poznawczego obszaru rozwoju uczeń osiąga:

8. umiejętność obserwacji faktów, zjawisk przyrodniczych (…), wykonywania eksperymentów i doświadczeń, a także umiejętność formułowania wniosków i spostrzeżeń;
9. umiejętność rozumienia zależności pomiędzy składnikami środowiska przyrodniczego.

Natomiast w zakresie treści – wymagań szczegółowych:

IV. Edukacja przyrodnicza

1. Osiągnięcia w zakresie rozumienia środowiska przyrodniczego:
   6) uczeń planuje, wykonuje proste obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów i zjawisk przyrodniczych, tworzy notatki z obserwacji, wyjaśnia istotę obserwowanych zjawisk według procesu przyczynowo–skutkowego i czasowego.

Cele lekcji są spójne z punktami przebiegu zajęć w których wskazane treści i metody w sposób uporządkowany zmierzają do ich osiągnięcia.

W obu planach metodycznych nauczycielki przedstawiły cele szczegółowe w ujęciu operacyjnym, zapisane językiem czytelnym, zrozumiałym dla uczniów.

Na obu lekcjach oprócz **formy** pracy zbiorowej jednolitej, uczniowie pracują zarówno w grupach, jak i w parach, wykonując wspólnie doświadczenia lub rozwiązując problemowe zadania praktyczne. Zorganizowanie pracy w parach i pracy w zespołach kilkuosobowych wymaga od nauczycieli dobrej organizacji i doświadczenia. Taka praca na zajęciach, oprócz tego, że uczniowie dzielą się swoją wiedzą, pomysłami i współpracują, ma bardzo dużo dodatkowych atutów: praca zespołowa pozwala uzyskać szybciej lepsze wyniki, niż praca indywidualna ze względu na to, że uczniowie wzajemnie uzupełniają swoje pomysły, spostrzeżenia i sprawniej wykonują zadania, poza tym dzieci poznają się w działaniu, co buduje więzi w ich relacjach i wpływa na większe zaangażowanie w atmosferze twórczej współpracy.

Lekcje są metodycznie urozmaicone. Na zajęciach „Dlaczego liście są kolorowe?" zaplanowano **metody** słowne, poszukujące, eksponujące z wykorzystaniem filmu oraz zadania praktyczne, a także doświadczenie. Lekcja „Czary mary z wodą i nie tylko", to lekcja oparta przede wszystkim na działalności praktycznej uczniów – uczniowie wykonują doświadczenia, ale nie brakuje też rozmowy z uczniami i wyjaśnień nauczyciela.

Ta różnorodność metod i form nauczania pozwala na utrzymanie zainteresowania dzieci tematyką, a tym samym ułatwia osiągnięcie założonych celów.

Nauczycielki starannie dobrały odpowiednie do swoich lekcji **środki dydaktyczne**, w tym warto zwrócić uwagę na wielość obiektów badawczych, sprzętu laboratoryjnego, odczynników, które są tworzywem oddziałującym na zmysły uczniów, a tym samym pozwalającym lepiej zapamiętać wyjaśnienia przeprowadzonych badań i obserwacji.

Na uwagę zasługują również materiały pomocnicze w postaci – opracowanych przez autorki scenariuszy – kart pracy dla uczniów. Są to zarówno materiały źródłowe wspomagające wykonanie zadań przez dzieci, jak i karty dokumentujące pracę na lekcji – porządkują i ułatwiają sposób zapisu spostrzeżeń, wniosków, wyjaśnień.

1. Dlaczego liście są kolorowe?

Temat, a jednocześnie pytanie kluczowe postawione na początku zajęć motywuje odbiorców zajęć do zaangażowania się w poszukiwanie odpowiedzi. Zanim uczniowie znajdą odpowiedź i zweryfikują swoje przypuszczenia, poznają budowę liści korzystając z opracowanych przez autorkę materiałów źródłowych. Następnie mają możliwość odszukania wszystkich elementów budowy liścia na zebranych okazach naturalnych. Nauczycielka monitoruje postępy uczniów – podsumowuje kolejne etapy ich pracy, badając stopień wiedzy i rozumienia zagadnień oraz mobilizuje ich do odpowiedzi na zadawane z rosnącym stopniem trudności pytania.

Po obejrzeniu filmu edukacyjnego pt. „Liście jesienią okiem fizyka", uczniowie mają możliwość odpowiedzi na trzy pytania problemowe, które prowadzą do rozwiązania zagadki dlaczego liście są kolorowe. Wspólnie opracowana odpowiedź na pytanie kluczowe stanowi z wypełnionymi kartami pracy pełną dokumentację lekcji.

Wartym podkreślenia jest to, że na zakończenie zajęć czeka uczniów atrakcja polegająca na „nastawieniu" tematycznie związanego z lekcją doświadczenia, którego wyniki odczytają w następnym dniu.

Zaplanowana ewaluacja zajęć polega na tym, że dzieci ocenią swój stopień zadowolenia i satysfakcji poprzez przyklejenie na tablicy obrazu wybranej z pośród trzech – „buźki".

W całości opracowanych zajęć znaczące jest innowacyjne podejście do edukacji, polegające na tym, że dzieci uczą się we współpracy, że nauczyciel jest moderatorem procesu edukacyjnego, a nie jedynym źródłem wiedzy, oraz to, że uczniowie uczą się samodzielności w zdobywaniu wiedzy i odpowiedzialności za własną naukę.

2. Czary mary z wodą i nie tylko

Są to zajęcia laboratoryjne z dobranymi interesującymi eksperymentami, prowadzone od początku w atmosferze humoru, rymów, niekonwencjonalnie i ciekawie dla dziecka sformułowanych tematów eksperymentów, np. „Uciekający pieprz", „Magiczny atrament", „Niezwykła podróż kropli tuszu" i pytań badawczych, np. „Czy woda ma skórę?" „Co stanie się z kroplą tuszu w oleju i wodzie?".

Eksperymentalne zajęcia mające jednocześnie charakter edukacyjnej zabawy, mają szansę długo pozostać w pamięci dzieci i osiągnąć założony przez autorkę cel: rozbudzenie ciekawości otaczającego świata, oraz wdrażanie dzieci do prowadzenia obserwacji i wyciągania wniosków z doświadczeń i eksperymentów.

Wartym podkreślenia jest to, że wykonywanie eksperymentów poprzedzone jest wiedzą o wodzie z poprzednich lekcji i do tej wiedzy autorka scenariusza się odwołuje.

Przed rozpoczęciem pracy w zespołach zadaniowych, nauczycielka planuje przypomnienie zasad obowiązujących podczas prowadzenia doświadczeń oraz zasad pracy w grupie.

Dzieci wykonują cztery eksperymenty i dokumentują efekty swoich badań w przygotowanych do każdego eksperymentu kartach pracy. Bardzo czytelne instrukcje pozwalają na precyzyjne wykonanie eksperymentów. Karty pracy skonstruowane są tak, że uczeń oswaja się z procedurą badawczego postępowania naukowego. Należy zwrócić uwagę, że najpierw uczniowie zapisują swoje przypuszczenia, czyli stawiają hipotezy, a następnie je weryfikują.

Istotnym punktem zajęć jest przeznaczenie czasu na omówienie przeprowadzonych doświadczeń. Daje to możliwość podzielenia się nie tylko wiedzą, wynikami, spostrzeżeniami i wnioskami, ale także emocjami towarzyszącymi dzieciom podczas eksperymentowania.

Ewaluacja zajęć polega na dokończeniu przez dzieci wybranego jednego zdania spośród ośmiu, np. Znalazłem odpowiedź na…, Najbardziej mnie zaskoczyło…, Nowością dla mnie było… i inne, na które odpowiedź jest dla nauczyciela bogatą informacją zwrotną w pracy z uczniami, a tym samym elementem oceniania kształtującego.

W obu scenariuszach opisano przebieg lekcji według określonego planu, uwzględniając fazę wprowadzającą, realizacyjną i podsumowującą, propozycje autorek są więc przedstawione w sposób uporządkowany i przejrzysty. Jest to zatem wartościowy materiał do realizacji przez innych nauczycieli w swoich placówkach.

Scenariusze zajęć biologii dla uczniów II etapu edukacyjnego

1. Scenariusz lekcji biologii w klasie VII
Temat: Głęboki wdech i ... zaczynamy wędrówkę po układzie oddechowym
Autor: Alicja Bielska

Jest to lekcja wprowadzająca do zagadnień wymiany gazowej, przewidziana do realizacji w **trybie zdalnym**. Przejrzyste **cele sformułowane operacyjnie**, jak i treści lekcji, mają odniesienie do wymagań ogólnych i szczegółowych podstawy programowej, a sposób realizacji zajęć gwarantuje osiągnięcie założonych celów.

Aby zachęcić młodzież do aktywności na lekcji, nauczycielka w fazie wprowadzającej do zajęć formułuje **pytanie kluczowe**, a także podaje cztery jasno sformułowane **kryteria sukcesu**, co ułatwi uczniom skupienie szczególnej uwagi na wskazanych umiejętnościach.

Zaproponowane przez autorkę **metody** są różnorodne, a istotnym w nowoczesnym nauczaniu jest to, że są aktywizujące i wdrażające do korzystania w edukacji z technologii informatycznych. Na lekcji przewidziany jest czas na wykład zwizualizowany nauczyciela on-line (prezentacja), film edukacyjny, a także zadania w aplikacji Wordwall.

Uczniowie pracują na platformie zarówno **indywidualnie**, jak i **w zespołach** w osobnych pokojach.

W fazie podsumowującej, dzięki edukacyjnej zabawie „Odkryj karty", młodzież ma możliwość sprawdzenia po opisie poznanych na lekcji narządów budujących układ oddechowy.

Metodyka i formy lekcji, polecane środki dydaktyczne w jej realizacji w trybie zdalnym, zapewniają wysoką skuteczność procesu uczenia się.

2. Scenariusz zajęć koła biologicznego dla uczniów klasy V
Temat: Obserwacje mikroskopowe świeżych preparatów roślinnych i zwierzęcych
Autor: Katarzyna Apenit-Wojciechowicz

3. Scenariusz zajęć koła biologicznego dla uczniów klas V-VI
Temat: Jakie tajemnice skrywa woda?
Autor: Katarzyna Apenit-Wojciechowicz

Scenariusze zajęć szkolnego koła biologicznego dla uczniów II etapu edukacyjnego przewidziane są na 2 godziny dydaktyczne, co łącznie stanowi 4 godziny **praktycznych zajęć**. Planuje się je przeprowadzić we wzorcowo, kompleksowo zorganizowanej pracowni, wyposażonej, m. in. w nowoczesny sprzęt multimedialny i laboratoryjny (projektor, tablica interaktywna, komputer z zestawem głośników i z dostępem do internetu, odpowiednie umeblowanie, sprzęt niezbędny do przeprowadzania wskazanych w podstawie programowej doświadczeń i obserwacji, tj. przyrządy pomiarowe, mikroskopy optyczne, mikroskop z kamerą, szkło laboratoryjne, szkiełka mikroskopowe, preparaty mikroskopowe stałe, odczynniki).

Przedstawiony przez autorkę plan metodyczny zajęć przewidziany jest do realizacji w warunkach stacjonarnych i oparty wyłącznie na **samodzielnie** wykonywanych doświadczeniach biologicznych (Jakie tajemnice skrywa woda?) i obserwacjach mikroskopowych (obserwacje mikroskopowe świeżych preparatów roślinnych i zwierzęcych).

Zastosowane na obu zajęciach **metody** praktycznego działania, w połączeniu z **formami** organizacyjnymi, jakimi będzie praca indywidualna na samodzielnych stanowiskach laboratoryjnych, wpływają na wzmożoną aktywność ucznia, wiarę we własne możliwości i silną motywację w osiąganiu własnego sukcesu edukacyjnego.

Na uwagę zasługuje dobór ciekawych obiektów służących do przeprowadzania doświadczeń i obserwacji, łatwo dostępnych, a atrakcyjnych i użytecznych w edukacji. Są to rozwielitki, larwy wodzienia, moczarka kanadyjska, czerwona cebula, czerwona kapusta.

Propozycje tematów obserwacji i doświadczeń sformułowano w ten sposób, aby były „aktywne metodycznie" i wywoływały zastanowienie, zaciekawienie i chęć do podjęcia działań, np. Roślinna autostrada, Kapuściany detektyw, Wodna tęcza.

Świat, który uczniowie mają możliwość zobaczyć pod mikroskopem na zajęciach opisanych w scenariuszu „Obserwacje mikroskopowe organizmów roślinnych i zwierzęcych", jest fascynujący i tajemniczy. Nauczycielka w przemyślany sposób prowadzi dzieci przez tajniki działania mikroskopu, trudy przygotowania preparatów świeżych od najprostszych, do takich, które wymagają większej wprawy.

Oglądanie obrazów pod mikroskopem jest fascynującą edukacyjną zabawą, a jednocześnie odpowiedzią na wiele istotnych biologicznych zagadnień wymienionych w podstawie programowej i rozszerzających zawarte w niej treści. Uczniowie mają możliwość zweryfikowania obrazu samodzielnie wykonanych preparatów. Autorka bowiem opracowała materiały pomocnicze do zajęć – karty pracy, w których umieszczone zostały rysunki obiektów do opisania lub fotografie spod mikroskopu.

W scenariuszu „Jakie tajemnice skrywa woda?" autorka proponuje sześć przykładów eksperymentów w oparciu o nowoczesne zestawy edukacyjne, przygotowane przez ekspertów Centrum Nauki Kopernik. Zestawy zawierają tematyczne wyposażenie, sprzęt, dzięki któremu uczniowie mogą indywidualnie, w sprawny organizacyjnie sposób wykonywać, a nawet projektować badania. Karty pracy zawierają punkty utrwalające tok badawczego postępowania naukowego (problem

badawczy, hipoteza, wykaz niezbędnych materiałów, przebieg doświadczenia oraz analiza wyników i wnioski).

Scenariusz jest bogaty we wskazówki dla nauczyciela. Po każdym przeprowadzonym eksperymencie nauczyciel zadaje pytania pomocnicze, które porządkują świeżo zdobytą wiedzę i umiejętności uczniów.

Opisane w obu scenariuszach sposoby realizacji zajęć koła biologicznego, pozwalają osiągnąć założone cele, takie jak rozbudzanie zainteresowań światem przyrodniczym, kształtowanie postawy badawczej, rozwijanie umiejętności prawidłowego prowadzenia eksperymentów naukowych i przeprowadzania obserwacji mikroskopowych.

Podsumowanie

Innowacje i przykładowe scenariusze, zarówno dla uczniów I i II etapu kształcenia, eksponują konwencję badawczą, a także praktyczny (laboratoryjny) wymiar zajęć jako fundamentalny obszar edukacyjny. Stanowią inspirujący materiał dla nauczycieli, którzy wdrażają w procesie nauczania eksperyment, metody aktywizujące dziecko i jednocześnie nastawione na jego samodzielne myślenie. Uczenie poprzez działanie jest najbardziej efektywne – „Powiedz mi, a zapomnę, pokaż mi, a zapamiętam, pozwól mi zrobić, a zrozumiem" (Konfucjusz).

Bożena Gajewska
Bogusława Głowacka
nauczycielki edukacji wczesnoszkolnej
SP-18 Zielona Góra

Innowacja pedagogiczna w edukacji wczesnoszkolnej **„Poznaję i badam" – eksperymentalne zajęcia przyrodnicze**

„Ważne, by nigdy nie przestać pytać!"
A. Einstein

I. Określenie rodzaju innowacji

„Poznaję i badam" to innowacja pedagogiczna o charakterze organizacyjno-metodycznym z zakresu treści przyrodniczych, realizowana w Szkole Podstawowej nr 18 im. A. Fiedlera w Zielonej Górze, w roku szkolnym 2020/2021. Innowacja realizowana jest w ramach zajęć pozalekcyjnych. Treści programowe są zgodne z Podstawą Programową edukacji wczesnoszkolnej. Prowadzone eksperymentalne zajęcia przyrodnicze dostosowane są do potrzeb i możliwości rozwojowych dzieci z klasy trzeciej.

II. Zakres innowacji

- Innowacją objęci są uczniowie klas III B i III D, Szkoły Podstawowej nr 18 w Zielonej Górze.
- Innowacja realizowana jest w czasie zajęć pozalekcyjnych, w wymiarze 1 godziny lekcyjnej w tygodniu, przez nauczycielki edukacji wczesnoszkolnej: Bogusławę Głowacką – klasa III B oraz Bożenę Gajewską – klasa III D.
- Termin realizacji: wrzesień 2020 – czerwiec 2021.
- Innowacja nie wymaga nakładów dodatkowych środków finansowych.

III. Uzasadnienie wprowadzenia innowacji

Inspiracją do opracowania innowacji obejmującej treści przyrodnicze było rozbudzenie i pogłębienie przyrodniczych zainteresowań uczniów. Jest to przedsięwzięcie, które ma na celu odejście od tradycyjnego sposobu przekazywania wiedzy.

Cel jaki zaplanowano do osiągnięcia to przede wszystkim usamodzielnienie pracy ucznia w procesie kształcenia oraz zachęcenie go do podejmowania własnych inicjatyw. Podstawa programowa i program nauczania edukacji wczesnoszkolnej, w zakresie edukacji przyrodniczej, obejmuje pewien zakres doświadczeń i eksperymentów, jednakże ich ilość jest ograniczona czasem. Umiejętność zastosowania przez uczniów wiedzy przyrodniczej w codziennym życiu powinna stać się priorytetem dla każdego nauczyciela. Z doświadczenia jednak wynika, że uczniowie nie zawsze dostrzegają związek przyczynowo-skutkowy w zachodzących procesach i dlatego tak trudno połączyć im zdobytą wiedzę z działaniami praktycznymi.

Współczesna szkoła to taka, która daje uczniowi możliwości rozwoju intelektualnego, odniesienia sukcesu, a przede wszystkim sprawdzenia swoich możliwości na drodze działań praktycznych. Sprzyjać temu będą metody aktywizujące, które pomogą rozwinąć kreatywne myślenie a także twórcze rozwiązywanie postawionych problemów.

Podczas pierwszego etapu edukacyjnego następuje szczególne kształtowanie wszechstronnego rozwoju osobowości dziecka. To właśnie w tym czasie dzieci wykazują ogromną „ciekawość otaczającego świata", przyjmują postawę badacza i obserwatora zachodzących zjawisk w przyrodzie, otoczeniu bliższym i dalszym. Umysł dzieci jest bardzo chłonny, elastyczny i podatny na wszelkie oddziaływania innych osób. Jednym z najskuteczniejszych czynników wychowawczych jest kontakt z przyrodą. Poznawanie przyrody dostarcza dziecku wiele możliwości przeżywania nowych doznań i wzbogacania wiedzy, sprzyja także rozwojowi umysłowemu i emocjonalnemu. Wpływa na rozwój uczuć estetycznych, dziecko uczy się odczuwania i podziwiania piękna przyrody. Świat przyrody jest dla dziecka tajemniczy i fascynujący. Dostarcza on wiele pozytywnych emocji. Dziecko odkrywa świat, dostrzega bogactwo barw, zmienność zjawisk, używając do tego swoich zmysłów. Poznawanie przyrody ma wpływ na jego harmonijny rozwój. Budzi uczucia opiekuńcze i rodzi zamiłowania do pielęgnowania roślin i zwierząt. Życie przyrody jest bardzo zróżnicowane, istnieje niezliczona ilość roślin i zwierząt, a zadaniem nauczyciela jest umożliwienie dziecku poznawanie tej różnorodności. Dzięki hodowli roślin i zwierząt dzieci poznają budowę i funkcje życiowe organizmów, uczą się wielu umiejętności praktycznych oraz mają możliwość kształtowania takich cech charakteru jak: odpowiedzialność, cierpliwość i sumienność. Poprzez obserwacje rozumieją, że rośliny i zwierzęta, przy całej swej odmienności, posiadają wspólne cechy, podlegają tym samym prawom – rosną, rozwijają się i rozmnażają.

Według Więckowskiego edukacja przyrodnicza pozwala dziecku poznać najbliższe otoczenie w trakcie obserwacji, doświadczeń i eksperymentów oraz zrozumieć środowisko, w którym żyje człowiek. Przyroda jest dla dziecka w młod-

szym wieku szkolnym najłatwiej dostępnym i niewyczerpalnym źródłem przeżyć, wiedzy i bezpośrednich doświadczeń. Wszelkie zjawiska i procesy w przyrodzie mogą być niezastąpionym bodźcem do wszechstronnego rozwoju. Dlatego należy przyzwyczaić je do bycia uważnym obserwatorem otaczającej rzeczywistości pełnej zwierząt, roślin, zachodzących zjawisk oraz zależności między nimi.

IV. Cele innowacji

Cele główne:

- wszechstronny rozwój osobowy uczniów przez pogłębianie wiedzy przyrodniczej oraz zaspokajanie i rozbudzanie ich naturalnej ciekawości poznawczej,
- szukanie odpowiedzi na stawiane pytania poprzez obserwacje, eksperymentowanie i doświadczenia.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- poznaje metody badawcze,
- czuje się odpowiedzialny za środowisko naturalne,
- wypowiada się na temat piękna otaczającego świata,
- obserwuje i wyciąga wnioski,
- dokumentuje obserwacje przyrodnicze,
- formułuje hipotezy i problemy badawcze wykonywanych doświadczeń,
- wykonuje doświadczenia i eksperymenty,
- korzysta z różnych źródeł wiedzy,
- posługuje się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi,
- współpracuje w grupie.

V. Formy i metody realizacji

a) Metody:

- obserwacja,
- doświadczenia, eksperymenty,
- gry i zabawy dydaktyczne,
- gry multimedialne,
- gry zadaniowe,
- projekcyjne.

b) Formy pracy:

- praca grupowa,
- praca indywidualna,
- zajęcia w terenie,
- zajęcia warsztatowe.

VI. Opis realizacji innowacji

Zagadnienia realizowane na zajęciach zgromadzone są wokół trzech modułów.

1. W świecie roślin.
2. W świecie zwierząt.
3. Zjawiska wokół nas – żywioły.

	Podstawa programowa
Moduł I	
Rozpoznajemy drzewa i krzewy po liściach i owocach	4.1.1., 4.1.2.
Do czego człowiek potrzebuje roślin?	4.1.4.
Co to jest chlorofil?	4.1.4., 4.1.6.
Jak zbudowana jest komórka roślinna?	4.1.6.
Korzeniem w dół	4.1.5.
Woda wędruje w roślinie	4.1.6.
Moduł II	
Czy w morzu żyją tylko ryby?	4.1.1., 4.1.4.
Czy wszystkie ptaki latają?	4.1.1., 4.1.2., 4.1.4.
Czy można pokochać ślimaka?	4.1.1., 4.1.4.
Czy żaba to zaklęty królewicz?	4.1.1.
Czy smoki są tylko w bajkach?	4.1.3., 4.2.12.
Moduł III	
Powietrze	
Czy powietrze istnieje?	4.1.6.
Siła powietrza	4.2.11., 4.1.6.
Woda	
Pojawiająca się i znikająca woda (stany skupienia)	4.1.6., 4.1.4.
Woda – wędrowniczka (krążenie wody w przyrodzie)	4.1.6., 4.1.4.
Ogień	
Ogień – fascynujący żywioł	4.2.11., 4.1.4.
Dlaczego ogień jest gorący?	4.1.4., 4.1.6.
Ziemia	
Jak wyglądała Ziemia 3 mld lat temu?	4.1.4., 4.2.12.
Ziemia – błękitna planeta	4.1.6.
Podróż do wnętrza Ziemi	4.3.7.

Treści zawarte w programie mogą być realizowane w dowolnej kolejności i modyfikowane przez prowadzących. Poszczególne tematy realizowane będą w zależności od predyspozycji uczestników, środków dydaktycznych i możliwości organizacyjnych.

Realizacja programu umożliwi poszerzenie i pogłębienie wiadomości uczestników z zakresu nauk przyrodniczych oraz czerpanie przez nich korzyści i radości podczas odkrywania nieznanych zjawisk przyrodniczych.

VII. Ewaluacja programu

Ewaluacja jest zaplanowanym działaniem sprawdzającym, w jaki sposób zostały osiągnięte zakładane przez nauczycieli cele. Dzięki niej uczniowie też mogą sami ocenić swoją pracę.

Narzędzia ewaluacji:
- obserwacja zachowań uczniów na zajęciach,
- turniej przyrodniczy,
- zdjęcia wykonywanych eksperymentów.

Ponadto w czasie zajęć pozalekcyjnych, uczniowie będą zbierali punkty za wykonanie poszczególnych zadań. Punkty wpisywane będą, przez cały rok, w specjalnych „Dzienniczkach Badacza". Uczeń, który uzbiera najwięcej punktów otrzyma nagrodę (np. bilet na zajęcia w Centrum Przyrodniczym).

Na zakończenie pracy w ramach zajęć uczestnicy otrzymają tytuł „Badacza przyrody" oraz dyplomy.

VIII. Przewidywane efekty

Dla szkoły:
- wzbogacenie oferty edukacyjnej szkoły,
- uatrakcyjnienie zajęć pozalekcyjnych,
- budowanie pozytywnego wizerunku szkoły wśród dzieci i rodziców, jako placówki dbającej o twórczy rozwój swoich wychowanków,
- podniesienie jakości pracy szkoły.

Dla uczniów:
- wzrost zainteresowania wiedzą przyrodniczą,
- zrozumienie potrzeby dbania o przyrodę i najbliższe środowisko,
- umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia obserwacji i prostych doświadczeń,
- umiejętność współpracy w grupie,
- rozwój twórczego myślenia i kreatywności,
- satysfakcja z odniesionych sukcesów,
- odpowiedzialność za pracę własną i grupy.

IX. Bibliografia

Braun D. (2002). *Badanie i odkrywanie świata z dziećmi.* Wydawnictwo Jedność, Kielce.

Brown S.E. (2005). *Robimy eksperymenty.* Wydawnictwo K.E. Liber, Warszawa.

Budniak A. (2005) *Aktywizacja uczniów klas początkowych poprzez doświadczenia przyrodnicze.* [w:] red. Kuźma, J., Morbitzer, J. *Edukacja – szkoła – nauczyciel. Promowanie rozwoju dziecka.* Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków, s. 416-420.

Domagała, D. (2019). *Daltońskie drogowskazy. Samodzielność.* Wydawnictwo SORMAN, Łódź.

http://ec.europa.eu/education/policy/school/competences_pl

Krzyżewska, J. (1998). *Aktywizujące metody i techniki w edukacji wczesnoszkolnej, cz. I*. Agencja Usługowa „Omega", Suwałki.

Krzyżewska, J. (2000). *Aktywizujące metody i techniki w edukacji, cz. II*. Agencja Usługowa „Omega", Suwałki.

Lachendro–Fruga, D. (2019). *Uwolnij kreatywność dziecka.* Wydawnictwo Fruga, Nadarzyn.

Rozporządzenie Ministerstwa Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017r. w sprawie *podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealne (Dz. U. z2017 r. poz. 356)*

Więckowski, R. (1993). *Pedagogika wczesnoszkolna.* WSiP, Warszawa.

X. Załączniki

Przykładowa karta z „Dzienniczka Badacza"

Tematy Zadania	Zadanie 1	Zadanie 2	Zadanie 3	Zadanie 4
Rozpoznajemy drzewa i krzewy po liściach i owocach				
Do czego człowiek potrzebuje roślin?				
Co to jest chlorofil?				
Jak zbudowana jest komórka roślinna?				
Korzeniem w dół				
Woda wędruje w roślinie				

Przykładowa karta pracy

Ciekawe, dlaczego woda jest taka niezwykła

- STANY SKUPIENIA WODY -

Prawda czy fałsz?	P	F
1. Woda może mieć postać śniegu.		
2. Stan ciekły wody to na przykład bryła lodu.		
3. Słowo „ciecz" oznacza wodę w stanie ciekłym.		
4. Wodę w stanie gazowym można zobaczyć gołym okiem.		
5. Parowanie to zamiana wody w parę.		
6. Woda w trakcie zamarzania kurczy się.		
7. Topnienie to przejście wody ze stanu stałego w ciekły.		
8. Lód nie ma kształtu ani koloru.		
9. Cząsteczki wody w stanie gazowym nie są ze sobą ściśle połączone.		
10. Woda w stanie stałym ma zwartą i mocną strukturę.		
11. Woda jest ludziom, zwierzętom i roślinom niezbędna do życia.		
12. Tylko wodę w stanie gazowym trzeba oszczędzać i chronić przed zanieczyszczeniem.		

Źródło: superkid.pl

Przykładowe doświadczenia/eksperymenty do Modułu Żywioły

POWIETRZE • „Pędzący balon"
Materiały: balon.
Przebieg: Nadmuchujemy balon, mocno zaciskając ustnik, po czym puszczamy.
Wniosek: powietrze można zamknąć w balonie (rozciąga ścianki balonu). Puszczony balon będzie latał po pokoju jak szalony, dopóki nie wyleci z niego powietrze. Siła, z jaką lata balon zależy od ilości i prędkości wypuszczanego powietrza.

OGIEŃ • „Czego potrzebuje ogień?"
Materiały: trzy świeczki – podgrzewacze, mały słoik po marmoladzie i duży po ogórkach.
Przebieg: Zapalamy świeczki, dwie z nich nakrywamy słoikami.
Wynik: najpierw wszystkie świeczki palą się jednakowo mocno, po chwili płomień w małym słoiku gaśnie, jakby ktoś go zdmuchnął, nieco dłużej pali się świeczka w dużym słoiku, ale też gaśnie, trzecia świeczka pali się cały czas.
Wniosek: podczas palenia płomień zużywa powietrze, kiedy go zabraknie, płomień gaśnie. Uzupełnienie informacji przez nauczyciela, aby świeczka się paliła, potrzebny jest tlen.

WODA • „Co pływa, co tonie?"
Materiały: miska z wodą, kamień, moneta, gwóźdź, piasek, spinacz biurowy, klucz, korek, magnes, spinacz, plastikowy klocek, ołówek.
Przebieg: Do miski z wodą wrzucamy różne przedmioty, Obserwujemy i omawiamy, co dzieje się z tymi przedmiotami.
Wnioski: po wykonaniu doświadczenia, dzieci wymieniają przedmioty, które pływały po wodzie, czyli: ołówek, drewniany klocek, plastikowy klocek, piłeczka pingpongowa, kawałek styropianu i z jakich surowców zostały wykonane: drewno, plastik, styropian. Wiedzą, że te przedmioty pływają, dlatego, że wykonane są z takich właśnie materiałów, a zatoną przedmioty z metalu: moneta, gwóźdź oraz magnes. Wielkość przedmiotu nie ma wpływu na to, czy pływa, czy tonie; duży kawałek styropianu pływał, mała moneta utonęła.

ZIEMIA • „Wulkan"
Materiały: woda, ocet, soda oczyszczana przygotowane w słoiczkach, filiżanka lub kubeczek, folia aluminiowa, taca
Przebieg: Na środku talerza ustaw szklankę i przymocuj ją do niego taśmą klejącą. Oderwij z rolki tyle folii aluminiowej by wystarczała, aby całkowicie pokryć talerz wraz ze szklanką. Owiń tą folią talerz ze szklanką. Wytnij na środku dziurę w folii i przymocuj brzegi folii do brzegów szklanki. Ustaw „wulkan" na tacy, aby „lawa" nie rozlała się po całej sali. Wlej do wulkanu wodę, wsyp sodę oczyszczoną oraz barwnik wymieszaj składniki aż się rozpuszczą. Wlej jednym ruchem ocet ze słoiczka do wulkanu.
Wnioski: Nastąpi wybuchanie piany z wulkanu. Powstała piana to bąble napełnione powietrzem.

Katarzyna Apenit-Wojciechowicz
Alicja Bielska
nauczycielki biologii
SP-18 Zielona Góra

Innowacja pedagogiczna w nauczaniu biologii

„Eksperymenty dla ciekawskich" – cykl zajęć warsztatowych opartych na doświadczeniach i eksperymentach realizowanych w ramach zajęć pozalekcyjnych

„Nauczycielem wszystkiego jest praktyka"
Juliusz Cezar

I. Motywacja wprowadzenia innowacji

Innowacja „Eksperymenty dla ciekawskich" jest wynikiem wieloletnich obserwacji ogromnego zainteresowania dzieci lekcjami, podczas których przeprowadzane są doświadczenia i eksperymenty. Z wielu diagnoz wynika, że uczniom brakuje na lekcjach eksperymentowania i wspólnego poszukiwania odpowiedzi na pytania dotyczące zjawisk przyrodniczych. Dlatego głównym powodem opracowania innowacji jest potrzeba utrzymania ciekawości poznawczej ucznia oraz wyjście naprzeciw wymogom edukacyjnym zawartym w aktualnej podstawie programowej nauczania przedmiotów przyrodniczych. Nowatorstwem w opracowanej innowacji w odniesieniu do dotychczasowego procesu edukacyjnego jest rozszerzenie założeń podstawy programowej dotyczących planowania i przeprowadzania obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowania w oparciu o ich wyniki, gdzie uczeń: formułuje problem badawczy, stawia hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne, określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą; analizuje wyniki i formułuje wnioski; przeprowadza obserwacje mikroskopowe i makroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

II. Informacje wstępne

1. Rodzaj innowacji:

– metodyczno – organizacyjna.

Innowacyjność metodyczna polega na promowaniu metody naukowej wśród uczniów klasy piątej szkoły podstawowej. Uczniowie będą przeprowadzać proste doświadczenia z biologii, analizować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski. Dodatkowo każdy uczestnik będzie posługiwał się sprzętem laboratoryjnym (zlewki, kolby, probówki, szalki, palniki, moździerze...) oraz zestawem preparacyjnym do wykonywania preparatów świeżych.

Innowacyjność organizacyjna polega na tym, że zainteresowani uczniowie będą uczestniczyć w zajęciach pozalekcyjnych:

– w pracowni biologicznej wyposażonej w sprzęt laboratoryjny oraz zestawy „Moduł Woda" w ramach projektu „Szkoła ćwiczeń",
– w terenie: poznanie szaty roślinnej wokół szkoły, sposoby rozsiewania nasion.

Planowane zajęcia pozalekcyjne prowadzone będą raz w miesiącu w 2 grupach 10-osobowych.

2. Adresaci:

uczniowie klas 5, którzy wykazują zainteresowania przyrodnicze.

3. Miejsce realizacji:

Szkoła Podstawowa nr 18 im. Arkadego Fiedlera w Zielonej Górze, sala biologiczna, Park Piastowski.

4. Czas realizacji:

– rok szkolny,
– liczba przewidywanych godzin: 10 godzin lekcyjnych,
– dodatkowo przewiduje się 3 godziny konsultacji zespołów projektowych z nauczycielem prowadzącym; celem spotkań jest pomoc merytoryczna w planowaniu i realizacji wybranego tematu projektu.

III. Szczegółowy opis innowacji

1. Cele innowacji

Cel główny:

Wprowadzenie nowych rozwiązań pedagogicznych sprzyjających rozwijaniu ciekawości przyrodniczej u wychowanków, zdolności do zadawania pytań i poszukiwania na nie odpowiedzi, w sposób najbardziej przyjazny dzieciom czyli poprzez samodzielne projektowanie i wykonywanie doświadczeń i eksperymentów.

Cele szczegółowe:

Uczeń

- posługuje się mikroskopem i sprzętem laboratoryjnym,
- planuje i przeprowadza doświadczenia,
- analizuje wyniki i wnioskuje,
- przestrzega zasad bhp podczas stosowania metody naukowej.

2. Metody i formy pracy

Zajęcia mają charakter laboratoryjny i opierają się głównie na działaniu praktycznym: ćwiczenia laboratoryjne, projekt, dyskusja naukowa, pokaz. Uczniowie pracują na indywidualnych stanowiskach. Realizacja celów innowacji wspomagana jest poprzez instytucje naukowe i badawcze:

- Centrum Nauki Keplera: Centrum Przyrodnicze – warsztaty z wykorzystaniem Foldscope na smartfona.
- Uniwersytet Zielonogórski – Wydział Nauk Biologicznych – udział w Nocy Biologów.

3. Realizowane treści kształcenia i wychowania w odniesieniu do podstawy programowej

Realizowane treści zostały opracowane w oparciu o podstawę programową kształcenia ogólnego z biologii oraz będą poszerzać wiadomości i umiejętności z zakresu nauk przyrodniczych.

4. Tematyka spotkań

** w nawiasach uwzględniono zapisy z podstawy programowej*

1. Zakładamy hodowlę pantofelka. Obserwacje mikroskopowe. (I.4, II.4.3)
2. Reakcje pantofelka na bodźce zewnętrzne. (II.4)
3. Jak żywe komórki reagują na roztwory o różnych stężeniach? (I.4)
4. Czy plazmoliza komórek roślinnych jest procesem odwracalnym? (I.4)
5. Czynności życiowe drożdży – fermentacja alkoholowa. (I.7)
6. Kolory ukryte w liściach – chromatografia. (I.6)
7. Dlaczego nartnik utrzymuje się na powierzchni wody, a liść, który spadł z drzewa nie tonie? (II.7.6)

8/9. Dlaczego kolorowe owoce nie mają elementów ułatwiających przyczepianie się do sierści, piór i ubrań? (II.5/5h)

10. Zagadka kiełkujących nasion. (I.7)

5. Temat projektu uczniowskiego realizowanego w zespołach: „Przez eksperymentowanie szukamy odpowiedzi na nurtujące nas pytanie…"

Dlaczego ciasto rośnie?, Czy za pomocą czerwonej kapusty można odróżnić kwas od zasady?, Czy fasola może rosnąć do góry korzeniami?, Jak stężenie soli wpływa

na rozwój rzeżuchy?, Czy w jabłku jest skrobia?, Czy przez liście zachodzi transpiracja wody?, Czy kiełkujące nasiona wytwarzają ciepło?"

Grupa wybiera jeden z problemów badawczych lub zgłasza do realizacji własny problem badawczy.

6. Przewidywane efekty – korzyści wdrożenia innowacji

Uczniowie:
- samodzielnie projektują i wykonują doświadczenia,
- formułują problem badawczy i stawiają hipotezę naukową,
- analizują wyniki i formułują wnioski,
- uczą się odpowiedzialności za pracę wykonaną indywidualnie, jak i współodpowiedzialności za pracę w grupie,
- korzystają z profesjonalnego sprzętu laboratoryjnego,
- zdobywają wiedzę w sposób kreatywny, pobudzający do jej dalszego poszerzania.
- Ponadto uczniowie zyskują umiejętności, które będą wykorzystywać w klasach starszych na lekcjach biologii, chemii, fizyki i geografii, co zwiększa ich sukces edukacyjny w bloku przedmiotów przyrodniczych.

Szkoła:
- podnosi wyniki edukacyjne uczniów,
- poszerza ofertę edukacyjną – promocja szkoły w środowisku lokalnym,
- kształci kreatywnych absolwentów.

IV. Ewaluacja innowacji

W celu sprawdzenia nabytych wiadomości i umiejętności uczestnicy zajęć prezentują przebieg, wyniki i wnioski własnego eksperymentu przeprowadzonego w zespołach. Uczniowie swój projekt zaprezentują na „Spotkaniu z naukami przyrodniczymi" podczas Dni Otwartych szkoły.

Dodatkowo nauczyciel przeprowadzi:
- rozmowy indywidualne i grupowe z uczniami,
- ankietę dla uczestników zajęć, w której zada pytania dotyczące organizacji, metod i form pracy, oceny tematyki spotkań i atmosfery podczas odbywających się zajęć.

Szczegółowa analiza ankiety, przeprowadzonych rozmów i informacji zwrotnej z pokazów pozwoli ocenić stopień realizacji zamierzonych celów oraz wyciągnąć wnioski dotyczące ewentualnej kontynuacji innowacji w klasie 6 szkoły podstawowej.

V. Załączniki

1. Karty pracy ucznia.
2. Karta projektu uczniowskiego realizowanego w zespołach.

Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich”
KARTA PRACY 1

Temat zajęć: Zakładamy hodowlę pantofelka. Obserwacje mikroskopowe.
Cel zajęć: Poznanie warunków niezbędnych do życia pantofelka. Planowanie i zakładanie hodowli. Doskonalenie umiejętności przeprowadzania obserwacji mikroskopowych.
Czas trwania: 45 minut.
Potrzebne materiały: woda ze stawu, słoik, siano, gnijące rośliny, gazeta, tablet.

1. Korzystając z tabletu wyszukaj informacje dotyczące środowiska życia oraz czynności życiowych pantofelka. Informacje zapisz w tabeli.

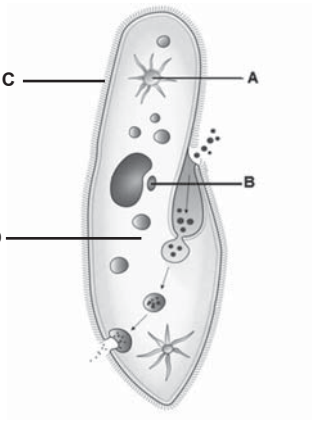
warunki środowiskowe	czynności życiowe		
	odżywianie	oddychanie	rozmnażanie

2. Zakładanie hodowli pantofelka.
– Do słoika wkładamy siano. Całość zalewamy wodą ze stawu z resztkami gnijących liści.
– Słoik ustawiamy w ciepłym pomieszczeniu na parapecie.
– Słoik przykrywamy gazetą.

Pantofelki pojawią się po 14 dniach.

3. Wykonaj preparat świeży pantofelka i przeprowadź obserwację mikroskopową.
Potrzebne materiały: mikroskop, szkiełka podstawowe, szkiełka nakrywkowe, wcześniej założona hodowla pantofelka przez nauczyciela, pipeta, tablet, plastelina lub modelina.

– Zwróć uwagę na: kształt komórki, wodniczkę tętniącą wodniczkę pokarmową, aparat ruchu.
– Korzystając z tabletu, wyszukaj informacje dotyczące roli wodniczki tętniącej i pokarmowej.
– Wykonaj model 3D pantofelka uwzględniając kształt organelli komórkowych.



Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich”
KARTA PRACY 2

Temat zajęć: Reakcje pantofelka na bodźce zewnętrzne.
Cel zajęć: Kształtowanie umiejętności planowania, przeprowadzania doświadczeń, analizowania wyników oraz wnioskowania.
Czas trwania: 45 minut.
Potrzebne materiały: mikroskopy, szkiełka mikroskopowe, hodowla pantofelka, pipeta, woda, sól lub ocet.

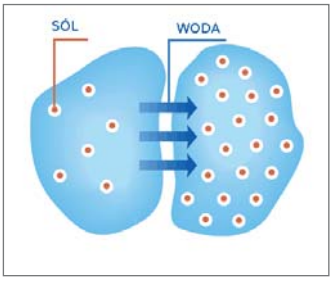
Doświadczenie 1
Reakcja pantofelka na bodziec chemiczny.
Problem badawczy: Czy sól wpływa na kierunek poruszania się pantofelków pod mikroskopem?

Hipoteza: _____
Przebieg doświadczenia:
a. próba kontrolna _____
b. próba doświadczalna _____
Obserwacje: _____
Wniosek: _____

Doświadczenie 2
Reakcja pantofelka na bodziec mechaniczny.
Zaplanuj doświadczenie wykorzystując poniższe materiały. Uwzględnij etapy metody naukowej.
Potrzebne materiały: mikroskopy, szkiełka mikroskopowe, hodowla pantofelka, pęseta, zakraplacz, woda, wata, drobiny kolorowego szkła.

Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich”
KARTA PRACY 3

Temat zajęć: Jak żywe komórki reagują na roztwory o różnych stężeniach?
Cel zajęć: Doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, zapoznanie się ze zjawiskiem osmozy.
Czas trwania: 45 minut.



Film „Osmoza jasno i przystępnie”
https://www.youtube.com/watch?v=Bt5NzbYbY-8

Potrzebne materiały: ziemniak surowy, ziemniak ugotowany, woda, sól, łyżeczka, 2 zlewki, nóż, woda, 2 szalki Petriego, pęseta.

Przebieg doświadczenia:

1. Ustawione obok siebie 2 zlewki napełnij wodą do 2/3 wysokości.
2. Do pierwszej zlewki wsyp 2–3 łyżeczki soli, wymieszaj.
3. Z surowego, obranego ziemniaka odetnij 2 plastry o grubości 3–4 mm.
4. Włóż plastry do zlewek.
5. Odczekaj 30 minut, a potem wyjmij z wody plastry ziemniaka na szalki.
6. Obserwuj, który plaster jest sztywny, a który miękki i pozwala się nawet zginać?

   A co się stanie, gdy powtórzymy te same czynności z ziemniakiem ugotowanym?

1. W wodzie z solą i w wodzie bez soli umieść po jednym plastrze (grubości 3–4 mm) ugotowanego ziemniaka.
2. Czy zmieni się jego twardość?
   Wskazówka: Czy wysoka temperatura (np. gotowanie) ma wpływ na komórki organizmów żywych?

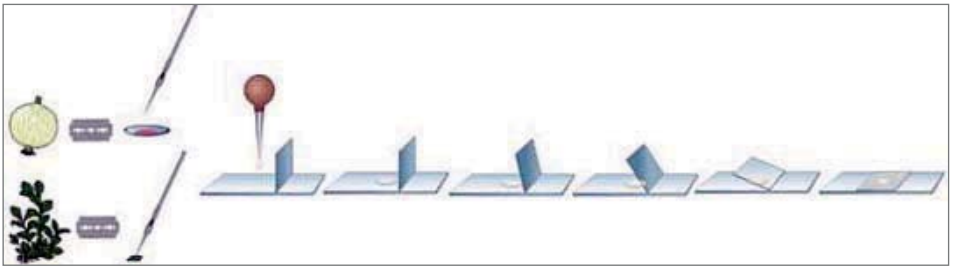
Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich"
KARTA PRACY 4

Temat zajęć: Czy plazmoliza komórek roślinnych jest procesem odwracalnym?
Cel zajęć: Doskonalenie umiejętności mikroskopowania, zapoznanie się ze zjawiskiem plazmolizy i deplazmolizy.
Czas trwania: 45 minut.

Plazmoliza

Potrzebne materiały: mikroskop, szkiełko podstawowe i nakrywkowe, igła preparacyjna, zakraplacz, 10% roztwór soli kuchennej, czerwona cebula.
Przygotowanie preparatu do plazmolizy:

1. Odcinamy cienką warstwę skórki cebuli.
2. Umieszczamy skrawki w 10% roztworze soli kuchennej na szkiełku podstawowym i przykrywamy szkiełkiem nakrywkowym.



Obserwuj pod mikroskopem, co się dzieje?

Deplazmoliza

Potrzebne materiały: mikroskop, szkiełko podstawowe i nakrywkowe, igła preparacyjna, woda, skrawki skórki cebuli z 10% roztworu.

Przygotowanie preparatu do deplazmolizy:

1. Skrawki z 10% roztworu soli kuchennej przenieś do kropli wody na szkiełku podstawowym.
2. Nakryj szkiełkiem nakrywkowym.

Obserwuj pod mikroskopem, co się dzieje?

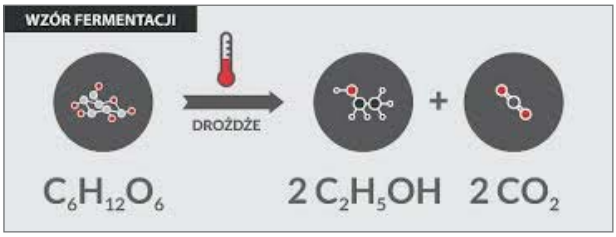
Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich"
KARTA PRACY 5

Temat zajęć: Czynności życiowe drożdży – fermentacja alkoholowa.

Cel zajęć: Doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania doświadczeń, wnioskowania w oparciu o wyniki.

Czas trwania: 45 minut.

Potrzebne materiały: 4 butelki, 4 balony, drożdże, sól, cukier, mąka, woda, świeczka, zapałki.



Przebieg doświadczenia

Problem badawczy:

Czy intensywność fermentacji zależy od rodzaju rozkładanego przez drożdże składnika pokarmowego?

Hipoteza: _____

Przebieg doświadczenia:

1. Wymieszaj drożdże w niewielką ilością wody.
2. Do jednej butelki wsyp cukier, do drugiej sól, do trzeciej mąkę (próby badawcze) czwartą pozostaw pustą (próba kontrolna)
3. Do każdej butelki wlej zawiesinę drożdży.
4. Do butelek dolej tyle samo ciepłej wody.
5. Na szyjkę każdej butelki naciągnij balon.
6. Obserwuj zachodzące zmiany.

Obserwacje: _____

_____

Wniosek: _____

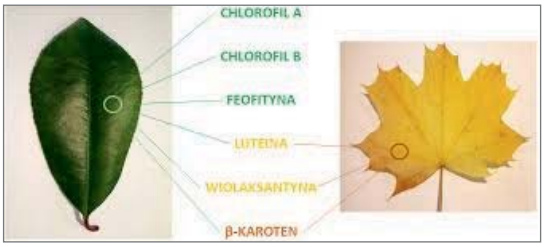
_____

Sprawdź, czy gaz który powstał w baloniku to CO_2?

1. Włóż świeczkę do szklanki i ją zapal.
2. Zdejmij balonik napełniony gazem z butelki.
3. Wylot balonika skieruj do szklanki i wypuść powoli gaz.
4. Zaobserwuj co stanie się ze świeczką?

Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich"
KARTA PRACY 6

Temat zajęć: Kolory ukryte w liściach – chromatografia.
Cel zajęć: Planowanie i przeprowadzanie obserwacji, pozyskiwanie i przetwarzanie informacji na temat barwników roślinnych oraz chromatografii.
Czas trwania: 45 minut.
Potrzebne materiały: liście np. szpinaku lub innej rośliny, czerwone liście buku, aceton lub etanol, moździerz, zlewka, ołówek, bibuła filtracyjna, łyżeczka, pipeta, zszywacz, tablety.



Problem badawczy: Czy chlorofil to jedyny barwnik występujący w roślinach?
Wykonaj:

1. Włóż drobno pocięte liście szpinaku do moździerza.
2. Rozetrzyj je na miazgę, dodając ok. 5 ml rozpuszczalnika.
3. Ucieraj, aż do uzyskania zawiesiny.
4. Nalej do czystej zlewki ok. 0,5 cm rozpuszczalnika.
5. Wytnij pasek z bibuły. Na wysokości 1 cm od dolnej krawędzi po środku paska zaznacz ołówkiem kropkę.
7. Na miejsce zaznaczone kropką nanieś za pomocą pipety kroplę roztworu uzyskanego w moździerzu. Zostaw do wyschnięcia. Czynność powtórz.
8. Nawiń na ołówek koniec bibuły i zepnij go zszywaczem.
6. Połóż ołówek na zlewce. Koniec bibuły z kropką powinien być umieszczony w zawiesinie.
7. Pozostaw bibułę na ok. 15 minut.
8. Obserwuj, co dzieje się na pasku bibuły. Wyjmij pasek i osusz.
9. Czynności możesz powtórzyć, ucierając w moździerzu drobno pocięte liście buku lub inne liście z jesiennych drzew.

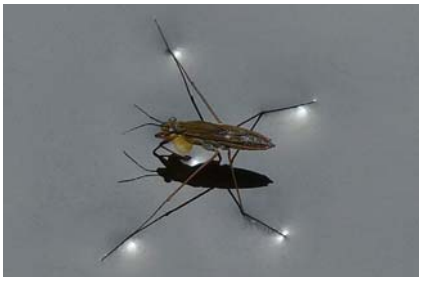
Obserwacje: _____
Wniosek : _____

Film „Liście jesienią (okiem fizyka) – Nauka. To lubię.
https://www.youtube.com/watch?v=K5aEkPy-18A

Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich”
KARTA PRACY 7

Temat zajęć: Dlaczego nartnik utrzymuje się na powierzchni wody, a liść, który spadł z drzewa nie tonie?
Cel zajęć: Planowanie i przeprowadzenie obserwacji i doświadczeń, rozszerzenie wiedzy na temat wykorzystywania zjawiska napięcia powierzchniowego przez organizmy żywe.
Czas trwania: 45 minut.
Film – nartnik https://www.youtube.com/watch?v=xj-3WHYSIjQ

1. Przyjrzyj się, jak wygląda powierzchnia wody pod odnóżami nartnika oraz pod liściem.



2. Nartnik może spacerować po wodzie dzięki siłom napięcia powierzchniowego.

Co stałoby się z nartnikiem, gdybyśmy zmniejszyli napięcie powierzchniowe wody? Spróbuj odpowiedzieć na to pytanie przeprowadzając doświadczenie.
Problem badawczy: Czy detergenty wpływają na napięcie powierzchniowe wody?
Potrzebne materiały: woda, 2 szalki Petriego, zlewka z płynem do naczyń, pieprz lub spinacz, wykałaczka, pęseta.
Przebieg doświadczenia:

1. Do 2 szalek nalej wodę.
2. Powierzchnię wody w obu szalkach posyp pieprzem (lub delikatnie połóż spinacze).
3. Namocz wykałaczkę w płynie do mycia naczyń i przyłóż na środek 1 szalki (próba badawcza).
4. Co stało się z pieprzem (spinaczem)? – porównaj próbę badawczą z próbą kontrolną.

Obserwacje: _____
Wniosek: _____

Wskazówka: detergenty osłabiają oddziaływania międzycząsteczkowe wody, co powoduje zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody.

Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich”
KARTA PRACY 8

Temat zajęć: Dlaczego kolorowe owoce nie mają elementów ułatwiających przyczepianie się do sierści, piór i ubrań?
Cel zajęć: Poznanie sposobów rozsiewania nasion, rozpoznawanie typów owoców, rozpoznawanie pospolitych gatunków roślin.
Czas trwania: 90 minut (1 lekcja w terenie, 1 lekcja w klasie).
Potrzebne materiały: zbiory nasion i owoców (kolekcje uczniów, kolekcje szkolne np. owoce głogu, jarzębiny jabłoni), lupy, mikroskopy, zeszyt, tablet, klucze, atlasy.

Strategie stosowane przez rośliny w celu rozprzestrzeniania nasion.

1. Obejrzyj dokładnie swoje zbiory.
2. Przy użyciu lupy i mikroskopu zwróć uwagę na struktury ułatwiające nasionom i owocom rozprzestrzenianie się.
3. Narysuj oglądane w powiększeniu struktury (np. haczyki, włoski, wyrostki)
4. Określ metodę rozsiewania, jaka jest wykorzystywana w przypadku danej rośliny.
5. Swoje spostrzeżenia zapisz w tabeli.

Nazwa gatunkowa rośliny	Rysunek/opis owoców, nasion	Sposób rozprzestrzeniania

Koło Biologiczne „Eksperymenty dla ciekawskich”
KARTA PRACY 9

Temat zajęć: Zagadka kiełkujących nasion.
Cel zajęć: Kształtowanie umiejętności planowania, przeprowadzania doświadczeń, analizowania wyników oraz wnioskowania.
Czas trwania: 45 minut.

1. Mając do dyspozycji poniższe materiały zaplanuj i przeprowadź doświadczenie zgodnie z zasadami metody naukowej.
   Potrzebne materiały: nasiona fasoli, 2 słoiki z zakrętkami, 2 świeczki (2 odgrzewacze na drucikach), zapałki, woda
2. Etapy metody naukowej

Problem badawczy: Czy kiełkujące nasiona oddychają?

Hipoteza: _____

Przebieg doświadczenia:

a) próba kontrolna _____

b) próba badawcza _____

Obserwacje:

_____

_____

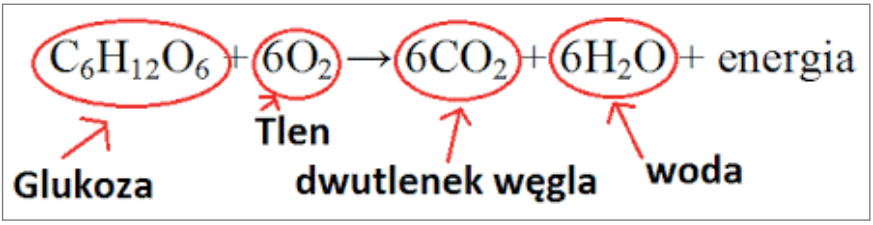
Wniosek:

_____

_____

* Do przeprowadzenia doświadczenia uczniowie wykorzystują próbę badawczą przygotowaną wcześniej przez nauczyciela – kiełkujące nasiona fasoli zamknięte w słoiku.

* Do zaplanowania doświadczenia wykorzystaj wiedzę na temat oddychania komórkowego.



KARTA PROJEKTU

1. Temat projektu: _____
2. Krótki opis projektu: _____

_____

_____

_____

3. Źródła informacji: _____
4. Zadania dla uczniów:

   1 grupa: _____

   2 grupa: _____

   3 grupa: _____

5. Harmonogram projektu:

Zadanie	Termin wykonania	Termin konsultacji	Uwagi

6. Osoby odpowiedzialne za wykonanie zadań:
   1 grupa: _____
   2 grupa: _____
   3 grupa:_____
7. Termin prezentacji projektu _____

VI. Bibliografia

https://doktoranckiecentrumedukacji.pl/wp-content/uploads/2017/11/Eksperymentowanie_jest_fajne.pdf
https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=4pory_przyk%C5%82ady_do%C5%9Bwiadczenia
https://www.kopernik.org.pl/sites/default/files/2020-11/Pracownia%20przyrody_rekomendacja.pdf
https://www.wwf.pl/sites/default/files/inline-files/EKSPERYMENTY%20PRZYRODNICZE%20czlowiek%20i%20srodowisko%20%281%29_0.pdf

Zeszyt ćwiczeń do biologii dla gimnazjum Puls życia (Nowa Era).
Zeszyt ćwiczeń do biologii klasa 5 Puls życia (Nowa Era).

Źródła zdjęć wykorzystanych w kartach pracy:
https://biologhelp.pl/matura/matura-maj-2019-poziom-rozszerzony-stary/zadanie-11
http://biologia-maturalnie.blogspot.com/2013/10/osmoregulacja.html
http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=biologia&methid=476212&page=subpage&article_id=320358&page_id=18285
https://blog.fine-wine.pl/lekcja-3-fermentacja/
http://onthelabel.info/2017/11/01/kolory-jesieni/
https://pl.wikipedia.org/wiki/Nartnikowate
https://pl.depositphotos.com/stock-photos/napi%C4%99cie-powierzchniowe.html
https://www.dwmed.pl/biologia/zbior-zadan-biologia/morfologia-roslin/zadanie-8-68/
https://biol-med.com/2020/03/01/rodzaje-i-fazy-kielkowania-nasion/
http://podstawyoroslinach.blogspot.com/2017/11/oddychanie-odwrotnosc-fotosyntezy.html

Bożena Gajewska
nauczycielka edukacji wczesnoszkolnej
SP-18 Zielona Góra

Scenariusz zajęć edukacji przyrodniczej dla klasy III szkoły podstawowej
Temat: Dlaczego liście są kolorowe?

Cel ogólny:
- rozwijanie zainteresowań przyrodniczych.

Cele operacyjne:

Uczeń:
- wymienia charakterystyczne cechy jesieni jako pory roku,
- nazywa części rośliny,
- wypowiada się na temat, co to jest chlorofil i jakie jest jego znaczenie dla roślin,
- wyróżnia podstawowe układy wiązek przewodzących w liściach (pierzaste, dłoniaste, równoległe),
- podaje kilka powodów „starzenia się" liści drzew i krzewów liściastych,
- przeprowadza doświadczenie,
- wykrywa rodzaje barwników znajdujących się w liściach,
- formułuje spostrzeżenia i wnioski.

Metody:
- rozmowa,
- metoda zadań praktycznych,
- doświadczenie,
- obserwacja,
- eksponująca- film.

Formy:
- zbiorowa – jednolita,
- praca w parach – jednolita,
- praca w grupach – jednolita.

Środki dydaktyczne: moździerz, tłuczek, zlewka, alkohol, aceton, liście drzew, lupy, karty pracy, liście różnych drzew (zalaminowany wydruk), tabele wiedzy, film „Liście jesienią okiem fizyka" (kanał Youtube.pl), https://epodreczniki.pl/a/lisc/D10Bcl5mN

Czas trwania: 45 minut.

Przebieg zajęć

I. Faza wprowadzająca

1. Czynności organizacyjne – przywitanie gości na zajęciach otwartych, uporządkowanie stanowisk pracy.
2. Wprowadzenie do zajęć, powiązanie z wcześniejszą wiedzą uczniów:
   - rozmowa na temat zmian w przyrodzie w świecie roślin – wypowiedzi uczniów w oparciu o posiadaną wiedzę i doświadczenie,
   - przypomnienie części rośliny – drzewa,
   - przypomnienie czym jest chlorofil, gdzie się znajduje w roślinie i po co jest potrzebny.
3. Podanie pytania kluczowego: **Dlaczego liście są kolorowe?**, które jest jednocześnie tematem zajęć. Uczniowie zapisują temat w zeszytach.
4. Podanie kryteriów sukcesu NaCoBeZu:
   – wymieniasz organy drzewa,
   – wyjaśniasz po co roślinie jest potrzebny chlorofil,
   – wymieniasz części liścia,
   – rozpoznajesz w liściu rodzaj wiązki przewodzącej (nerwy),
   – współpracujesz w parze i w grupie, wg instrukcji.

II. Faza realizacyjna

1. Wzbogacenie wiedzy na temat budowy liścia:
   - uczniowie pracują w parach- zapoznają się z informacjami na temat budowy liścia (załącznik nr 1 – tabela wiedzy cz. 1),
   - praca indywidualna – oglądanie liści przez lupę – sporządzanie notatki z obserwacji – karta pracy (załącznik nr 3),
   - praca w parach – uczniowie czytają informacje na temat wiązek przewodzących w liściach (załącznik nr 2 – tabela wiedzy cz.2).
2. Podsumowanie pracy indywidualnej i w parach, sprawdzenie rozumienia wiadomości:
   Nauczyciel zadaje pytania:

- Czym są wiązki przewodzące i jaka jest ich rola?
- Jak można podzielić liście ze względu na układ wiązek przewodzących?
- Które liście mają budowę pierzastą? Co przypomina ich kształt? Skąd wzięła się ich nazwa?
- Które liście mają budowę dłoniastą? Skąd wzięła się ta nazwa?
- Czym różnią się od siebie jesienne liście?

3. Poznanie przyczyn starzenia się liści:
   - obejrzenie filmu „Liście jesienią okiem fizyka", https://www.youtube.com/watch?v=K5aEkPy-18A
   - odpowiedzi na pytania problemowe po obejrzeniu filmu.

   Pytania nauczyciela:
   - Dlaczego liście drzew i krzewów zmieniają kolor?
   - Jakie zjawiska zachodzące jesienią przyczyniają się do tego?
   - Skąd drzewo „wie", że trzeba przestać produkować chlorofil?

   Uczniowie wspólnie z nauczycielem redagują krótką notatkę na ten temat i zapisują ją w zeszycie.

   Przykładowa notatka:

   Jesienią dni są krótkie. Mała ilość światła powoduje, że w liściu zanika chlorofil – zielony barwnik. Wtedy ujawniają się inne barwniki i liść zmienia barwę na jesienną.
4. Wykonanie doświadczenia:
   - uczniowie wykonują doświadczenie w grupach wg instrukcji (załącznik nr 4),
   - ustalenie wspólnie z uczniami daty odczytu wyniku doświadczenia.

III. Faza podsumowująca

1. Ocena zajęć przez uczniów – wypowiedzi dotyczące zajęć.
2. Ewaluacja- przyklejenie jednej z buziek do kartki na tablicy (załącznik nr 5).
3. Wklejenie do zeszytu polecenia zadania domowego:

Zadanie domowe

Znajdź co najmniej dziesięć liści o różnych kształtach. Zebraną kolekcję zasusz: włóż ją między gazety (nie używaj kolorowych czasopism) i obciąż, na przykład książkami. Korzystając z różnych, dostępnych źródeł, spróbuj ustalić nazwy roślin, z których pochodzą liście.

Przyklej zasuszone liście na kartkach z bloku, napisz z jakiej rośliny pochodzi dany liść. Następnie zepnij kartki. Powstanie „Album liści".

Scenariusz zajęć otwartych został opracowany zgodnie z filarami edukacji daltońskiej- samodzielność, odpowiedzialność, współpraca, refleksja. Osoby zainteresowane tym systemem edukacyjnym zachęcam do odwiedzenia stron www:
- dalton.org.pl
- plandaltonski.pl

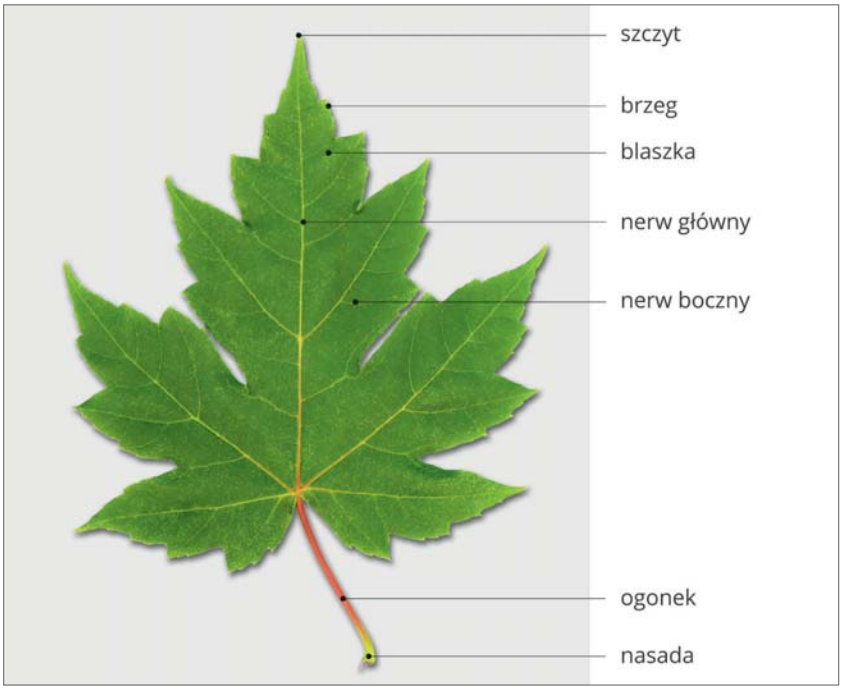
Załączniki

Załącznik nr 1

TABELA WIEDZY – CZ. 1
BUDOWA LIŚCIA

U roślin obserwuje się ogromną różnorodność liści. Różnią się one od siebie wieloma cechami, jak kształt, wielkość, sposób ułożenia na łodydze. Pojedynczy liść składa się z:

- **blaszki liściowej**, która jest zwykle cienka, płaska i ma dużą powierzchnię, co pozwala na jak najlepsze wykorzystanie światła przez roślinę oraz przeprowadzanie wymiany gazowej (pobierania i wydalania tlenu i dwutlenku węgla); w blaszce znajdują się tzw. nerwy liściowe – stanowią one rusztowanie dla pozostałych tkanek liścia oraz transportują wodę i produkty fotosyntezy;
- **ogonka liściowego**, który łączy blaszkę z łodygą i utrzymuje liść w odpowiedniej pozycji wobec światła oraz amortyzuje podmuchy wiatru i uderzenia kropli deszczu; niektóre liście nie posiadają ogonka – wyrastają bezpośrednio z łodygi i nazywane są wtedy liśćmi siedzącymi.

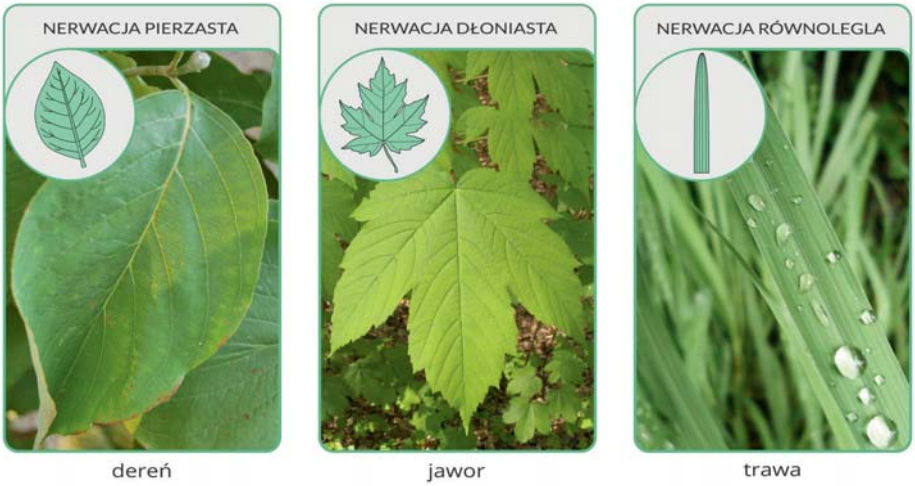


Źródło: Aleksandra Ryczkowska, Jaknouse (http://commons.wikimedia.org), licencja: CC BY-SA 3.0.

Załącznik nr 2

TABELA WIEDZY – CZ. 2

Liście poszczególnych grup roślin charakteryzują się określonym układem nerwów, wiązek przewodzących.. Niektóre liście mają jeden nerw główny, od którego odchodzą drobniejsze nerwy boczne – taki układ to **nerwacja pierzasta**. Natomiast układ, w którym nerwy główne rozchodzą się promieniście od nasady liścia, nosi nazwę **nerwacji dłoniastej**. U innych występuje szereg nerwów jednakowej grubości, ułożonych obok siebie. Jest to **nerwacja równoległa.**



Źródło: Aleksandra Ryczkowska, Agnieszka Kwiecień (http://commons.wikimedia.org), Derek Ramsey (http://commons.wikimedia.org), Obsidian Soul (http://commons.wikimedia.org), Willow (http://commons.wikimedia.org), licencja: CC BY-SA 2.5.

Ciekawostki:

Największe na świecie liście ma wiktoria królewska rosnąca w dorzeczu Amazonki. Ich średnica dochodzi do 4 m. Wielkość i specyficzna konstrukcja zapewniają im tak dużą wyporność, że potrafią unieść dorosłe osoby ważące nawet 75 kg.

Źródło: Willow (http://commons.wikimedia.org), licencja: CC BY-SA 3.0.

Liście roślin iglastych pełnią takie same funkcje, jakie pełnią liście drzew liściastych, ale ich budowa jest odmienna. Mają bardzo zredukowaną powierzchnię – przybierają kształt igły. Pokrywa je gruba skórka, uszczelniona nieprzepuszczającym wody woskiem. Te cechy ograniczają utratę wody, co umożliwia im przetrwanie zimy – okresu, w którym roślina nie pobiera wody z podłoża. Rośliny iglaste, z wyjątkiem modrzewia, nie zrzucają liści na zimę.

Załącznik nr 3

KARTA PRACY

Wklej liść, który masz na ławce. Obejrzyj go dokładnie pod lupą i opisz:

TU WKLEJ LIŚĆ

Liść (gatunek drzewa): _____
Kształt blaszki liścia: _____
Układ wiązek przewodzących: _____
Ubarwienie liścia: _____

Załącznik nr 4

INSTRUKCJA

Temat doświadczenia: Jakie barwniki są w liściach?
Zaczynamy doświadczenie. Instrukcja „krok po kroku" na odwrocie.
Obserwujemy wyniki: _____
_____
_____
_____

Formułujemy wnioski: _____
_____
_____
_____

INSTRUKCJA PRACY GRUPOWEJ

1. Jedna osoba z grupy wybiera 10 sztuk liści tylko w kolorze, który jest przy oznaczeniu waszego stolika.
2. Wybrane liście, na stanowisku waszej pracy, należy ocenić, czy spełniają podany warunek koloru.
3. Liście potnijcie na kawałki, a następnie wrzućcie do moździerza.
4. W moździerzu jedna osoba rozgniata/rozciera pocięte liście, do momentu, aż pojawi się „sok".
5. Zalejcie papkę liściową acetonem, przygotowanym w kolbie.
6. Mieszajcie ostrożnie jeszcze przez chwilę.
7. Zlejcie płyn do plastikowego kubka.
8. Zaobserwujcie, jak wygląda ciecz przelana do plastikowego kubka.
9. Wypełnijcie kartę na odwrocie.
10. Do kubka włóżcie przygotowany kawałek ręcznika higienicznego/bibuły i odstawcie w wyznaczone miejsce, na tacę.

INSTRUKCJA OBRAZKOWA

1. Posegregujcie liście na kolory. W oddzielnych pojemnikach umieśćcie zielone, żółte i czerwone.

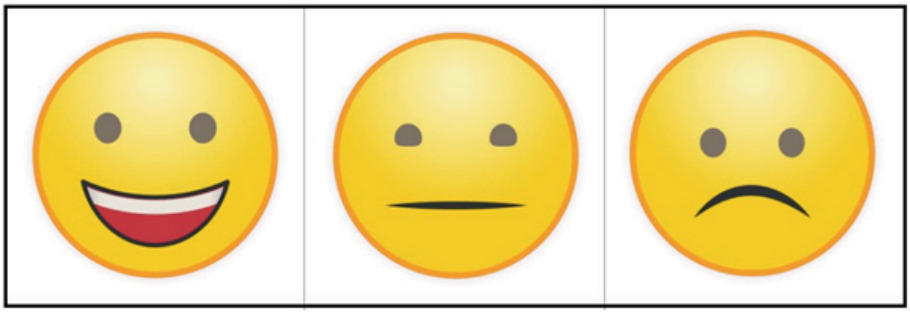
2. Zielone liście porwijcie (lub potnijcie) na drobne kawałki i przełóżcie do moździerza/ słoika. Zmiażdżcie je i dodajcie dwie łyżki acetonu. Możecie jeszcze chwilę pozgniatać liście i przelać płyn do kubeczka. To samo powtórzcie z innymi kolorami liści.

3. Do każdego kubka z płynem włóżcie kawałek ręcznika i razem z tacą odstawcie we wskazane miejsce.

Źródło: https://www.mamawdomu.pl/2016/11/dlaczego-liscie-zmieniaja-kolory-eksperyment.html

Załącznik nr 5

EWALUACJA:



Uczniowie przyklejają pod odpowiednią „buźką" swoją ocenę zajęć:
– świetnie, dużo się dowiedziałem,
– nie wszystko mi się podobało/ nie wszystko było jasne,
– nie podobało mi się.

Bogusława Głowacka
nauczycielka edukacji wczesnoszkolnej
SP-18 Zielona Góra

Scenariusz zajęć edukacji przyrodniczej dla klasy III szkoły podstawowej
Temat: Czary mary z wodą i nie tylko

Cel ogólny:

– rozbudzenie ciekawości otaczającego świata, oraz wdrażanie dzieci do prowadzenia obserwacji i wyciągania wniosków z doświadczeń i eksperymentów.

Cele operacyjne:

Uczeń:

– stosuje zasady obowiązujące podczas prowadzenia doświadczeń,
– czyta instrukcję doświadczenia,
– próbuje przewidzieć wynik doświadczenia,
– przeprowadza doświadczenia zgodnie z instrukcją,
– wykorzystuje zgromadzone materiały do przeprowadzenia doświadczenia,
– obserwuje zachodzące zmiany,
– wypełnia kartę eksperymentu,
– wyciąga wnioski na podstawie przeprowadzonego doświadczenia,
– współpracuje w grupie.

Metody:

– słowna: rozmowa, wyjaśnienie,
– poszukująca: samodzielne doświadczenia, zadania otwarte,
– praktycznego działania.

Formy:
- zbiorowa – jednolita,
- praca w parach – jednolita,
- praca w grupach – jednolita.

Środki dydaktyczne do każdego doświadczenia zapisane są w instrukcji na kartach pracy.

Czas trwania: 2 godziny lekcyjne.

Przebieg zajęć

I. Faza wprowadzająca

1. Powitanie:
   - Nauczyciel: Naukowcy witam Was, naszą zabawę rozpocząć czas.
   - Uczniowie: Dzisiaj doświadczać będziemy, bo ciekawe rzeczy odkryć chcemy!
2. Powiązanie zajęć z wcześniejszą wiedzą – odwołanie się do wiedzy już znanej i do doświadczeń ucznia – Co wiemy o wodzie?
3. Przypomnienie zasad obowiązujących podczas prowadzenia doświadczeń:
   - uważnie słuchamy poleceń,
   - nie próbujemy płynów, substancji potrzebnych do eksperymentów,
   - zachowujemy szczególną ostrożność.
4. Przypomnienie zasad pracy w grupie.
   Zadania dla lidera grupy:
   - zastanów się, jak rozdzielić zadania dla członków swojego zespołu,
   - pamiętaj o tym, aby każdy z nich miał zadanie do wykonania,
   - podczas przeprowadzania doświadczenia jesteś osobą, która czuwa na jego przebiegiem.

II. Faza realizacyjna

1. Praca w grupach na wykonaniem doświadczeń wg pisemnej instrukcji (załączniki).

EKSPERYMENT NR 1 – „Uciekający pieprz”

Pytanie badawcze: „Czy woda ma skórę?”
Potrzebne będą: pojemnik z wodą, pieprz mielony, płyn do mycia naczyń.
Przebieg: Uczniowie sypią do wody mielony pieprz. Obserwują, czy pieprz tonie, czy unosi się na powierzchni wody. Moczą patyczek w płynie do naczyń i wkładają do miseczek z pieprzem i wodą. Obserwują, co się dzieje z pieprzem i formułują spostrzeżenia.

Wyjaśnienie: Cząsteczki wody między sobą się przyciągają i dlatego na powierzchni wody utworzyła się „skóra" zwana błoną powierzchniową. Kiedy użyliśmy detergentu, czyli mydła, płynu, szamponu rozerwaliśmy połączenia między tymi cząsteczkami. Tak też w praktyce, kiedy mamy brudne ręce bez użycia mydła jest nam trudno je domyć, a kiedy użyjemy mydła brud wydostaje się na powierzchnię a stamtąd łatwiej go usunąć – rozerwaliśmy połączenia między cząsteczkami za pomocą detergentu.

EKSPERYMENT NR 2 – „Magiczny atrament"

Pytanie badawcze: „Czy temperatura wody ma wpływ na mieszanie się substancji?"
Potrzebne będą: dwie szklanki lub zlewki, gorąca i zimna woda, niebieski atrament z naboju do pióra, ocet spożywczy.
Przebieg: Uczeń wkrapla atrament (3 krople) do pojemnika z zimną wodą, po chwili dodaje krople do gorącej wody – dzieci obserwują co się dzieje.
Wyjaśnienie: W ciepłej wodzie zachodzi szybsze mieszanie się atramentu z wodą i dlatego woda nie barwi się. Ponadto barwnik z atramentu traci kolor w ciepłej wodzie. Aby odzyskać kolor w szklance z ciepłą wodą, należy do szklanki wlać kilka kropel octu będącego słabym kwasem.

EKSPERYMENT NR 3 – „Niezwykła podróż kropli tuszu"

Pytanie badawcze: „Co stanie się z kroplą tuszu w oleju i wodzie?"
Potrzebne będą: szklanka, woda, olej roślinny, tusz/atrament.
Przebieg: Do szklanki wlejcie wodę (do około 3/4 wysokości). Dolejcie do wody olej na wysokość około 3-4cm (szklanka powinna być teraz prawie cała wypełniona). Następnie do szklanki dolejcie 3 krople tuszu/atramentu. Obserwujcie co się wydarzy.
Wyjaśnienie: Woda jest cięższa i dlatego opadła na dno słoika. Olej jest lżejszy od wody, więc unosi się na górze. Olej ma większą gęstość dlatego tusz unosi się na nim powoli opadając, natomiast w wodzie o mniejszej gęstości rozpuszcza się.

EKSPERYMENT NR 4 – „Lampa Lawa"

Pytanie badawcze: „Czy pęcherzyki dwutlenku węgla przejdą przez warstwę oleju?"
Potrzebne będą: słoik wypełniony olejem (do 3/4 wysokości), 1/4 szklanki wody, barwnik spożywczy (czerwony, zielony, niebieski, żółty), tabletka musująca (witamina C), lejek, łyżeczka, taca.
Przebieg #1: Do wody dolejcie 3 krople barwnika i wymieszajcie łyżeczką. Całość wlejcie do szklanki z olejem. Co jest cięższe woda czy olej?
Wyjaśnienie #1: Woda jest cięższa i dlatego opadła na dno słoika. Olej jest lżejszy od wody, więc unosi się na górze. Wlewana woda już zaczyna przypominać bąbelki.
Przebieg #2: A teraz dodajcie „czarodziejską tabletkę" i obserwujcie co się dzieje.

Wyjaśnienie #2: Kiedy tabletka dociera do dna słoika, w wodzie tworzą się pęcherzyki dwutlenku węgla, (dwutlenek węgla jest to gaz, który wydychamy, wdychamy tlen a wydychamy dwutlenek węgla) a ponieważ są one lżejsze od wody i oleju, wznoszą się ku powierzchni, zabierając z sobą porcje zabarwionej wody. Po dotarciu do powierzchni pękają, uwalniając zabarwioną wodę, która ponownie opada na dno słoika. Ciągłe wznoszenie i opadanie kolorowej wody pozwala nam zaobserwować efekt lampy lawy.

2. Omówienie przeprowadzonych doświadczeń. Odczytanie wniosków sformułowanych przez uczniów.

III. Faza podsumowująca

- Uczniowie podsumowują swoją pracę oraz wybierają jedne doświadczenie, które było dla nich najciekawsze lub najbardziej zaskakujące.
- Ewaluacja:
  - „Kończenie zdań" – uczniowie losują karteczki z rozpoczętym zdaniem podsumowującym i kończą je.

Załączniki

EKSPERYMENT 1 „UCIEKAJĄCY PIEPRZ" – KARTA PRACY

Pytanie badawcze: „Czy woda ma skórę?"
Do wykonania doświadczenia potrzebne są: pojemnik z wodą, pieprz mielony, płyn do mycia naczyń.

Zaczynamy doświadczenie:

Nalewamy wodę do pojemnika.	Wsypujemy do wody mielony pieprz. Obserwujemy co się dzieje.
Moczymy patyczek w płynie do naczyń i wkładamy do miseczki z pieprzem i wodą.	Obserwujemy, co się stanie.

Odpowiedzcie na pytanie: Co się stało?

_____
_____
_____
_____

Źródło: opracowanie własne

EKSPERYMENT 2 „MAGICZNY ATRAMENT" – KARTA PRACY

Pytanie badawcze: „Czy temperatura wody ma wpływ na mieszanie się substancji?"
Potrzebne materiały: dwie szklanki lub zlewki, gorąca i zimna woda, niebieski atrament z naboju do pióra, ocet spożywczy.
Zaczynamy doświadczenie:
- do jednej szklanki nalej zimnej wody, a do drugiej gorącej;
- do każdej ze szklanek dodaj po 3-4 krople atramentu;
- obserwuj uważnie, co będzie się działo z atramentem w obu szklankach.

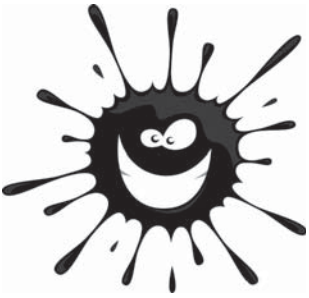
Odpowiedzcie na pytanie: Co się stało z atramentem w ciepłej i zimnej wodzie?

_____
_____
_____
_____

A teraz czary mary. Dodajcie do ciepłej wody kilka kropel octu.

Odpowiedzcie na pytanie: Co się stało?

_____
_____
_____
_____



Źródło: opracowanie własne

EKSPERYMENT 3 „NIEZWYKŁA PODRÓŻ KROPLI TUSZU" – KARTA PRACY

Pytanie badacze: Jak zachowa się kropla tuszu w oleju i w wodzie?
Potrzebne materiały: szklanka, woda, olej, tusz (lub atrament)
Instrukcja:

1. Do szklanki wlejcie wodę (do około 3/4 wysokości).
2. **Odpowiedzcie na pytanie**: Jak myślicie, co stanie się po dolaniu oleju do wody?
   Przypuszczamy, że _____
   _____
   _____
   _____
3. Dolejcie do wody olej na wysokość około 3-4cm (szklanka powinna być teraz prawie cała wypełniona). Obserwujcie i opiszcie w dowolny sposób, co się wydarzyło.
   Nasze obserwacje (opis lub rysunek):
4. Czy Wasze przypuszczenia z punktu 2 się potwierdziły? Pokreślcie wybraną odpowiedź.
   a) Wszystkie nasze przypuszczenia się potwierdziły.
   b) Tylko część naszych przypuszczeń okazała się prawdziwa.
   c) Żadne nasze przypuszczenie się nie potwierdziło.
5. **Odpowiedzcie na pytanie:** Co się stanie, jeśli do szklanki dodamy krople tuszu?
   Przypuszczamy, że _____
   _____
   _____
   _____
6. Następnie wkropcie do szklanki jedną kroplę tuszu. Obserwujcie, co się dzieje. Po chwili dodajcie jeszcze jedną kroplę i potem znowu kolejną. Prowadźcie nadal obserwacje. Opiszcie w dowolny sposób zaobserwowane wyniki.
   Nasze obserwacje (opis lub rysunek):

7. Czy Wasze przypuszczenia z punktu 5 się potwierdziły? Pokreślcie wybraną odpowiedź.
   a) Wszystkie nasze przypuszczenia się potwierdziły.
   b) Tylko część naszych przypuszczeń okazała się prawdziwa.
   c) Żadne nasze przypuszczenie się nie potwierdziło.
8. Jak można wyjaśnić zaobserwowane zjawiska? W jakich codziennych sytuacjach możemy je obserwować? Porozmawiajcie o tym w swojej grupie.

Źródło: www.ore.edu.pl

EKSPERYMENT 4 „LAMPA LAWA" – KARTA PRACY

Pytanie badawcze: „Czy pęcherzyki dwutlenku węgla przejdą przez warstwę oleju?"
Potrzebne będą: słoik wypełniony olejem (do 3/4 wysokości), 1/4 szklanki wody, barwnik spożywczy (czerwony, zielony, niebieski, żółty), tabletka musująca (witamina C), lejek, łyżeczka, taca.
Instrukcja:

Zabarwij wodę i wlej do przezroczystej butelki (ok. 1/4 wysokości butelki)	Dolej olej – tak, by wypełnić butelkę (ok. 3/4 wysokości butelki)
Wrzuć do butelki tabletkę musującą. Uwaga! Nie zakręcaj butelki!	Obserwuj, co się dzieje!

Odpowiedzcie na pytanie: Co zaobserwowałeś/aś?

_____

_____

_____

Źródło: opracowanie własne

EWALUACJA – KOŃCZENIE ZDAŃ

Źródło: http://portal.librus.pl/pic/20191107/5kro/a_4U_LS_graf_8.pdf

Alicja Bielska
nauczycielka biologii
SP-18 Zielona Góra

Scenariusz lekcji biologii dla klasy VII szkoły podstawowej
Temat: Głęboki wdech i... zaczynamy wędrówkę po układzie oddechowym

Odniesienie do podstawy programowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne
III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych
Uczeń:
1. wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji,
2. odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe,
3. posługuje się podstawową terminologią biologiczną.

IV. Rozumowanie i stosowanie nabytej wiedzy do rozwiązania problemów biologicznych
Uczeń:
1. interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo- skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski,
2. przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

V. Znajomość uwarunkowań zdrowia człowieka
Uczeń:
1. analizuje związek między własnym postępowaniem a zachowaniem zdrowia oraz rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

III. Organizm człowieka

Układ oddechowy

Uczeń:

1. rozpoznaje elementy budowy układu oddechowego (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) i przedstawia ich funkcje oraz określa związek budowy tych elementów z pełnioną funkcją.

Cel ogólny: poznanie budowy i funkcji układu oddechowego.

Cele operacyjne – uczeń:

- rozpoznaje narządy układu oddechowego na schemacie, zdjęciu, po opisie,
- analizuje schemat budowy układu oddechowego,
- wskazuje cechy przystosowawcze poszczególnych narządów do pełnienia określonych funkcji,
- opisuje przystosowania w budowie płuc do sprawnej wymiany gazowej,
- korzysta z zasobów cyfrowych: wykładu nauczyciela online, krótkiego filmu edukacyjnego, prezentacji, aplikacji Wordwall.

Pytanie kluczowe:

Jak układ oddechowy przystosowany jest do sprawnej wymiany gazowej?

Typ lekcji: wprowadzająca (lekcja online).

Metody:

- metoda zadaniowa,
- metoda aktywizująca,
- dyskusja na podstawie prezentacji, filmu,
- ćwiczenia praktyczne.

Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca w grupie.

Pomoce i środki dydaktyczne:

- aplikacja Teams, wykorzystanie osobnych pokojów do pracy w grupie,
- aplikacja Wordwall – zadania podsumowujące,
- prezentacja PowerPoint,
- film „Odwrócona lekcja – układ oddechowy" lub multibook Puls Życia 7.

Czas trwania: 45 minut.

Przebieg zajęć

I. Faza wprowadzająca

1. Czynności organizacyjne, podanie tematu lekcji.
2. Zapoznanie uczniów z celem lekcji oraz podanie kryteriów sukcesu:
   – rozpoznaję narządy układu oddechowego na schemacie,
   – wymieniam narządy w odpowiedniej kolejności,
   – wykazuję związek budowy narządów z pełnionymi funkcjami,
   – opisuję przystosowania w budowie płuc do sprawnej wymiany gazowej.

II. Faza realizacyjna

1. Za pomocą przygotowanej prezentacji w aplikacji PowerPoint nauczyciel zapoznaje uczniów z ogólną budową układu oddechowego (**załącznik nr 1 – link do prezentacji**).
2. Nauczyciel wskazuje na schemacie drogi oddechowe – odpowiedzialne za transport powietrza oraz płuca – jako narząd wymiany gazowej (**załącznik nr 1 – slajd 3**).
3. Nauczyciel informuje uczniów, że pierwsza część lekcji będzie poświęcona płucom. Uczniowie poszukają odpowiedzi na 2 pytania (**załącznik nr 1 – slajd 4**).
4. Nauczyciel dzieli klasę na 4 grupy. Przypisuje poszczególnym grupom zadania (uczniowie pracują w pokojach, zadania są umieszczone na kanale ogólnym w aplikacji Teams).
   Uczniowie korzystają z przygotowanych na lekcję informacji o budowie płuc oraz analizują załączone rysunki (**załącznik nr 1 – slajd 5, 6, 7, 8**).
5. Uczniowie na kanale ogólnym prezentują efekty pracy zespołowej. Wymieniają przystosowania płuc do sprawnej wymiany gazowej. Nauczyciel czuwa nad poprawnością prezentowanych treści (**załącznik nr 2 – odpowiedzi do zadań**).
6. Uczniowie oglądają krótki film podsumowujący fragment lekcji dotyczący płuc – multibook Nowa Era.
7. Nauczyciel przechodzi do drugiej części lekcji dotyczącej dróg oddechowych.
8. Przeprowadza z uczniami dyskusję na temat budowy i funkcji poszczególnych narządów. Do dyskusji wykorzystuje przygotowane dla uczniów polecenia oraz fragmenty filmu „Odwrócona lekcja – układ oddechowy" (**załącznik nr 3 – link do filmu**).

Propozycje poleceń dla uczniów:

a. jama nosowa

– Dlaczego należy unikać robienia wdechu przez usta, kiedy zmazujemy tablicę w szkole?
– Zróbcie wdech przez nos, następnie przez usta. Jaka jest różnica pomiędzy temperaturą powietrza wdychanego ustami, a wdychanego nosem? Wyjaśnijcie, czy ma to jakieś znaczenie dla naszego zdrowia?

b. gardło

– Gardło jest wspólnym odcinkiem dwóch układów. Podajcie ich nazwy.

c. krtań

- Dotknijcie palcami przedniej części szyi tuż pod brodą. Przełknijcie ślinę.
- Narząd, który unosi się i opuszcza podczas przełykania, to krtań.
- Połóżcie rękę na krtani, wypowiedzcie najpierw głośno, a potem szeptem słowo „geografia". Starajcie się wyczuć drgania fałdów głosowych. Jaką zauważyliście różnicę?
- Spróbujcie wypowiedzieć „Jestem uczniem klasy 7a" podczas wdechu, następnie podczas wydechu – jakie zaobserwowaliście różnice?

d. nagłośnia

- Jeżeli nie przestrzegamy zasady dobrego wychowania „Nie rozmawiaj, kiedy masz pełną buzię jedzenia", nagłośnia nie zdąży zamknąć wejścia do krtani i dojdzie do zakrztuszenia. Jak udzielilibyście pierwszej pomocy osobie poszkodowanej?

e. tchawica

- Nabłonek rzęskowy zatrzymuje zanieczyszczenia. W jaki sposób usuwamy je z tchawicy?
- Tchawica jest długą rurą, w której znajdują się podkowiaste chrząstki.
- Jaka jest ich funkcja?

9. Nauczyciel korzystając z prezentacji multimedialnej – załącznik nr 1, podsumowuje fragment lekcji dotyczący dróg oddechowych. Zadaje uczniom pytania i wyjaśnia niezrozumiałe treści.

III. Faza podsumowująca

1. Uczniowie wykonują zadania w aplikacji Wordwall
   Zadanie 1 „Odkryj karty" – rozpoznają narządy po opisie funkcji (praca zbiorowa na forum) (**załącznik nr 4 – link do zadania**).

Źródło: https://wordwall.net/pl/resource/9983807

Zadanie 2 „Zaznacz narządy na schemacie" – praca indywidualna (**załącznik nr 4 – link do zadania**).

2. Nauczyciel wysyła uczniom za pośrednictwem czatu link do zadania.
3. Chętny uczeń prezentuje swoją pracę na forum, udostępniając ekran. W ten sposób nauczyciel od razu może udzielić informacji zwrotnej.
4. Prowadząca dziękuje uczniom za zaangażowanie i pracę na zajęciach, żegna się z uczniami.

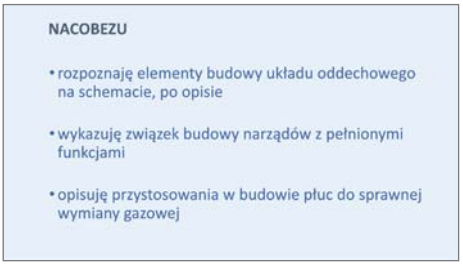
Załączniki

Załącznik nr 1

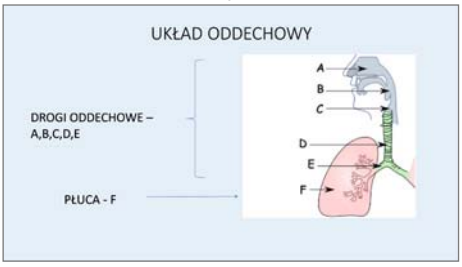
Link do prezentacji w programie PowerPoint, autorka – Alicja Bielska:
https://sp18zgora-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/alicja_bielska_sp18zgora_onmicrosoft_com/EThSeQcI3J9MiPZHELIRGa4BS1fvhTjWhqKOyKCYx1rZSw?e=h9NTjZ

slajd 1

slajd 2

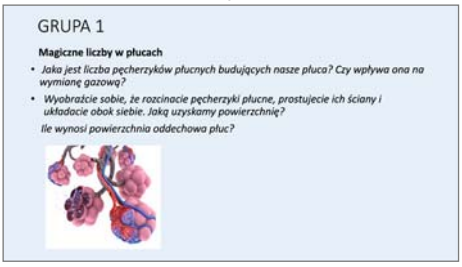


slajd 3

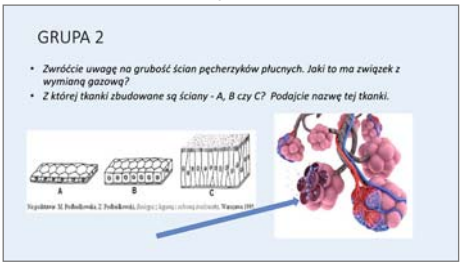


slajd 4

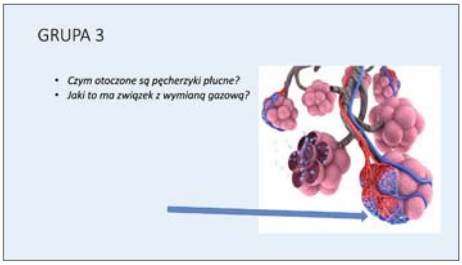
slajd 5



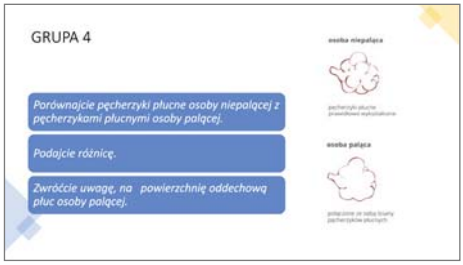
slajd 6



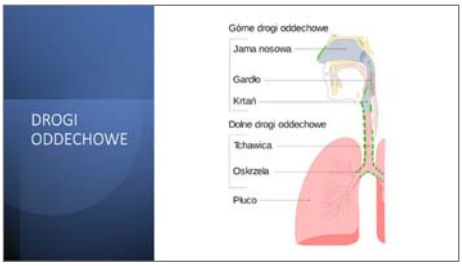
slajd 7



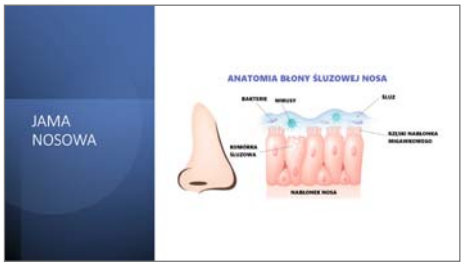
slajd 8



slajd 9

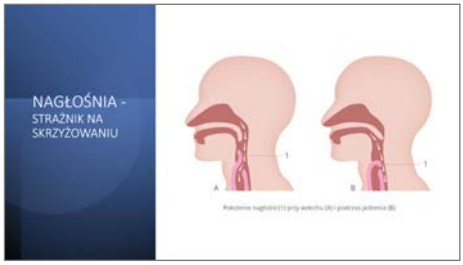


slajd 10

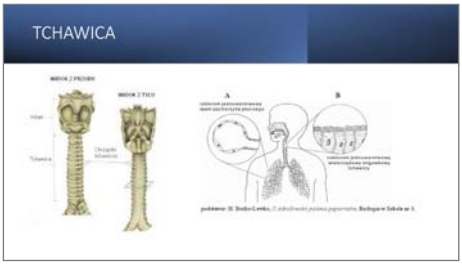


slajd 11

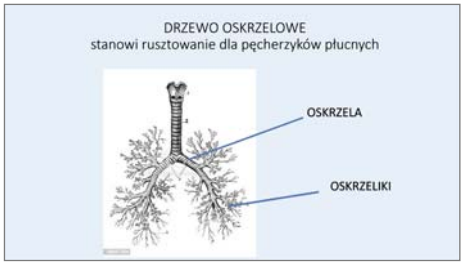
slajd 12



slajd 13



slajd 14



Źródła zdjęć wykorzystanych w prezentacji:

– slajd 3 https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSmTzaLjoYntsDD2mNtGgdgnBO6lwmjJcqO0w&usqp=CAU

- slajd 4, 5, 6, 7
  https://i.iplsc.com/pecherzyki-plucne/000ATDNU9OKVQ35J-C122-F4.jpg
- slajd 9
  https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e1/Illu_conducting_passages_pl.svg/180px-Illu_conducting_passages_pl.svg.png
- slajd 10
  https://www.rinozine.pl/wp-content/uploads/2018/02/rinozine-anatomia-blony-sluzowej-nosa.png
- slajd 12
  https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT06uSSbLWD5UiSDx8cNp74kPabpg2VkroehA&usqp=CAU
- slajd 13
  https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT_nf7EszspcOSdPupzuJaQS76DQyRnjt1Jhg&usqp=CAU
  https://biologhelp.pl/sites/default/files/maturalne/2011-08-pp-11.png
- slajd 14
  https://media.istockphoto.com/illustrations/antique-medical-scientific-illustration-highresolution-bronchial -tree-illustration-id486401834

Załącznik nr 2

ZADANIA DLA GRUP – ODPOWIEDZI

Grupa 1
Magiczne liczby w płucach.

- Jaka jest liczba pęcherzyków płucnych budujących nasze płuca? Czy wpływa ona na wymianę gazową?
  Odpowiedź: Każde płuco człowieka zawiera około 300 mln pęcherzyków płucnych, tworzących skupiska podobne do kiści winogron. Dzięki temu zwiększa się powierzchnia, przez którą zachodzi wymiana gazowa. Im większa powierzchnia, tym większa ilość gazów zostanie wymieniona.
- Wyobraźcie sobie, że rozcinacie pęcherzyki płucne, prostujecie ich ściany i układacie obok siebie. Ile wynosi powierzchnia oddechowa płuc?
  Odpowiedź: Powierzchnia oddechowa płuc wynosi około 100 m^2, można ją porównać do powierzchni małej sali gimnastycznej.

Grupa 2

- Zwróćcie uwagę na grubość ścian pęcherzyków płucnych. Jaki to ma związek z ich funkcją?
  Odpowiedź: Ściany pęcherzyków płucnych są cienkie, co ułatwia transport gazów oddechowych.
- Z której tkanki zbudowane są ściany pęcherzyków płucnych – A, B czy C? Podajcie nazwę tej tkanki.
  Odpowiedź: tkanka A – nabłonek jednowarstwowy płaski

Grupa 3

- Czym otoczone są pęcherzyki płucne?
  Odpowiedź: Pęcherzyki płucne otoczone są gęstą siecią naczyń włosowatych.
- Jaki ma to związek z wymianą gazową?
  Odpowiedź: Naczynia włosowate mają cienkie ściany, dzięki temu zachodzi dyfuzja gazów oddechowych, tlen z pęcherzyków płucnych przenika do krwi, a dwutlenek węgla z krwi do pęcherzyków płucnych.

Grupa 4

- Porównajcie pęcherzyki płucne osoby niepalącej z pęcherzykami osoby palącej. Jaka będzie różnica w powierzchni oddechowej płuc?
  Odpowiedź: U osoby palącej pęcherzyki płucne ulegają uszkodzeniu, tracą elastyczność, pękają, zanikają przegrody między pęcherzykami przez co zmniejsza się powierzchnia oddechowa.

Załącznik nr 3

Link do filmu: Układ oddechowy – odwrócona lekcja.
https://www.youtube.com/watch?v=JkaQHyvZiuA

Załącznik nr 4

Linki do zadań w aplikacji Wordwall:
https://wordwall.net/pl/resource/9983807 (zadanie 1)
https://wordwall.net/play/10090/045/640 (zadanie 2)

Do opracowania scenariusza oraz prezentacji PowerPoint wykorzystano:

- Materiały wydawnictwa Nowa Era
- E-podręczniki: „Układ oddechowy i jego funkcje", „Jak oddychamy"

Katarzyna Apenit-Wojciechowicz
nauczycielka biologii
SP-18 Zielona Góra

Scenariusz zajęć koła biologicznego dla klas V-VI szkoły podstawowej
Temat: Jakie tajemnice skrywa woda?

Warsztaty przeprowadzane z wykorzystaniem zestawów „MODUŁ WODA", opracowanych przez zespół Centrum Nauki Kopernik.

Wskazówka dla nauczyciela:
głównym założeniem podczas planowania tej lekcji było zaangażowanie uczniów w sposób aktywny do poznawania otaczającego nas świata. Wykorzystanie metody naukowej i przeprowadzanie doświadczeń, ma na celu wyzwolić wśród uczniów wiele pozytywnych emocji, które sprzyjają efektywnemu uczeniu się. Uczeń podczas wykonywania doświadczeń staje się poszukiwaczem wiedzy, kreatorem hipotez i możliwych rozwiązań.

Odniesienie do podstawy programowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych

Uczeń:

2. wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku.

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

Uczeń:

1. określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne,
2. określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą,
3. analizuje wyniki i formułuje wnioski,
4. przeprowadza obserwacje mikroskopowe i makroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Organizacja i chemizm życia

Uczeń:

2. wymienia najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów,
3. wymienia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach (białka, cukry, tłuszcze, kwasy nukleinowe, woda, sole mineralne) i podaje ich funkcje.

II. Różnorodność życia

5. Różnorodność i jedność roślin.
   1) tkanki roślinne – uczeń dokonuje obserwacji i rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub na podstawie opisu) tkanki roślinne oraz wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnienia określonych funkcji (tkanka twórcza, okrywająca, miękiszowa, wzmacniająca, przewodząca).

Cele ogólne:

- rozbudzanie zainteresowań światem przyrodniczym,
- kształtowanie postawy badawczej,
- rozwijanie umiejętności prawidłowego prowadzenia eksperymentów naukowych,
- rozwijanie umiejętności prawidłowego przeprowadzania obserwacji mikroskopowych.

Cele operacyjne – uczeń:

- samodzielnie przeprowadza eksperymenty naukowe,

- stawia hipotezę, formułuje wnioski na podstawie obserwacji i analizy przeprowadzonego doświadczenia,
- odczytuje ph nieznanych substancji,
- wyjaśnia zjawisko napięcia powierzchniowego,
- wskazuje cechy adaptacyjne tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji,
- przeprowadza obserwacje mikroskopowe.

Typ lekcji:
- warsztatowa w pracowni biologicznej.

Metody:
- praktycznego działania: przeprowadzanie eksperymentów naukowych, wykonywanie preparatów i przeprowadzanie obserwacji mikroskopowych,
- dyskusja,
- karta pracy z instrukcją.

Formy pracy:
- praca indywidualna ucznia.

Pomoce i środki dydaktyczne:
- szkło laboratoryjne z zestawu „Moduł woda",
- materiały spoza zestawu szczegółowo opisane przy instrukcjach dla ucznia (**załączniki nr 1-6**).

Czas trwania:
- 2 x45 minut.

Wskazówka dla nauczyciela: zaproponowane doświadczenia stanowią zestaw, który nauczyciel może w dowolny sposób modyfikować i dostosowywać do możliwości uczniów oraz bazy dydaktycznej szkoły.

Przebieg zajęć

* Zajęcia nawiązują do wcześniejszej wiedzy ucznia.

I. Faza wprowadzająca

1. Czynności organizacyjno-porządkowe, przypomnienie zasad bhp w pracowni biologicznej.
2. Wprowadzenie do tematu – burza mózgów: Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej model cząsteczki wody i pyta:
   - Jak myślicie co będzie obiektem naszych badań?
   - Jak zbudowana jest cząsteczka wody?

Wskazówka dla nauczyciela: należy uczniom zwrócić uwagę że właściwości wody takie jak, stany skupienia, siły spójności, napięcie powierzchniowe czy efekt kapilarny wynikają właśnie z cząsteczkowej budowy wody i ilości wiązań wodorowych.

II. Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wyświetla temat zajęć i cele zajęć – **załącznik nr 1.**
   Następnie nauczyciel objaśnia, zasady pracy na stanowiskach.
   Uczniowie pracują samodzielnie na stanowiskach i wykonują w jednym czasie to samo doświadczenie.

Wskazówka dla nauczyciela: według prof. Geralda Huthera proces uczenia staje się efektywny wtedy, gdy to uczeń jest odpowiedzialny za naukę i ukierunkowanie swojego rozwoju. Rolą nauczyciela zaś powinno być udzielanie uczniowi wsparcia oraz monitorowanie jego postępów.

2. Przed przystąpieniem do wykonywania doświadczeń nauczyciel omawia instrukcję, zadaje pytania o możliwe hipotezy.

Wskazówka dla nauczyciela: możliwość wykonywania doświadczeń według instrukcji stawia przed uczniem wyzwanie odpowiedzialnego uczenia się poprzez działanie.

3. Uczniowie wykonują doświadczenia zgodnie z instrukcją dla ucznia – **załączniki nr 2-7**.

Wskazówka dla nauczyciela: najlepszym sposobem na zaangażowanie uczniów w proces uczenia się jest włączenie ich do działania, w tej jednostce lekcyjnej do wykonywania doświadczeń. Wówczas proces uczenia się i nauczania przebiega niejako przy okazji.

4. Po każdym doświadczeniu nauczyciel zadaje pytania pomocnicze, na które uczniowie odpowiadają zgodnie z wiedzą zdobytą podczas przeprowadzania doświadczeń. Przykładowe pytania:
   – Jakie ph ma woda, a jakie ludzki pot?
   – Jakie zwierzę w przyrodzie wykorzystuje napięcie powierzchniowe wody do przemieszczania się?
   – Dlaczego nie wolno do zbiorników wodnych wylewać detergentów?
   – Jak można zabarwić płatki kwiatów?
   * pytania pomocnicze w instrukcjach dla nauczyciela – **załączniki nr 8-13.**

III. Faza podsumowująca

1. Nauczyciel dokonuje podsumowania zajęć z wykorzystaniem metody „niedokończonych zdań" wyświetlonych na tablicy. Nauczyciel prosi każdego ucznia o wybranie jednego zdania i jego dokończenie.

- Na zajęciach wykonałam/łem _____
- Roztwór z czerwonej kapusty pozwala _____
- Kropla wody w oleju ma kształt _____
- Im gęstsza ciecz tym _____
- Nartnik będzie poruszać się na wodzie dzięki _____
- Aby zabarwić białe kwiatki stokrotki _____
- Roślina transportuje wodę dzięki _____

Wskazówka dla nauczyciela: ewaluacja zajęć jest nieodzownym elementem dobrze zaplanowanej lekcji. Ma bowiem na celu sprawdzenie, czy zajęcia stworzyły możliwość postępu w rozwoju wiedzy i umiejętności ucznia. Pozwala nauczycielowi zmodyfikować elementy zajęć w przyszłej edycji tak, aby sukces edukacyjny ucznia był jeszcze lepszy.

2. Nauczyciel prosi uczniów o uporządkowanie stanowisk pracy i dziękuje za udział w zajęciach.

Bibliografia

Zasoby w sieci:
- https://www.youtube.com/watch?v=H0EZw7aMyEc
- https://eszkola.pl/biologia/woda-3408.html
- https://epodreczniki.pl/a/woda-i-jej-wlasciwosci/DOh98gYK4

Materiały biblioteczne:
- Moduł woda. Materiały dla nauczyciela, Centrum Nauki Kopernik.

Załączniki

Załącznik nr 1

Temat: Jakie tajemnice skrywa woda?
- Przeprowadź doświadczenia zgodnie z zasadami metody naukowej.
- Przeprowadź obserwację mikroskopową.
- Odkryj właściwości wody.
- Będziesz pracować indywidualnie.

Załącznik nr 2

Instrukcja eksperymentu dla ucznia „ROŚLINNA AUTOSTRADA”

1. Problem badawczy: Czy w liściach kapusty pekińskiej odbywa się transport substancji?
2. Hipoteza: _____
3. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– barwnik czerwony i niebieski – 3 x zlewka – bagietka	– kapusta pekińska 3 liście (zamiennie por, białe tulipany) – woda – mikroskop

4. Przebieg doświadczenia:
   – do połowy każdej zlewki wlej wodę,
   – do jednej zlewki dodaj niewielką ilość barwnika czerwonego, a do drugiej niebieskiego, zawartość zamieszaj bagietką,
   – do trzeciej zlewki wlej wodę jako próbę kontrolną,
   – liście kapusty pekińskiej włóż pionowo do roztworów,
   – po 15 minutach sprawdź wygląd liści.
5. Przeprowadź obserwację mikroskopową tkanki przewodzącej roślin.
6. Obserwacje liścia kapusty _____
7. Wniosek _____

Załącznik nr 3

Instrukcja eksperymentu dla ucznia „KAPUŚCIANY DETEKTYW”

1. Problem badawczy: Czy do rozpoznania ph nieznanych cieczy można wykorzystać roztwór czerwonej kapusty?
2. Hipoteza: _____
3. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– 3 próbówki (każda z nieznaną dla ucznia substancją) – statyw na probówki – pipeta Pasteura	– roztwór czerwonej kapusty – skala ph – nieznane substancje w probówkach

4. Przebieg doświadczenia:
   – do próbówki z nieznaną substancją dodaj za pomocą pipety kilka kropel roztworu czerwonej kapusty,
   – zaobserwuj zachodzące zmiany w probówkach.
5. Obserwacje _____
6. Wniosek _____

Załącznik nr 4

Instrukcja eksperymentu dla ucznia „SPADAJĄCA KROPLA”

1. Problem badawczy: Jaki kształt przyjmuje kropla wody w oleju?
2. Hipoteza: _____
3. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– pipeta Pasteura – kolba szklana 100 ml	– olej spożywczy – woda – do modyfikacji doświadczenia i uzyskania efektów wizualnych – barwnik spożywczy – tabletka musująca – latarka

4. Przebieg doświadczenia:

I część:
   – pobierz wodę do pipety i wypuść pojedynczą kroplę wody, zaobserwuj jej kształt,
   – do połowy wysokości kolby nalej olej,
   – pipetą pobierz wodę, a następnie zanurz delikatnie w oleju i upuść kroplę wody,
   – obserwuj kształt i zachowanie opadającej wody.

II część:

* do modyfikacji doświadczenia i uzyskania efektów wizualnych:
   – do kolby wkropl kilka kropel dowolnego barwnika i niewielką ilość wody,
   – po chwili dodaj połowę tabletki musującej i podświetl latarką np. z telefonu komórkowego,
   – obserwuj kształt i zachowanie wirujących barwnych kropel.
5. Obserwacje _____
6. Wniosek _____

Załącznik nr 5

Instrukcja eksperymentu dla ucznia
„CZY DETERGENTY ZMNIEJSZAJĄ NAPIĘCIE POWIERZCHNIOWE?"

1. Na podstawie przygotowanych materiałów zaplanuj przebieg doświadczenia:
   – postaw hipotezę,
   – wykonaj doświadczenie zgodnie z przygotowaną przez Ciebie instrukcją,
   – zapisz wyniki obserwacji i sformułuj wniosek.
2. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– szalka Petriego	– detergent np. płyn do naczyń – patyczki kosmetyczne – pieprz mielony – woda

* *obrazkowa instrukcja dla ucznia w pakiecie „Moduł woda"*

3. Hipoteza: _____
4. Przebieg doświadczenia:
   _____
   _____
   _____
   _____
5. Obserwacje _____
6. Wniosek _____

Załącznik nr 6

Instrukcja eksperymentu dla ucznia
„GWIEZDNE WYKAŁACZKI"

1. Problem badawczy: Jakie obserwujemy zjawisko pomiędzy wykałaczkami?
2. Hipoteza: _____
3. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– pipeta	– 5 wykałaczek – woda – talerzyk

4. Przebieg doświadczenia:
   – złam wykałaczkę tak, by obie połowy nadal się trzymały,
   – ułóż wykałaczki na talerzu w otwartą gwiazdę, z zachowaniem niewielkich odległości,
   – wlej za pomocą pipety w środek gwiazdy wodę,
   – obserwuj zachodzące zmiany.
5. Obserwacje _____
6. Wniosek _____

Załącznik nr 7

Instrukcja eksperymentu dla ucznia
„WODNA TĘCZA"

1. Problem badawczy: Czy ciecze o różnej gęstości się mieszają?
2. Hipoteza: _____
3. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– 4 zlewki 100 ml – zlewka plastikowa 250 ml – strzykawka	– cukier – 3 barwniki spożywcze – łyżka kuchenna

4. Przebieg doświadczenia:
   – do zlewki pierwszej wlej 60 ml wody,
   – do drugiej wsyp 2 łyżki cukru, kroplę barwnika granatowego i 60 ml wrzącej wody,
   – do trzeciej wsyp 3 łyżki cukru, kroplę barwnika czerwonego i 60 ml wrzącej wody,

– do czwartej wsyp 4 łyżki cukru, kroplę barwnika zielonego i 60 ml wrzącej wody, mieszaj aż rozpuści się cukier,
– do zlewki 250 ml za pomocą strzykawki nalewaj po 20 ml cieczy zaczynając od zlewki 4 do 1.

UWAGA! Wlewamy bardzo powoli po ściankach zlewki i obserwujemy układ wody w zlewce.

5. Obserwacje _____
6. Wniosek _____

Załącznik nr 8

Instrukcja eksperymentu dla nauczyciela „ROŚLINNA AUTOSTRADA"

1. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– barwnik czerwony i niebieski – 3 x zlewka – bagietka	– kapusta pekińska 3 liście (zamiennie por, białe tulipany) – woda – mikroskop

** obrazkowa instrukcja dla ucznia w pakiecie „Moduł woda"*

2. Przebieg doświadczenia:
   – do połowy każdej zlewki wlej wodę,
   – do jednej zlewki dodaj niewielką ilość barwnika czerwonego, a do drugiej niebieskiego, zawartość zamieszaj bagietką. Do trzeciej zlewki wlej wodę jako próbę kontrolną,
   – liście kapusty pekińskiej włóż pionowo do roztworów,
   – po 15 min sprawdź wygląd liści.

3. Przeprowadź obserwacje mikroskopową tkanki przewodzącej roślin.
4. Pytania pomocnicze:
   – Jakie zaszły zmiany w liściach kapusty?
   – O czym świadczą zaszłe zmiany w liściach kapusty?

Wskazówki dla nauczyciela: roślina przyjmuje kolor barwnika, co jest wynikiem transportu barwnika w kapilarach rośliny. Kapilarność to zdolność podciągania cieczy ku górze (wbrew siłom grawitacji) przez cienkie rurki (kapilary). Im cieńsza rurka tym woda wyżej się podnosi. Rośliny wykorzystują to zjawisko do transportu wody z solami mineralnymi od korzenia do liści - tkanka przewodząca drewno.

Załącznik nr 9

Instrukcja eksperymentu dla nauczyciela „KAPUŚCIANY DEDEKTYW"

1. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– 3 próbówki (każda z nieznaną dla ucznia substancją) – statyw na probówki – pipeta Pasteura	– roztwór czerwonej kapusty – skala ph – nieznane substancje w probówkach

2. Przebieg doświadczenia:
   – do próbówki z nieznaną substancją dodaj za pomocą pipety kilka kropel roztworu czerwonej kapusty,
   – obserwujemy zachodzące zmiany w probówkach.
3. Pytania pomocnicze:
   – Jakie zmiany zaszły w probówkach?
   – Jakie zdobyliśmy informacje na temat nieznanych substancji?
   – Do czego możemy wykorzystywać roztwór z czerwonej kapusty?

Wskazówki dla nauczyciela: nauczyciel wcześniej nalewa do probówek - wodę, ocet/sok z cytryny, jasne płynne mydło. Roztwór z czerwonej kapusty służy do identyfikacji ph nieznanych cieczy, działa jak wskaźnik. Zmienia swój kolor pod wpływem kontaktu z kwasem i zasadą.
obserwujemy zachodzące zmiany w probówkach.

Załącznik nr 10

Instrukcja eksperymentu dla nauczyciela „SPADAJĄCA KROPLA"

1. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– pipeta Pasteura – kolba szklana 100 ml	– olej spożywczy – woda – barwnik spożywczy – tabletka musująca – latarka

* *obrazkowa instrukcja dla ucznia w pakiecie „Moduł woda"*

2. Przebieg doświadczenia:
   I część.
   – pobierz wodę do pipety i wypuść pojedynczą kroplę wody, zaobserwuj jej kształt
   – do połowy wysokości kolby nalej olej,
   – pipetą pobierz wodę a następnie zanurz delikatnie w oleju i upuść kroplę wody w oleju,
   – obserwuj kształt i zachowanie opadającej wody.
   II część
   * do modyfikacji doświadczenia i uzyskania efektów wizualnych:
   – do kolby wkropl kilka kropel dowolnego barwnika i niewielką ilość wody,
   – po chwili dodaj połowę tabletki musującej i podświetl latarką np. z telefonu komórkowego,
   – obserwuj kształt i zachowanie wirujących barwnych kropel.
3. Pytania pomocnicze:
   – Jaki kształt przyjmuje kropla wody w oleju i dlaczego?
   – Dlaczego w kolbie po dodaniu tabletki widzimy wzmożony ruch kolorowych kropel?

Wskazówki dla nauczyciela: Kropla wody w oleju przyjmuje kształt kulisty. Proces ten spowodowany jest siłami spójności, które dążą do zamknięcia danej objętości cieczy w kształcie o minimalnej powierzchni. Powolne opadanie kropli wody w oleju wynika z dużo wyższej lepkości i niewiele mniejszej gęstości oleju. A silnie hydrofobowe właściwości oleju nie pozwalają na mieszanie się kropel wody z kroplami oleju.

Załącznik nr 11

Instrukcja eksperymentu dla nauczyciela
„CZY DETERGENTY ZMNIEJSZAJĄ NAPIĘCIE POWIERZCHNIOWE?"

1. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– szalka Petriego	– olej spożywczy – detergent np. płyn do naczyń – patyczki kosmetyczne – pieprz mielony – woda

** obrazkowa instrukcja dla ucznia w pakiecie „Moduł woda"*

2. Przebieg doświadczenia:
   – do szalki nalej wody,

- powierzchnię wody posyp pieprzem,
- suchym końcem patyczka dotknij powierzchni cieczy, a następnie dotknij cieczy, końcem patyczka zamoczonym w detergencie,
- obserwuj zachodzące zmiany.

3. Pytania pomocnicze:
   - Dlaczego pieprz unosi się na wodzie?
   - Co dzieje się po dotknięciu suchym końcem patyczka, a co po dotknięciu z detergentem?
   - Gdzie zauważamy to zjawisko w przyrodzie i kto je wykorzystuje do poruszania się?

Wskazówki dla nauczyciela: Pieprz utrzymuje się na wodzie, dzięki sprężystości powierzchni spowodowanej napięciem powierzchniowym. Detergent rozluźnia oddziaływania międzycząsteczkowe wody tzw. siły spójności.

Załącznik nr 12

Instrukcja eksperymentu dla nauczyciela „GWIEZDNE WYKAŁACZKI?"

1. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– pipeta	– 5 wykałaczek – woda – talerzyk

2. Przebieg doświadczenia:
   - złam wykałaczkę tak by obie połowy nadal się trzymały,
   - ułóż wykałaczki na talerzu w otwartą gwiazdę, z zachowaniem niewielkich odległości,
   - wlej za pomocą pipety w środek gwiazdy wodę,
   - obserwuj zachodzące zmiany.
3. Pytania pomocnicze:
   - Jakie zaszły zmiany?
   - Co było przyczyną tych zmian?

Wskazówki dla nauczyciela: Delikatne dodawanie wody w środek gwiazdy spowoduje jej przemieszczanie się do ramion gwiazdy. Zaobserwujemy, że ramiona gwiazdy zaczynają się zamykać, co jest spowodowane siłami spójności pomiędzy cząsteczkami wody i siłami przylegania między brzegami wykałaczki.

Załącznik nr 13

Instrukcja eksperymentu dla nauczyciela „WODNA TĘCZA"

1. Potrzebne materiały:

Materiały z pudełka Moduł wody	Materiały spoza pudełka
– 4 zlewki 100 ml – zlewka plastikowa 250 ml – strzykawka	– cukier – 3 barwniki spożywcze – cukier biały – łyżka kuchenna

2. Przebieg doświadczenia:
   – do zlewki pierwszej wlej 60 ml wody,
   – do drugiej wsyp 2 łyżki cukru, kroplę barwnika granatowego i 60 ml wrzącej wody,
   – do trzeciej wsyp 3 łyżki cukru, kroplę barwnika czerwonego i 60 ml wrzącej wody,
   – do czwartej wsyp 4 łyżki cukru, kroplę barwnika zielonego i 60 ml wrzącej wody, mieszaj aż rozpuści się cukier,
   – do zlewki 250 ml za pomocą strzykawki nalewaj po 20 ml cieczy zaczynając od zlewki 4 do 1.

   UWAGA! Wlewamy bardzo powoli po ściankach zlewki i obserwujemy układ wody w zlewce.
3. Pytania pomocnicze:
   – Czy w każdej zlewce po rozpuszczeniu cukru poziom wody jest taki sam?
   – Czym różnią się ciecze w zlewkach, poza barwą?
   – W jaki sposób ułożyły się barwy cieczy?
   – Dlaczego ciecze się nie mieszają?

Wskazówki dla nauczyciela: ciecze ze względu na różną gęstość nie mieszają się tak szybko i tworzą warstwy dając efekt tęczy.

Katarzyna Apenit-Wojciechowicz
nauczycielka biologii
SP-18 Zielona Góra

Scenariusz zajęć koła biologicznego dla klasy V szkoły podstawowej
Temat: Obserwacje mikroskopowe świeżych preparatów roślinnych i zwierzęcych

Odniesienie do podstawy programowej

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych.

Uczeń:

1. opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy.

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

Uczeń:

4. przeprowadza obserwacje mikroskopowe i makroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Organizacja i chemizm życia

Uczeń:

4. dokonuje obserwacji mikroskopowych komórki (podstawowej jednostki życia), rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub na podstawie opisu) podstawowe elementy budowy komórki (błona komórkowa, cytoplazma, jądro komórkowe, chloroplast, mitochondrium, wakuola, ściana komórkowa) i przedstawia ich funkcje.

II. Różnorodność życia

7. Różnorodność i jedność świata zwierząt: 6) stawonogi.

Uczeń:

b) dokonuje obserwacji przedstawicieli stawonogów (zdjęcia, filmy, schematy i przedstawia cechy wspólne tej grupy zwierząt.

Cele ogólne:

- wykonywanie preparatów mikroskopowych świeżych,
- przeprowadzanie obserwacji mikroskopowych,
- poszerzanie wiedzy z zakresu zoologii i botaniki.

Cele operacyjne – uczeń:

- wykonuje preparaty świeże,
- posługuje się mikroskopem optycznym,
- opisuje obraz spod mikroskopu,
- wykonuje rysunek mikroskopowy,
- dostrzega istotne cechy oglądanego obiektu.

Typ lekcji:

- warsztatowa w pracowni biologicznej.

Metody:

- praktycznego działania: wykonywanie preparatów świeżych, przeprowadzanie obserwacji mikroskopowej, odróżnianie preparatów stałych i świeżych,
- instrukcja, pokaz.

Formy pracy:

- praca indywidualna.

Pomoce i środki dydaktyczne:

- preparaty stałe,
- żywe okazy rozwielitki, wodzienia, moczarki kanadyjskiej,
- szkiełka podstawowe, nakrywkowe, pęseta, pipeta, woda, ręcznik papierowy,
- mikroskopy optyczne (1 na stanowisko),
- mikroskop z kamerą,
- preparaty stałe,
- tablica interaktywna.

Czas trwania:

- 45 – 60 minut.

Przebieg zajęć

I. Faza wprowadzająca

1. Czynności organizacyjno-porządkowe, przypomnienie zasad bhp w pracowni biologicznej.
2. Wprowadzenie do tematu – burza mózgów.
   Uczniowie podają propozycje odpowiedzi na pytania:
   – Jak poznawać budowę mikroskopijnych organizmów?
   – Jaka jest różnica między preparatem trwałym a świeżym? – uczniowie przyglądają się preparatom trwałym.
3. Przedstawienie tematów i celów zajęć na tablicy interaktywnej – **załącznik nr 1.**

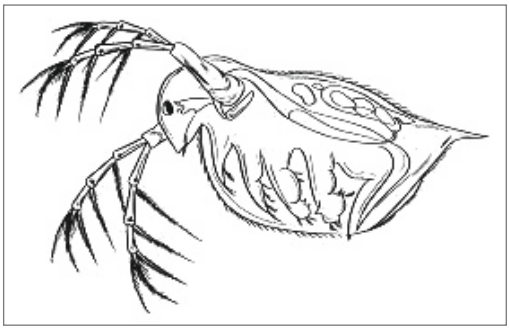
II. Faza realizacyjna

1. Nauczyciel przeprowadza pokaz wykonywania preparatu świeżego omawiając każdy z etapów. Uczniowie oglądają film instruktażowy pt. „Mikroskop i lupa w obserwacjach biologicznych" – **załącznik nr 2** – link do filmu.

   Następnie prosi uczniów o przyjrzenie się szkiełkom podstawowym, nakrywkowym, pipecie Pasteura, pęsecie i uzupełnienie zadania 1 i 2 w karcie pracy – **załącznik nr 3**.
   Po wykonaniu zadań uczniowie prezentują swoje wyniki, nanoszą ewentualne poprawki.
   W zadaniu 2 uczniowie uzyskują instrukcję wykonania preparatu świeżego, z której mogą korzystać w trakcie zajęć.

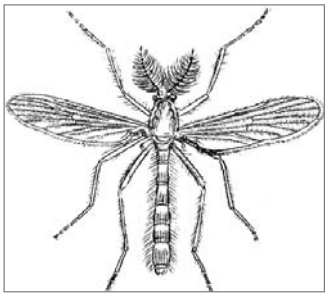
   1. Za pomocą pipety nanieś kroplę wody na szkiełko podstawowe.
   2. Za pomocą pęsety lub igły preparacyjnej przygotuj obiekt do obserwacji.
   3. Nanieś obiekt na kroplę wody na szkiełku podstawowym.
   4. Przykryj obiekt szkiełkiem nakrywkowym lekko z ukosa.
   5. Połóż preparat na stoliku mikroskopu.
   6. Przeprowadź obserwację zaczynając od najmniejszego powiększenia.

2. Uczniowie przystępują do samodzielnego wykonania preparatu rozwielitki (dafni).
3. Po wykonaniu preparatu nauczyciel przeprowadza pokaz przygotowania mikroskopu do obserwacji mikroskopowej.
   *Zwraca uwagę na ustawienie obiektywów oraz przypomina rolę części mechanicznych i optycznych mikroskopu. Wyświetla instrukcję na tablicy – **załącznik nr 4**.
   Uczniowie po pokazie przystępują do obserwacji wykonanego preparatu rozwielitki. Opisują widziany pod mikroskopem obraz.
   Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej obraz rozwielitki i prosi chętnych uczniów o zaznaczanie strzałką elementów budowy rozwielitki, które zaobserwowali pod mikroskopem.

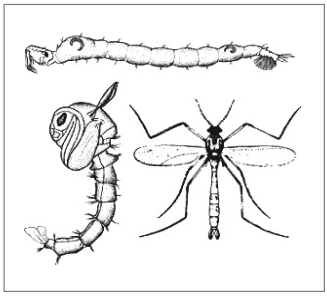


Nauczyciel omawia budowę rozwielitki z podaniem nazw narządów oznaczonych przez uczniów. Dopytuje o środowisko życia rozwielitki i przynależność systematyczną.
Uczniowie wykonują zadanie 3a z karty pracy – **załącznik nr 3**.

3. W dalszej części lekcji nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej obraz osobnika dorosłego wodzienia. Dopytuje uczniów o środowisko życia wodzienia i przynależność systematyczną. Omawia cykl rozwojowy owadów, ze zwróceniem uwagi na postać larwy.

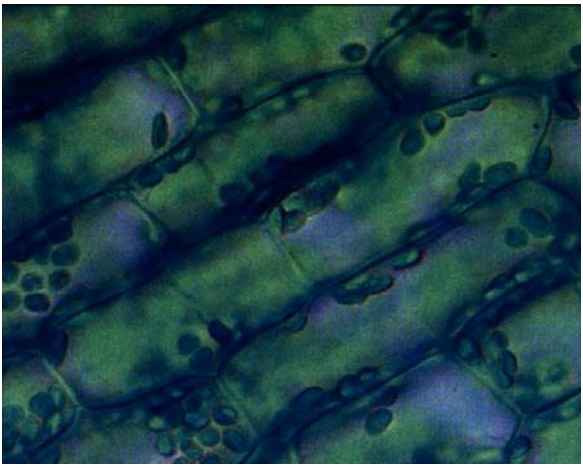


Uczniowie przystępują do wykonania preparatu larwy i przeprowadzenia obserwacji mikroskopowej. Oglądając obraz spod mikroskopu starają się go opisać.
Na wyświetlonym obrazie larwy uczniowie zaznaczają strzałkami elementy budowy, które zaobserwowali pod mikroskopem. Nauczyciel omawia zaznaczone elementy.



Uczniowie przystępują do wykonanie zadania 3b w karcie pracy – **załącznik nr 3**.

4. Nauczyciel prezentuje okaz moczarki kanadyjskiej i wyświetla na tablicy obraz komórek moczarki spod mikroskopu bez opisu. Prosi chętnych uczniów o podejście do tablicy i rozpoznanie organelli komórki roślinnej. Zwraca szczególną uwagę na chloroplasty.



Obraz moczarki kanadyjskiej spod mikroskopu.

Uczniowie przystępują do wykonania preparatu z liścia moczarki kanadyjskiej i przeprowadzenia obserwacji mikroskopowej. Oglądając obraz spod mikroskopu starają się go opisać.
Nauczyciel wyświetla na tablicy obraz spod mikroskopu moczarki kanadyjskiej wykorzystując mikroskop z kamerą i preparat świeży wykonany przez jednego z uczniów. Dopytuje o rolę i położenie chloroplastów w komórce roślinnej.
Uczniowie przystępują do wykonania zadania 3c z karty pracy – **załącznik nr 3**.

III. Faza podsumowująca

1. Nauczyciel dokonuje podsumowania zajęć z wykorzystaniem metody „niedokończonych zdań" wyświetlonych na tablicy. Nauczyciel prosi każdego ucznia o wybranie jednego zdania i jego dokończenie.
   – Na zajęciach wykonałam/łem _____
   – Dzisiaj obserwowałam/łem _____
   – Od dzisiaj potrafię samodzielnie _____
   – Opowiem rodzicom _____
2. Nauczyciel prosi uczniów o uporządkowanie stanowisk pracy i dziękuje za udział w zajęciach.

Bibliografia

Zasoby w sieci:

https://epodreczniki.pl/a/mikroskop-i-lupa-w-obserwacjach-biologicznych/Dah0IoInL
https://epodreczniki.pl/a/komorkowa-budowa-organizmow/D14lniI3r
http://nazaretankibiologia.blogspot.com/2015/03/rozwielitki-koko-biologiczne-24022015.html

Materiały biblioteczne:

Puls życia. Podręcznik do biologii dla klasy piątej szkoły podstawowej, Nowa Era 2018
Przyroda w pudełku. Instrukcje. opracowała dr Monika Grandtke
Encyklopedia biologia, wydawnictwo Greg Kraków, wydanie II poprawione

Źródła zdjęć:

https://pl.wikipedia.org/wiki/Wodzień
https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/chaoborus
https://www.facebook.com/245326346338403/posts/277233763147661/ – foto Przemysław Gaj
https://pl.depositphotos.com/vector-images/rozwielitki.html
https://www.istockphoto.com/pl/wideo/kom%C3%B3rka-ro%C5%9Blinna
https://biologiauczsiesam.files.wordpress.com/2018/06/podstawy-mikroskopowania-cz-2.pdf
https://www.conrad.pl/p/mikroskop-swiatla-przechodzacego-jednookularowy-kern
http://zasobyip2.ore.edu.pl/uploads/publications/7dd1092c0b72bd3bf6-f1640a5720d92b

Załączniki

Załącznik nr 1

Temat: Preparaty mikroskopowe świeże wstępem do rozbudzania ciekawości przyrodniczej.

- Będziecie wykonywać preparat świeży zwierząt i roślin.
- Przeprowadzicie obserwację mikroskopową.
- Stworzycie dokumentację obserwacji mikroskopowych.
- Będziecie pracować indywidualnie.

Załącznik nr 2

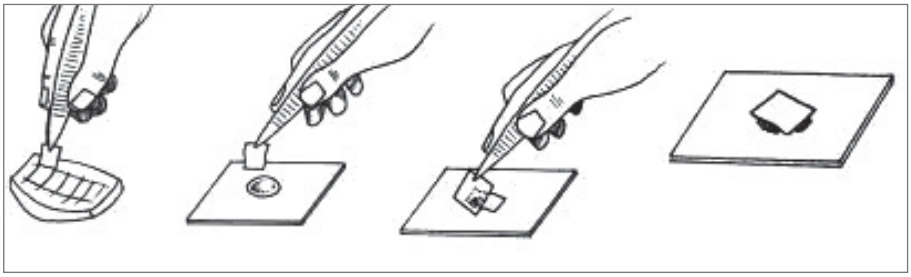
Link do filmu:
https://epodreczniki.pl/a/mikroskop-i-lupa-w-obserwacjach-biologicznych/Dah0IoInL

Załącznik nr 3

KARTA PRACY

Temat: **Preparaty mikroskopowe świeże wstępem do rozbudzania ciekawości przyrodniczej.**

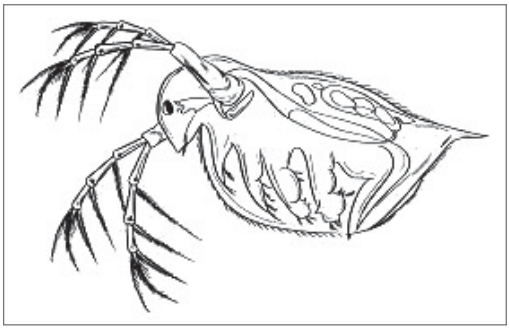
1. Rozpoznaj na schemacie przybory potrzebne do wykonania preparatu. Zapisz ich nazwy.



_____

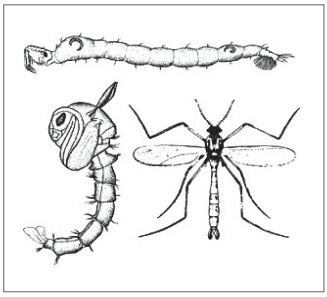
2. Ponumeruj kolejność czynności podczas przygotowania preparatu mikroskopowego świeżego.

   – _____ przykryj obiekt szkiełkiem nakrywkowym lekko z ukosa;
   – _____ za pomocą pipety nanieś kroplę wody na szkiełko podstawowe;
   – _____ nanieś obiekt na kroplę wody na szkiełku podstawowym;
   – _____ połóż preparat na stoliku mikroskopu;
   – _____ za pomocą pęsety lub igły preparacyjnej przygotuj obiekt do obserwacji;
   – _____ przeprowadź obserwację zaczynając od najmniejszego powiększenia.
3. Wykonaj samodzielnie preparat świeży i przeprowadź obserwację mikroskopową.
   a) rozwielitki (dafnia)
   – za pomocą strzałek zaznacz i podpisz nazwy zaobserwowanych elementów;



b) larwa wodzienia

– za pomocą strzałek zaznacz i podaj nazwę zaobserwowanych elementów;



c) moczarki kanadyjskiej.

Zwróć uwagę na:
– kształt komórek i obecność chloroplastów
– wykonaj rysunek obiektu spod mikroskopu

Załącznik nr 4

Instrukcja: Zasady obsługi mikroskopu

- Włącz światło w mikroskopie.
- Przetrzyj części optyczne miękką ściereczką.
- Ustaw nad stolikiem obiektyw o najmniejszym powiększeniu.
- Umieść preparat na stoliku tak, żeby obserwowany obiekt znalazł się dokładnie pod soczewką obiektywu.
- Obserwując obraz przez okular, powoli unoś lub opuszczaj stolik za pomocą śruby makrometrycznej, aż ujrzysz obraz obiektu.
- Wyreguluj ostrość obrazu śrubą mikrometryczną.
- Zmieniaj obiektywy i oglądaj preparat najpierw pod najmniejszym, a następnie pod coraz większym powiększeniem. Za każdym razem reguluj ostrość za pomocą śruby mikrometrycznej.
- Po skończonej pracy ustaw najmniejsze powiększenie obiektywu, opuść stolik do najniższej pozycji, wytrzyj miękką szmatką części optyczne i schowaj mikroskop do pudełka.

Źródło: https://epodreczniki.pl/a/mikroskop-i-lupa-w-obserwacjach-biologicznych/Dah0IoInL

Zdjęcia z przeprowadzonych zajęć

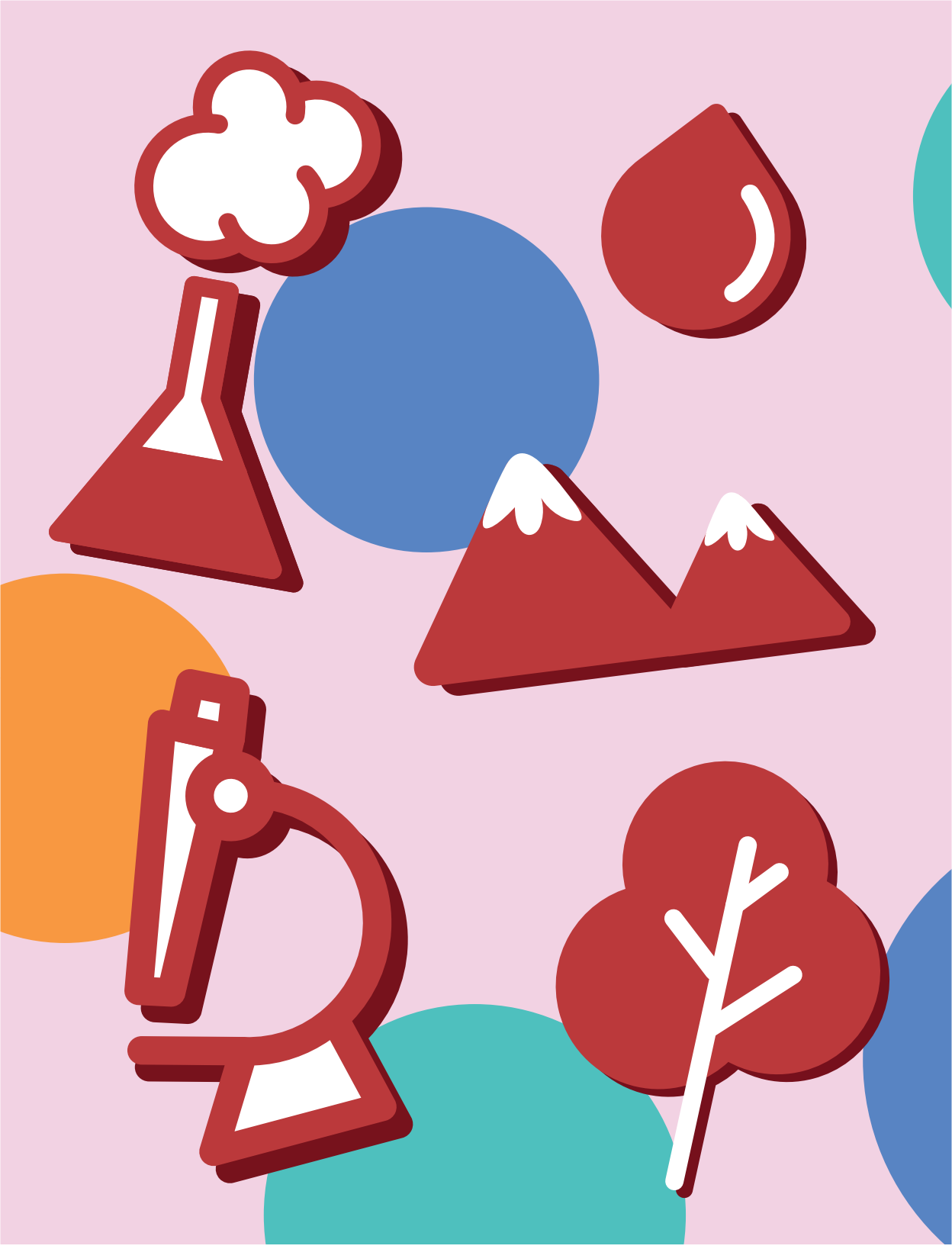
Zasoby własne

Pracownia biologiczna

Stanowiska pracy w pracowni biologicznej

Obserwacje mikroskopowe

Indywidualna praca ucznia



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Rzeczpospolita Polska

SZKOŁA ĆWICZEŃ
W SP 18 W ZIELONEJ GÓRZE
W WOJEWÓDZTWIE LUBUSKIM

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny