

Innowacyjny program zajęć z zakresu biologii w szkole podstawowej „Rośliny – budowa i różnorodność”

Program przygotowany dla uczestników Projektu „Dolnośląska Szkoła Ćwiczeń”.

Zagadnienie tematyczne (wynikającego ze wzorcowych materiałów szkoleniowych): „Rośliny – budowa i różnorodność”, podstawa programowa: dział II. Różnorodność życia:

- II.1. Klasyfikacja organizmów
- II.5. Różnorodność i jedność roślin

Rodzaj szkoły: szkoła podstawowa

Wymiar godzin zajęć: 24 (podzielone na 12 modułów 2-godzinnych)

CELE OGÓLNE:

Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych.

Uczeń:

- opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy;
- wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;
- przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem;
- wykazuje, że różnorodność biologiczna jest wynikiem procesów ewolucyjnych.

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

- określa problem badawczy, formułuje 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.

Postępowanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:

- wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;
- odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe;
- posługuje się podstawową terminologią biologiczną.

CELE SZCZEGÓŁOWE:

Różnorodność życia.

Klasyfikacja organizmów - uczeń:

- uzasadnia potrzebę klasyfikowania organizmów i przedstawia zasady systemu klasyfikacji biologicznej;
- przedstawia charakterystyczne cechy organizmów pozwalające przyporządkować je do jednego z odpowiednich królestw;
- rozpoznaje organizmy z najbliższego otoczenia, posługując się prostym kluczem do ich oznaczania.

Różnorodność i jedność roślin:

- tkanki roślinne – uczeń dokonuje obserwacji i rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub na podstawie opisu) tkanki roślinne stałe oraz wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnienia określonych funkcji (okrywająca, miękiszowa, wzmacniająca, przewodząca).

Mchy – uczeń:

- dokonuje obserwacji przedstawicieli mchów (zdjęcia, ryciny, okazy żywe) i przedstawia cechy ich budowy zewnętrznej,

- na podstawie obecności charakterystycznych cech identyfikuje nieznaną organizm jako przedstawiciela mchów,
- wyjaśnia znaczenie mchów w przyrodzie; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zdolność mchów do chłonięcia wody;

Paprociowe, widłakowe, skrzypowe – uczeń:

- dokonuje obserwacji przedstawicieli paprociowych i skrzypowych (zdjęcia, ryciny, okazy żywe) oraz przedstawia cechy ich budowy zewnętrznej,
- na podstawie obecności charakterystycznych cech identyfikuje nieznaną organizm jako przedstawiciela paprociowych lub skrzypowych,
- wyjaśnia znaczenie paprociowych i skrzypowych w przyrodzie;

Rośliny nagonasienne – uczeń:

- przedstawia cechy budowy zewnętrznej rośliny nagonasiennej na przykładzie sosny,
- rozpoznaje przedstawicieli rodzimych drzew nagonasiennych,
- wyjaśnia znaczenie roślin nagonasiennych w przyrodzie i dla człowieka;

Rośliny okrytonasienne – uczeń:

- dokonuje obserwacji rośliny okrytonasiennej (zdjęcia, ryciny, okazy żywe); rozpoznaje jej organy i określa ich funkcje (korzeń, łodyga, liść, kwiat, kwiatostan),
- opisuje modyfikacje korzeni, łodyg i liści jako adaptacje roślin okrytonasiennych do życia w określonych środowiskach,
- rozróżnia elementy budowy kwiatu i określa ich funkcje w rozmnażaniu płciowym,
- rozpoznaje przedstawicieli rodzimych drzew liściastych,
- przedstawia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka;

Różnorodność roślin - uczeń:

- identyfikuje nieznaną organizm jako przedstawiciela jednej z grup na podstawie jego cech morfologicznych.

TREŚCI KSZTAŁCENIA (wymagania szczegółowe)

(numeracja przy poszczególnych modułach odnosi się do numeracji przedstawionej tutaj)

II. Różnorodność życia.

1. Klasyfikacja organizmów - uczeń:

1. uzasadnia potrzebę klasyfikowania organizmów i przedstawia zasady systemu klasyfikacji biologicznej;
3. rozpoznaje organizmy z najbliższego otoczenia, posługując się prostym kluczem do ich oznaczania.

5. Różnorodność i jedność roślin:

1. tkanki roślinne - uczeń:

1. 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, mięsista, wzmacniająca, przewodząca);

2. mchy – uczeń:

1. dokonuje obserwacji przedstawicieli mchów (zdjęcia, ryciny, okazy żywe) i przedstawia cechy ich budowy zewnętrznej,
2. na podstawie obecności charakterystycznych cech identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela mchów,
3. wyjaśnia znaczenie mchów w przyrodzie; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące zdolność mchów do chłonięcia wody;

3. paprociowe, widłakowe, skrzypowe – uczeń:

1. dokonuje obserwacji przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych (zdjęcia, ryciny, okazy żywe) oraz przedstawia cechy ich budowy zewnętrznej,
2. na podstawie obecności charakterystycznych cech identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela paprociowych, widłakowych lub skrzypowych,
3. wyjaśnia znaczenie paprociowych, widłakowych i skrzypowych w przyrodzie;

4. rośliny nagonasienne – uczeń:

1. przedstawia cechy budowy zewnętrznej rośliny nagonasiennej na przykładzie sosny,
2. rozpoznaje przedstawicieli rodzimych drzew nagonasiennych,
3. wyjaśnia znaczenie roślin nagonasiennych w przyrodzie i dla człowieka;

5. rośliny okrytonasienne – uczeń:

1. rozróżnia formy morfologiczne roślin okrytonasiennych (rośliny zielne, krzewinki, krzewy, drzewa),

2. dokonuje obserwacji rośliny okrytonasiennej (zdjęcia, ryciny, okazy żywe); rozpoznaje jej organy i określa ich funkcje (korzeń, łodyga, liść, kwiat),
 3. opisuje modyfikacje korzeni, łodyg i liści jako adaptacje roślin okryto- nasiennych do życia w określonych środowiskach,
 4. przedstawia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin oraz dokonuje obserwacji wybranych sposobów rozmnażania wegetatywnego,
 5. rozróżnia elementy budowy kwiatu i określa ich funkcje w rozmnażaniu płciowym,
 6. przedstawia budowę nasiona rośliny (łupina nasienna, bielmo, zarodek),
 7. planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ wybranego czynnika środowiska (temperatura, dostęp tlenu, światła lub wody) na proces kiełkowania nasion,
 8. przedstawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion, wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owoców do tego procesu,
 9. rozpoznaje przedstawicieli rodzimych drzew liściastych,
 10. przedstawia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka.
6. różnorodność roślin - uczeń:
identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z grup wymienionych w pkt 2–5 na podstawie jego cech morfologicznych.

METODY STOSOWANE NA ZAJĘCIACH, FORMY PRACY ORAZ ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

Przy projektowaniu niniejszego programu zajęć szczególny nacisk został położony na:

- aktywizację uczniów, wywołanie ich postawy aktywnej, zaangażowanej w proces uczenia się (ang. *active learning, student-centered teaching*)
- pracę w grupie, naukę współpracy i podziału ról w pracy zespołowej
- wzmacnianie umiejętności komunikacji
- stymulowanie do stosowania rozwiązań kreatywnych
- naukę korzystania z wiarygodnych źródeł informacji
- odpowiedzialnego korzystania z technologii informacyjnych

Zastosowano różnorodność metod (podające, problemowe, aktywizujące i eksponujące):



- opowiadanie wsparte pokazem zdjęć i filmów
- dyskusja
- metoda problemowa
- inscenizacja
- gry dydaktyczne
- fiszki
- grywalizacja
- film
- pokaz

Środki dydaktyczne:

- film
- prezentacja multimedialna
- podręcznik
- e-podręcznik
- ilustracje, schematy do uzupełniania
- zdjęcia
- smartfony
- mikroskop
- lupa
- okazy roślin, preparaty tkanek
- klucze do oznaczania gatunków roślin

MONITOROWANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW:

- pomiar dydaktyczny – system punktowy oparty na nagradzaniu prawidłowo wykonanych zadań
- analiza wytworów działalności uczniów

OBUDOWA DYDAKTYCZNA (MATERIAŁY DYDAKTYCZNE I ŹRÓDŁOWE):

strony internetowe

podręcznik www.epodrecznik.pl

gry dydaktyczne:

- tkanki roślinne <https://jeopardylabs.com/play/tkanki-roslinne>
- organy roślin: <https://jeopardylabs.com/play/organy-roslin>

filmy:

- film o badaniach Linneusza nad zwyczajami szopa https://www.youtube.com/watch?v=RSxV1AX0nt0&feature=emb_logo
- chłonięcie wody przez mchy (1:22) <https://www.youtube.com/watch?v=BjVA3-bVAm8>
- budowa mchu (2:08) <https://www.youtube.com/watch?v=0TJeJMg4cJs>
- legenda o "kwiecie" paproci: https://pl.wikipedia.org/wiki/Kwiat_paproci
- pyłek sosny (0:19) <https://www.youtube.com/watch?v=gw10mBqTbZc>

Pomoc dla nauczyciela, klucze do oznaczania roślin:

- [http://www.lubogoszcz.pl/pliki/filemanager/Lekcje_Klucz\(1\).pdf](http://www.lubogoszcz.pl/pliki/filemanager/Lekcje_Klucz(1).pdf)
- http://gorski.edu.pl/wp-content/uploads/2015/06/Klucz_numeryczny.pdf
- <https://www.atlas-roslin.pl/pelna/gatunki/klucz-do-roslin-drzewiastych.htm#KLUCZE-2825-ZWARTA>

Zakładanie ekosystemu w stoiku: <https://www.crazynauka.pl/by-rok-1960-gdy-david-latimer-za-o-y-sw-j-ogr-d/>

Aplikacje wspierające nauczyciela w aktywizowaniu uczniów:

- koło fortuny online: <https://wheelofnames.com/pl/>
- generator drużyn online: <http://generator-druzyn.pl/losuj-druzyny>
- darmowy program do tworzenia zasobów graficznych: www.canva.com

GRYWALIZACJA: KOD LINNEUSZA



CEL GRY:

Odszyfrowanie Kodu Linneusza składającego się z liter otrzymywanych za prawidłowo wykonane zadania przez Drużyny Linneusza. Kod skrywa tajemnicę wielkiego taksonoma.

Praca zespołowa (4-osobowe **Drużyny Linneusza**). Uczniowie są **dekoderami** (starają się zespołowo odszyfrować kod).

RODZAJE ZASOBÓW ZBIERANYCH W GRZE:

1. **Litery Kodu Linneusza** (za prawidłowo wykonane zadanie)
2. **Kulki Wymiany** (za wiedzę lub postawy z obszaru 4K – kluczowych postaw XXI w.: kooperacja, komunikacja, kreatywność, krytyczne myślenie) – jako waluta w grze umożliwiająca zakup brakujących liter, podpowiedzi do odkrycia kodu lub fragmentów postaci Linneusza.
3. **fragmenty postaci Linneusza** – 6 elementów (otrzymywane za kulki)

Przykładowe zasoby: **litery drewniane** lub napisane/wydrukowane na kartonikach. **Kulki** lub kartoniki z pieczętkami:



Podpowiedzi to wydrukowane zestawy dwugłosek (podpowiedź jakie litery powinny być obok siebie):



Postać Linneusza należy wydrukować na samoprzylepnym papierze w tylu egzemplarzach, ile mamy zespołów i pociąć każdy na **6 części**. Uczniom rozdać kartonik do przyklejania postaci (wielkości postaci Linneusza, najlepiej A5).

POGLĄDOWE rysunki (mają być wyłącznie inspiracją do stworzenia rysunku postaci Linneusza):



<https://d1png.com/png/7060023>

<https://www.st-agnes.manchester.sch.uk/wp-content/uploads/2016/09/Picture1.png>

<https://www.pinterest.co.uk/pin/250864641718721156/>

Postać powinna być w **2 wersjach** kolorowej i do pokolorowania. Nauczyciel decyduje czy drukuje uczniom czarno-białe postaci, by gracze sami pokolorowali postać po zdobyciu wszystkich 6 części czy kolorowe.

WYCENA AKTYWNOŚCI UCZNIÓW:

- każde dobrze wykonane zadanie/aktywność oznaczone hasłem „LITERA KODU LINNEUSZA” to **1 lub 2 Litery Kodu Linneusza** dla zespołu losowana z zestawu danego zespołu (z 14 liter: SZOP PRACZ SJUPP).
- każde dobrze wykonane zadanie/aktywność oznaczone hasłem „KULKA WYMIANY” to **1 lub 2 Kulki Wymiany** dla zespołu.
- każda pożądana postawa uczniów (kreatywność, współpraca w zespole, dobra komunikacja, umiejętność krytycznego myślenia, odwaga) mogą być dodatkowo nagradzane **Kulką Wymiany**. Należy dodatkowe kulki przydzielać za rzeczywiście wyjątkowe postawy uczniów, powinno być to dobro rzadkie i stanowić element pożądania uczniów.

Po każdym module 2-godzinnym zespół może zdobyć 1-2 Litery Kodu Linneusza i 0-3 Kulki Wymiany plus dodatkowe Kulki Wymiany za postawy.

SKLEPIK LINNEUSZA - CENNIK:

- 1 element postaci Linneusza: 1 Kulka Wymiany (razem max. 6)
- Brakująca Litera Kodu Linneusza (sprzedawane w ostatnim module): 3 Kulki Wymiany
- Podpowiedź do kodu (sprzedawane w ostatnim module): 3 Kulki Wymiany

Podpowiedzi dla Mistrza Gry (nauczyciela):

1. Bardzo ważne, by podpowiedzi i brakujące litery sprzedawać graczom wyłącznie na ostatnich zajęciach, nie wcześniej. Odgadnięcie kodu przed ostatnimi zajęciami sprawi, że uczniowie osiągną cel zanim ukończą wszystkie zaplanowane przez nauczyciela zadania.
2. jeśli uczniom idzie słabiej niż się spodziewaliśmy i brakuje im więcej liter, warto za zadania dawać dodatkowe kulki, żeby uczniowie mogli na ostatnich zajęciach kupić litery lub podpowiedzi.
3. Litery można napisać/wydrukować na sztywnych kartonikach. Można zalaminować. Można również zakupić gotowe litery drewniane (komplety).
4. Kulki można zakupić albo zastąpić je dowolnym typem zasobów, np. pieczętek na sztywnych kartonikach. Pamiętać należy, by były to niepodrabialne elementy. Lub – jeśli stosujemy elementy dostępne dla uczniów (np. zakrętki po napojach), to należy spisywać po każdym zajęciach, ile kulek ma każdy zespół.
5. Jeśli nauczyciel chce mieć mniejsze liczby zasobów, to przelicznik na mniejszą liczbę kulek jest następujący: 2 kulki po każdym module, postać Linneusza: 1 kulka za element, brakująca litera: 3 kulki, podpowiedź: 3 kulki.

6. SZOP PRACZ SJUPP to kod Linneusza. Nagrodą dla uczniów jest opowieść, co łączyło Linneusza z szopem: Linneusz miał szopa pracza o imieniu Sjupp (czyt. „Szup”). Linneusz obserwował Sjuppa i robił notatki. Sjuppowi się to nie podobało, wynikało z tego wiele ciekawych sytuacji i obserwacji naukowych. Po śmierci Sjuppa Linneusz go pociął, żeby zobaczyć, jak wyglądają jego wnętrzości (to informacje, które spodobają się 11-12-latkom). Na koniec warto z uczniami obejrzeć film o badaniach Linneusza nad zwyczajami szopa (animowany, bardzo przystępnie opowiadający historię tej niezwyklej przyjaźni: https://www.youtube.com/watch?v=RSxV1AX0nt0&feature=emb_logo)

Wstęp do rozgrywki:

wyбір składu drużyn Linneusza, drużyny projektują swoje logo i nazwę (projekt logo: darmowy program do tworzenia zasobów graficznych: www.canva.com) oraz organizują sobie sakiewkę na litery i kulki.





KOD LINNEUSZA

PLANSZA DEKODOWANIA



KOD
LINNEUSZA
DEKODERZY NA TROPIE

1
TKANKI ROŚLINNE

NASZA TKANKA! 

TURNIEJ TKANKOWY  

2
MCHY

EKOSYSTEM W SŁOIKU 

WCHŁANIANIE WODY 

FILM "NATURE MOMENTS" 

DOŚWIADCZENIE 

MECH JULIAN INSCENIZACJA 

3
PAPROCIE SKRZYPY

LIŚCIE PAPROCI 

WYWIAD ZE SKRZYPEM  

4
NAGONASIEENNE

RANKING TOP 3 

SOSNA I ŚWIERK: ZNAJDŹ RÓŻNICE! 

SZYSZKI MĘSKIE 

SZYSZKI ŻEŃSKIE 

5
OKRYTONASIEENNE

ZESPOŁOWA MAPA MYŚLI 1 

TURNIEJ MORFOLOGICZNY  

6
ORGANY

ZESPOŁOWA MAPA MYŚLI 2 

7
KWIAT

BUDOWA KWIATU 

KWIATOSTAN KOSZYCZKOWY 

TOP 3 KWIATÓW PUŁAPKOWYCH 

OSZUŚCI WŚRÓD STORCZYKÓW 

8
OWOCE, NASIONA

OWOCO-FISZKI  

ORGANO-BINGO 

9
DRZEWA

WIZYTÓWKI GATUNKÓW 

CECHY MORFOLOGICZNE 



LIŚCIE DRZEW: ZNAJDŹ RÓŻNICE! 


10
KLUCZE

LIŚCIO-MEMORY  

TWORZENIE PROTOTYPÓW KLUCZY  

11
ZNACZENIE ROŚLIN

ROŚLINNE WYKŁADY: DEKODERZY WYKŁADAJĄ!  



12
TAJEMNICA KODU

TESTOWANIE PROTOTYPÓW KLUCZY 

SKLEPIK LINNEUSZA
ROZSZYFROWANIE KODU

SKLEPIK LINNEUSZA: 1 fragment Linneusza:  Litera Kodu:    Podpowiedź:   

MODUŁ 1

2 godziny

(II.1.3)

(II.5.1)

WPROWADZENIE DO GRY

Prezentowanie uczniom **zasad gry** KOD LINNEUSZA na nadchodzący cykl 12 spotkań.

Wybór składu Drużyn Linneusza (drużyny 4-osobowe), można to zrobić losowo:

- koło fortuny online: <https://wheelofnames.com/pl/>
Imiona uczniów należy wkleić i kręcąc kołem każdorazowo zasilać poszczególne zespoły.
- generator drużyn online: <http://generator-druzyn.pl/losuj-druzyny>

Prezentacja zadania tygodniowego dla każdej drużyny (do wykonania po zajęciach):

- wybór nazwy drużyny
- projekt logo drużyny (projekt logo: darmowy program do tworzenia zasobów graficznych: www.canva.com)
- wybór woreczka/sakiewki na dobra zbierane podczas gry (litery i kulki)

Opowieść o Linneuszu, największym taksonomie roślin i zwierząt (wprowadzeni uczniów do założeń systematyki i klasyfikacji roślin).

Z Wikipedia: „Od dziecka interesował się przyrodą, obserwował i badał rośliny. Przejął to zainteresowanie od ojca pastora, który był zamiłowanym ogrodnikiem. (...) Jest autorem dzieła *Systema Naturae*, w którym opisał podstawy stworzonego przez siebie systemu klasyfikacji organizmów, opisał około 7700 gatunków roślin i 4162 gatunki zwierząt.”

Botanicy (a także zoologowie) używają dwuwyrzowych (bionominalnych, dwuczłonowych) łacińskich nazw roślin (i zwierząt, a także grzybów). Dlatego wprowadzony przez Linneusza system nazywania i klasyfikowania stały się punktem startowym nowoczesnej systematyki (przełomem). Dzięki Linneuszowi przyrodnicy na całym świecie zaczęli posługiwać się wspólnym, uniwersalnym językiem.

Uczniom można wyjaśnić ideę dwuczłonowych nazw robiąc analogię do imion i nazwisk ludzi: jedna rodzina ma wspólne nazwisko, ale by odróżnić jej członków od siebie, nadaje im się imiona i te dwuczłonowe nazwy (imię i nazwisko) pozwalają nie mylić się, o jaką konkretnie osobę chodzi. Tak samo jest z nawami gatunkowymi (binominalnymi).

Materiały dla nauczyciela:

<http://pau.krakow.pl/PKHN-PAU/pkhn-pau-X-2010-12.pdf>

https://pl.wikipedia.org/wiki/Karol_Linneusz

Tkanki roślinne

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

Ta część modułu ma formułę 3-etapową:

1. przygotowanie się zespołów uczniów do turnieju wiedzy w oparciu o wypracowane przez uczniów materiały i obserwacje mikroskopowe
2. prezentacja tych materiałów
3. turniej wiedzy

PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:

mikroskopy i preparaty tkanek stałych – po jednym dla każdego zespołu.

PLAKATY TKANOWE - OPRACOWANIE MATERIAŁÓW

Uczniowie podzielni na zespoły opracowują treści dotyczące wylosowanego rodzaju tkanki stałej (okrywająca, miękiszowa, wzmacniająca, przewodząca – ważne, by wszystkie 4 rodzaje tkanek stałych zostały rozdysponowane, każda opracowywana przez min. 1 zespół). Praca w oparciu o tekst z podręcznika lub informacje zawarte na stronie www.epodrecznik.pl, uczniowie używają smartfonów/komputerów.

Informacje pochodzą z podręcznika/e-podręcznika oraz z badań mikroskopowych.

Pod mikroskopem uczniowie oglądają preparaty swojej tkanki i zamieszczają (rysują) schemat jej budowy na swoim plakacie.

Informacje notują w formie graficznej, schematycznej, hasłowej na dużym arkuszu papieru (A3 lub A2, może być arkusz papieru pakowego, szarego) wspólnie opracowując charakterystykę swojej tkanki. Tekst i rysunki powinny być widoczne po powieszeniu planszy na ścianie dla pozostałych uczniów (potrzebne do etapu II: prezentacja plakatów).

1 LITERA KODU LINNEUSZA

NASZA TKANKA!

Każdy zespół prezentuje krótko charakterystykę opracowywanej tkanki na forum, wieszając planszę. Uczniowie notują ważne informacje, nauczyciel wspomaga, porządkuje wiedzę, poprawia, na końcu podsumowuje charakterystykę każdej z tkanek.

Możliwość obejrzenia preparatów pozostałych tkanek przez wszystkie zespoły.

2 KULKI WYMIANY

TURNIEJ TKANKOWY

www.jeopardylabs.com

Uczniowie (zespołowo) biorą udział w turnieju wiedzy. Każdy zespół wybiera dowolną kategorię i rangę pytania z wyjątkiem kategorii dotyczącej opracowywanej przez zespół tkanki (ryzykując jednocześnie utratę punktów za pytanie w przypadku nieprawidłowej odpowiedzi). Kulki wymiany otrzymują wszystkie zespoły niezależnie od wyniku, jeśli współpracowały, jeśli

uczniowie wykazywali się postawą zgody, porozumienia, właściwej komunikacji przy wyborze pytań i formułowaniu odpowiedzi.

Quiz tkankowy jest dostępny na stronie:

<https://jeopardylabs.com/play/tkanki-roslinne>

Nauczyciel samodzielnie może utworzyć swój quiz (dowolną ich liczbę do różnych tematów) nie zakładając konta. Quiz zapisuje się w chmurze, należy tylko adres strony sobie zapisać w ulubionych lub w wordzie. Swój quiz można także odszukać po nazwie.

Strona tworzenia quizu: www.jeopardylabs.com

PYTANIA:

OKRYWAJĄCA	MIEKISZOWA	PRZEWODZACA	WZMACNIAJĄCA
100 Kiedy występuje na organach zielnych (niezdrewniałych) nosi nazwę ...	100 Komórki tej tkanki są z reguły duże, cienkościennie i luźno ułożone. Pomiędzy nimi znajdują się wolne przestrzenie nazywane przestworami ...	100 Wyróżniamy dwa rodzaje tkanek wzmacniających: zwarcięć i ...	100 ... i ltko, tworzą długie, przebiegające wzdłuż rośliny wiązki przewodzące.
skórki	międzykomórkowymi	twardzięć	drewno
200 Kiedy występuje na zdrewniałych łodygach nosi nazwę ...	200 Miękkisz występujący we wszystkich zielonych częściach rośliny, głównie w liściach; jego komórki zawierają dużo chloroplastów, co umożliwia przeprowadzanie fotosyntezy.	200 Występuje w młodych, szybko rosnących częściach roślin, jak ogonki liściowe i łodygi. Zbudowana jest z żywych, wydłużonych komórek, które ściśle do siebie przylegają. Ich ściany komórkowe są wzmocnione nierównomiernymi zgrubieniami.	200 Typowe tkanki przewodzące występują u roślin naczyniowych, czyli ... i ...
korka	asymilacyjny	zwarcića	paprotników i roślin nasiennych.
300 Zbudowana jest z ... warstw(y) żywych, pobawionych chloroplastów komórek, które ściśle do siebie przylegają, co utrudnia niekontrolowaną utratę wody i wnikanie mikroorganizmów do wnętrza rośliny.	300 Miękkisz magazynujący substancje pokarmowe i wodę; spotykany jest w łodygach, korzeniach oraz w nasionach roślin.	300 Występuje w wyrośniętych, starszych częściach roślin. Budują ją martwe komórki o grubych, zdrewniałych ścianach. Kształt komórek zależy od ich miejsca położenia w roślinie.	300 Typ tkanki zbudowanej z martwych, zdrewniałych i pustych w środku komórek ułożonych jedna nad drugą. Ich poprzeczne ściany zanikły, więc przypominają długie rurki nazywane naczyniami. Przewodzą one wodę wraz z substancjami mineralnymi od korzeni przez łodygę aż do liści, kwiatów i owoców.
jednej	spichrzowy	twardzića	drewno
400 Zewnętrzne ściany komórek skórki liści i młodych łodyg pokrywa ..., warstwa ochronna złożona głównie z wosku, która ogranicza parowanie.	400 Miękkisz charakterystyczny dla roślin wodnych i bagiennych; jego komórki rozdzielone są przestrzeniami wypełnionymi powietrzem, co ułatwia unoszenie się liści i łodyg na powierzchnię wody oraz umożliwia magazynowanie tlenu i dwutlenku węgla.	400 Mocno wydłużone i ostro zakończone włókna spotykane są w łodygach ... i konopi.	400 Ten typ tkanki przewodzi po całej roślinie substancje pokarmowe wytworzone w liściach podczas fotosyntezy. Zbudowane jest z wydłużonych, żywych komórek, których poprzeczne ściany mają wiele otworów i przypominają sito. Komórki ułożone jedna nad drugą tworzą długie szereg – rurki sitowe.
kutykula	powietrzny	lno	Łyko
500 Komórki skórki tworzą w częściach nadziemnych roślin włoski i aparaty szparkowe, a w podziemnych ...	500 U roślin narażonych na długotrwałą ... występuje miękkisz wodonośny. Jest on zbudowany z cienkościennych komórek zawierających duże wakuole. W tych ostatnich znajdują się substancje pęczniące pod wpływem wody i zatrzymujące dużą jej ilość.	500 Małe, nieregularne komórki ... znajdują się w owocach gruszy, lupinach orzechów, pestkach owoców.	500 Ze względu na zgrubiałe ściany tkanka ta wzmacnia i usztywnia roślinę, pełni więc także funkcje mechaniczne.
włosniki	suszę	kamienne	drewno

MODUŁ 2

2 godziny

(II.5.2)

Mchy

1 LITERA KODU LINNEUSZA

EKOSYSTEM W SŁOIKU

Uczniowie zakładają własne ekosystemy w słoiku! „Las w słoiku” pozwoli na prowadzenie obserwacji długofalowych związanych z poznawaniem ekologii roślin i procesami życia (oddychanie).

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

Przed lekcją można przygotować tzw. „szwedzki stół”, czyli stolik z kuwetami/ [pudełkami zawierającymi różne rodzaje podłoża, roślin, które uczniowie sobie wybierają do swoich słoików.

Kępki mchu i fragment darni można zakupić w sklepie ogrodniczym lub w kwaciarni. Można je zastąpić/wzbogacić innymi gatunkami roślin:

- Fitonia czerwona – Fittonia sp.
- paproć Athyrium sp.
- palma Chamedora sp.
- sadzonka bluszczu pospolitego Hedera helix
- skrzydłokwiat - Spathiphyllum
- zielistka - Chlorophytum
- niedośpian - Hypoestes
- trzykrotka - Tradescantia

Mchy są pod ochroną, zabronione jest zatem zbieranie go na własną rękę w lesie. Do takich kompozycji można użyć mchu, który jest dostępny w sklepach ogrodniczych czy kwaciarniach.

Oprócz roślin potrzebujemy:

- duży słoik (ok. 1-2 litry)

- świeża ziemia kwiatowa
- czysty piasek (może być do akwariów)
- aktywowany węgiel drzewny (do kupienia w aptece lub sklepach z artykułami zwierzęcymi)
- czysta woda

Przepis JAK ZAŁOŻYĆ MIKROŚWIAT na stronie:

<https://www.crazynauka.pl/by-rok-1960-gdy-david-latimer-za-o-y-sw-j-ogr-d/>

Wstęp do tej części zajęć może stanowić opowieść o Davidzie Latimerze:

W roku 1960 francuski botanik David Latimer założył ogród w butli, ostatni raz podlał go w 1972 roku i wtedy to zamknął go ostatecznie. Do roślin w niej żyjących dociera **światło**, dzięki któremu zachodzi fotosynteza. **Woda** krąży w obiegu zamkniętym podobnie jak składniki mineralne. **Tlen** pochłaniają bakterie żyjące w glebie, które wytwarzają też **dwutlenek węgla**.

Założenie „lasu w szkle” przed zajęciami z botaniki pozwoli uczniom potem prowadzić obserwacje mchów i paproci, a także storczyków (bo te świetnie rosną i kwitną w takich ekosystemach – potrzebują wysokiej wilgotności i ciepła, a takie warunki panują w szklanych ogrodach).

1 LITERA KODU LINNEUSZA

WCHŁANIANIE WODY PRZEZ MCHY

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

Na co zwrócić uwagę na tej lekcji?

Mchy **nie posiadają skórki**, ich organy nie są nią okryte i dlatego listki i łodyżka łatwo wchłaniają wodę. Nie mają też **tkanki przewodzącej**, co sprawia, że wchłaniają wodę całą powierzchnią. To czyni je wyjątkowymi organizmami chroniącymi glebę przed erozją i wysychaniem, ale jednocześnie czyni je bardzo czułymi elementami środowiska na zanieczyszczenia i brak wody.

Warto zwrócić uwagę uczniów na inny, jak na rośliny, wyjątkowy typ organów, bo nazwy **listki i łodyżka** nie są zdrobnieniami, ale tak nazywają się dla odróżnienia ich od liści i łodyg (właściwych), obecnych w następnych gromadach. Zamiast korzeni są tu obecne chwytники.

I

Obejrzyjcie film (1:22) pokazujący, jak szybko mchy chłoną wodę (wspólnie w klasie lub na smartfonach)

<https://www.youtube.com/watch?v=BjVA3-bVAm8>

II.

Doświadczenie z gąbką do mycia naczyń – pokazuje **mechanizm chłonięcia wody** jak listki mchu (pozbawione naczyń przewodzących wodę chłoną ją całą powierzchnią jak gąbka).

III.

Przeprowadźcie doświadczenie: zasuszone kępki mchów połóżcie na spodeczku i podlejcie lub spryskajcie wodą. **Zmierzcie czas**, jak szybko listki i łodyżki wchłoną wodę i porównajcie z wynikami podanymi na filmie.

1 KULKA WYMIANY

FILM „NATURE MOMENTS”

Obejrzyjcie wspólnie w klasie film (2:08, z wyłączonym głosem) i spróbujcie wspólnie z nauczycielem nazywać elementy budowy mchu pokazywane na filmie.

<https://www.youtube.com/watch?v=0TJeJMg4cJs>

Rolą nauczyciela jest zadawać pytania o nazwy pokazywanych elementów budowy i zadawanie pomocniczych pytań, np.

1. Czym mchy przytwierdzają się do podłoża?
2. Do jakiego podłoża się przytwierdziły?
3. Czy to gametofit czy sporofit?
4. Co jest w puszcze?

Pytania należy kierować po kolei do każdej z drużyn tak, żeby wszystkie drużyny miały szansę zdobyć Kulkę Wymiany.

1 KULKA WYMIANY

DOŚWIADCZENIE – ROLA MCHÓW

Potrzebne materiały:

Jako **pokaz**: 1 kuweta z ziemią i 6 gąbek do naczyń.

Jako **eksperyment** prowadzony przez uczniów w zespołach: liczba zestawów równa liczbie zespołów.

Gąbkami do naczyń obkładamy część powierzchni gleby (połowa kuwety). Gleba w kuwecie powinna w każdej z 2 części formować wzgórek. Gąbki ciasno ułożone imitują darń mszystą. Uczniowie polewają delikatnie wodą obie powierzchnie, spryskują wodą (naśladując różne rodzaje opadów atmosferycznych) i obserwują, jak darń chroni glebę przed osuwaniem się, erozją, a także przed wyschnięciem.

Uczniowie mogą zaobserwować rolę mchów (tworzących darnie) w ochronie gleby przed erozją i w utrzymaniu wilgotności. Analizują wyniki uzyskane na grupie z gąbką i grupie kontrolnej.

1 KULKA WYMIANY

MECH JULIAN - INSCENIZACJA

Wspierając się schematem budowy i zdjęciami z podręcznika lub wikipedia (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4905428>) wykonajcie w zespołach z papieru (wycinając) prototypy 2 pojedynczych osobników mchu, męskiego i żeńskiego (gametofit i sporofit) – wielkości kartki A4.

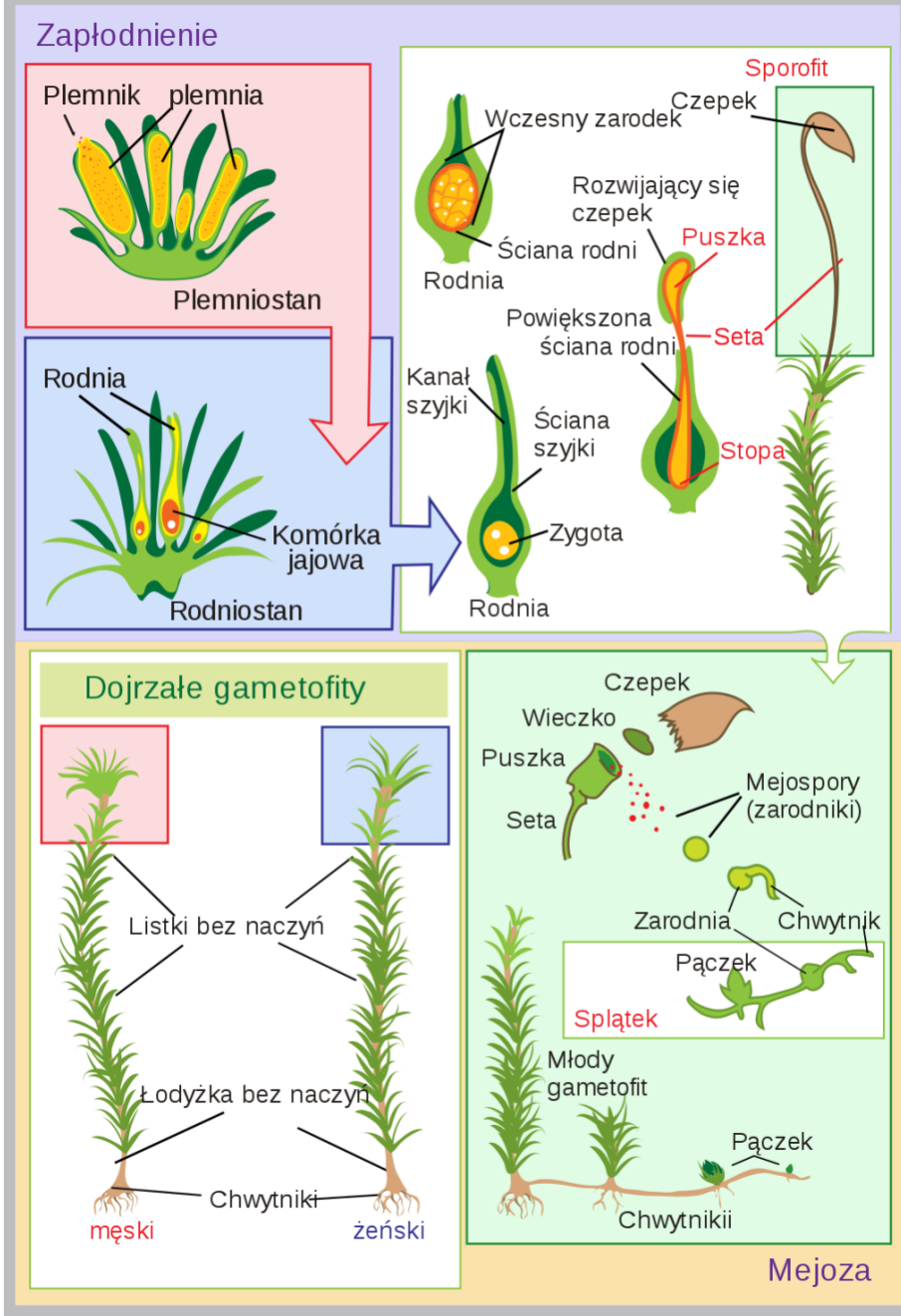
Następnie **odegrajcie scenkę** opisując cykl życiowy.



Należy pozwolić uczniom poddać się emocjom, nadać imiona swoim mchom i odegrać teatrzyk z podziałem na głosy, role.



Cykl życiowy typowego mchu



Autor: LadyofHats - praca własna, domena publiczna. Źródło: Wikipedia:
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4905428>

MODUŁ 3

2 godziny
(II.5.3)

Paprociowe, skrzypowe

POTRZEBNY MATERIAŁ: okazy paprotki hodowanej w doniczce.

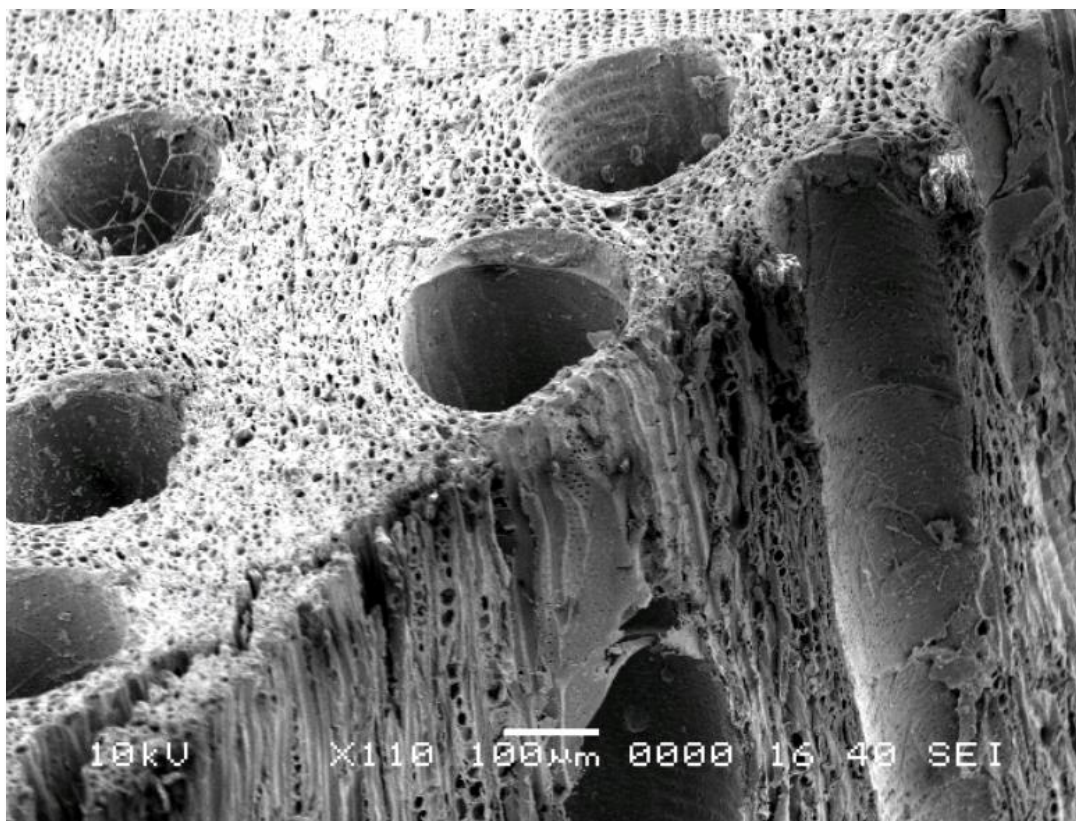
OPOWIEŚCI Z MCHU I PAPROCI

Wprowadzenie teoretyczne (w formie opowieści) do tematu paproci i skrzypów.

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

Na co zwrócić uwagę na tej lekcji?

Celem opowieści jest uświadomienie uczniom, że w porównaniu do poprzedniej gromady, mamy tu do czynienia z roślinami **naczyniowymi**, a więc w **liściach i łodygach** (u paprotników są to podziemne kłącza) występują **naczynia**. Naczynia to szeregi martwych komórek tworzących ciąg przewodów, kanałów w roślinie, którymi transportowana jest woda i sole mineralne z korzeni.



Autor: MCKDandy, Źródło: Wikipedia

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Naczynie_\(botanika\)#/media/Plik:Hardwood_Pores.jpg](https://pl.wikipedia.org/wiki/Naczynie_(botanika)#/media/Plik:Hardwood_Pores.jpg)

Ale nie są to jeszcze rośliny nasienne (bo nie wytwarzają kwiatów ani owoców). Wciąż rozmnażają się produkując **zarodniki** (jak mchy).

To pozwoli uczniom zobaczyć **etapy ewolucji**, wykształcanie się kolejnych organów, tkanek w czasie.

KWIAT PAPROCI

Mamy tu liście, łodygi, ale nie mamy kwiatów, można zatem porozmawiać o „kwiecie” paproci, żeby uzmysłowić uczniom, że to legenda. Dotyczy ona rzeczywiście paprotnika, a konkretnie rodzaju **nasieźrzniał** (uczniom spodoba się ta nazwa! i próba prawidłowego wymawiani a jej

wzbudzi w uczniach emocje), „kwiatem” był sporofit, więcej i zdjęcia rośliny <https://pl.wikipedia.org/wiki/Nasieźrzał>

Inna ciekawa nazwa rodzaju z tej samej rodziny, to **podejrzon**. Obie nazwy sprawią uczniom wiele frajdy.

Legenda: https://pl.wikipedia.org/wiki/Kwiat_paproci

OBSERWACJA paproci w szklanym słoju (tworzone na poprzednich zajęciach) lub paproci jako rośliny doniczkowej.

1 LITERA KODU LINNEUSZA

LIŚCIE PAPROCI

Po obserwacji paproci, zarówno rośliny żywej, jak i zdjęć w podręczniku oraz tych pokazanych przez nauczyciela na prezentacji zaproponujcie role, jakie pełnią liście u paproci (dwojaką) - burza mózgów.

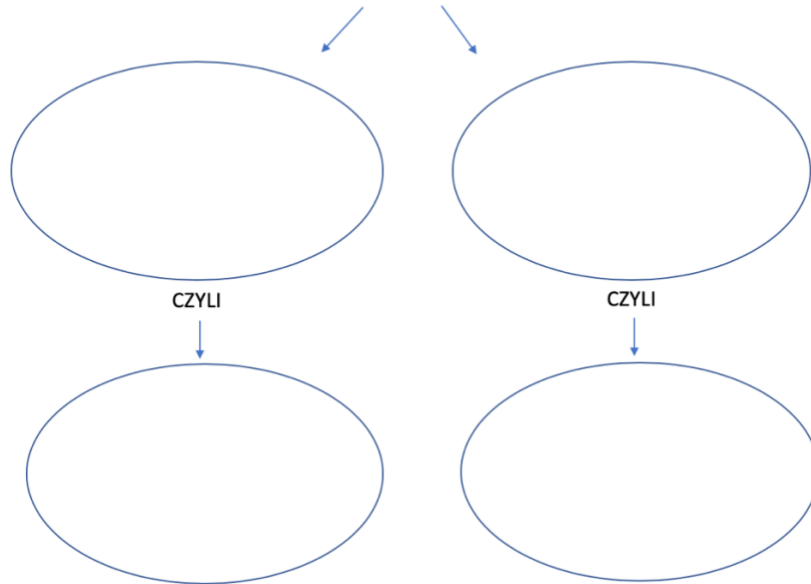
Rola liści paproci:

1. fotosynteza
2. wytwarzanie zarodników (odżywianie i rozmnażanie)

Ważne, by pokazać liście zarodnikowe (na zdjęciach, filmie, podręczniku), uczniowie mogą sami wyszukać zdjęcia paproci w smartfonach. Bo tych liści nie będziemy mieć w przypadku rośliny doniczkowej.



ROLA LIŚCI PAPROCI



SKLEPIK LINNEUSZA: odpowiedź w zadaniu: 1 Kulka Wymiany

SKRZYPIĄCY SKRZYP

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

Nie wszystkie skrzypy wytwarzają dwa rodzaje pędów (wiosenne i letnie). Zielone, rozgałęzione pędy letnie odpowiadają za odżywianie (fotosynteza), a pozbawione chlorofilu pędy wiosenne produkują zarodniki. U innych gatunków kłosa z zarodnikami są zlokalizowane na szczytach zielonych pędów i brak podziału na dwa rodzaje pędów.

POTREZBNY MATERIAŁ: Okazy skrzypów.

Dotknijcie okaz skrzypu. Skrzypy są szorstkie w dotyku. Powodem tego jest obecność w ścianach komórkowych złągów **krzemionki**. Zgniatane pędy skrzypów wydają charakterystyczne odgłosy przypominające skrzypienie. Posłuchajcie!

2 KULKI WYMIANY

WYWIAD ZE SKRZYPPEM

Przeprowadźcie w wyobraźni wywiad z przedstawicielem skrzypowych.

Każda drużyna opracowuje wywiad zadając w wyobraźni pytania w celu uzyskania interesujących informacji dotyczących **budowy i cyklu życiowego, występowania i innych ciekawostek** na temat SKRZYPY.

Można wykazać się poczuciem humoru i kreatywnością!

- KRYTERIUM OCENY
minimum 3 pytania prowadzące do merytorycznych odpowiedzi zawierających wiedzę na temat skrzypów.
- FORMA
dowolna (np. tekst w formie elektronicznej, audio (podcast), video (nagranie amatorskie smartfonem lub kamerą w laptopie/komputerze), slajdy (prezentacja multimedialna), komiks, e-komiks <https://www.pixton.com>)

MODUŁ 4

2 godziny

(II.5.4)

Rośliny nagonasienne

MATERIAŁ BIOLOGICZNY:

Gałązki roślin nagozależkowych: sosna, świerk, jałowiec, żywotnik, modrzew, cis. Pędy sosny z dojrzałymi (gotowymi do pylenia) pędami z szyszkami męskimi.

Na co zwrócić uwagę?

W historii roślin wykształcenie nasion było ogromną zmianą i to uczniowie powinni sobie uświadomić. Dojść metodą burzy mózgów do tego, że nasiona potrafią skuteczniej niż zarodniki zapewnić trwanie i rozprzestrzenianie się osobników, a więc trwanie gatunku.

Pojawienie się nasion sprawiło, że przed roślinami nasiennymi otworzyły się nowe możliwości (zajęcie nowych siedlisk).

Oprócz nasion warto zwrócić uwagę uczniów na budowę **liści**, która stanowi przystosowanie do warunków suszy i mrozu. Ich wygląd to wynik redukcji powierzchni, co ogranicza parowanie wody z liści, a oszczędna gospodarka wodna jest ważna na terenach zajmowanych przez nagonasienne.

OBSERWACJA DŁUGOPĘDÓW

Zaobserwuj długopęd u sosny, świerka i modrzewia. U którego gatunku liście wyrastają wyłącznie z krótkopędów, a u którego także z długopędu?



By Hans Gasperl (Gaha), praca własna, CC BY-SA 3.0, źródło: Wikipedia
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=727694>





Franz Eugen Köhler, Köhler's Medizinal-Pflanzen - List of Koehler Images, domena publiczna, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=255427>



Franz Eugen Köhler, Köhler's Medizinal-Pflanzen - List of Koehler Images, domena publiczna, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=255425>

1 LITERA KODU LINNEUSZA

RANKING TOP 3

Utwórzcie w drużynie własny ranking 3 najciekawszych, Waszym zdaniem, roślin nagozalążkowych.

Informacji o gatunkach możesz szukać w Internecie (wikipedia), książkach.

Podajcie dla każdego z finalistów:

- nazwę dwuczłonową (rodzaj i gatunek)
- krótki opis wyglądu
- jedną ciekawostkę

- rysunek drzewa
- dodatkowo możecie zilustrować wybrane jego elementy (liści, fragmentu gałęzi z liśćmi, szyszki).

Każdy gatunek zaprezentujcie na osobnym arkuszu papieru (np. A4 lub A5). Kartki zepnijcie razem.

SKLEPIK LINNEUSZA: możliwość współpracy z inną Drużyną Linneusza w tym zadaniu: 1 Kulka Wymiany

1 KULKA WYMIANY

SOSNA I ŚWIERK: ZNAJDŹ RÓŻNICE!

Znajdźcie jak najwięcej różnic między świerkiem a sosną. Wypiszcie je w tabeli, niektóre cechy możecie narysować.

Narysujcie pokrój obu drzew, zwróćcie uwagę na gałązki z igłami.

Zadanie mogą uczniowie wykonać samodzielnie w klasie, w domu lub zespołowo w klasie notując, rysując różnice na dużych arkuszach papieru po dokonywaniu wspólnych obserwacji i dyskusji.

Zadanie robi się bardzo ekscytujące wraz z upływem czasu i znajdowaniem kolejnych różnic. Jest ich wiele, kilkanaście potrafią znaleźć uczniowie V klasy na końcu będąc dumnymi z siebie, że aż tyle zaobserwowali, a drzewa, których dotąd nie rozróżniali, tak wieloma cechami się różnią od siebie. To pozwoli im bez problemu rozróżniać oba rodzaje w terenie i dzielić się wiedzą z rodzicami.

cechy	SOSNA ZWYCZAJNA	ŚWIERK POSPOLITY

1 KULKA WYMIANY SZYSZKI MĘSKIE

Wysypcie pyłek z szyszek męskich na kartkę papieru.

Zaobserwujcie jego kolor, ilość, lekkość. Przypomnijcie sobie, jak w maju okolice, gdzie rosną sosny pokrywa się żółtym pyłem, kałuże robią się żółte. To pyłek sosny.

Obejrzyjcie film (0:19) <https://www.youtube.com/watch?v=gw10mBqTbZc>

PYTANIA:

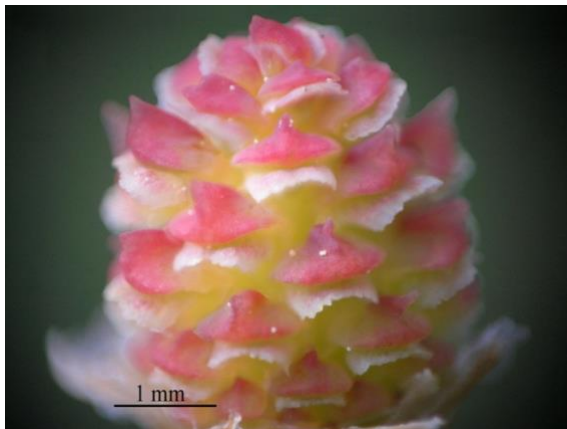
1. Jaki jest kolor pyłku, jego ilość, lekkość, łatwość poruszania się przy byle ruchu powietrza?
2. Na czym polega wiatropylność?
3. Jakie cechy musi mieć pyłek przenoszony przez wiatr?

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA

Jeśli nie mamy materiału żywego, uczniowie oglądają film (link powyżej) pokazujący właściwości pyłku i łatwość pylenia.

1 KULKA WYMIANY SZYSZKI ŻEŃSKIE

Szyszka – przez 2-3 lata jest miękką strobilą (szyszeczką) żeńską, delikatną w dotyku.



CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=805587>

CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=805275>

Zdrewniała staje się **po zapyleniu** jej pyłkiem (z szyszek męskich) i zapłodnieniu. Na jej łuskach powstają w tym czasie nasiona ze skrzydełkiem.



SDA-NRCS PLANTS Database / Herman, D.E. et al. 1996. North Dakota tree handbook. USDA NRCS ND State Soil Conservation

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pinus_sylvestris_branch.jpg

CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1418301>



Zaobserwujcie szyszkę, nasiona. Włóżcie ją do wody i pozwólcie wyschnąć, zaobserwujcie, co się z nią dzieje podczas wysychania?

PYTANIA DO UCZNIÓW:

1. Jaką rolę pełni skrzydełko?
2. Czy nasiono jest w środku owocu (jak to ma miejsce u wielu roślin)?
3. Wyjaśnij pochodzenie nazwy nagonasienne.

MODUŁ 5

2 godziny
(II.5.5.1-2)

Rośliny okrytonasienne – formy morfologiczne, organy

Na co zwrócić uwagę?

Dotyczy całego cyklu lekcji okrytonasienne:

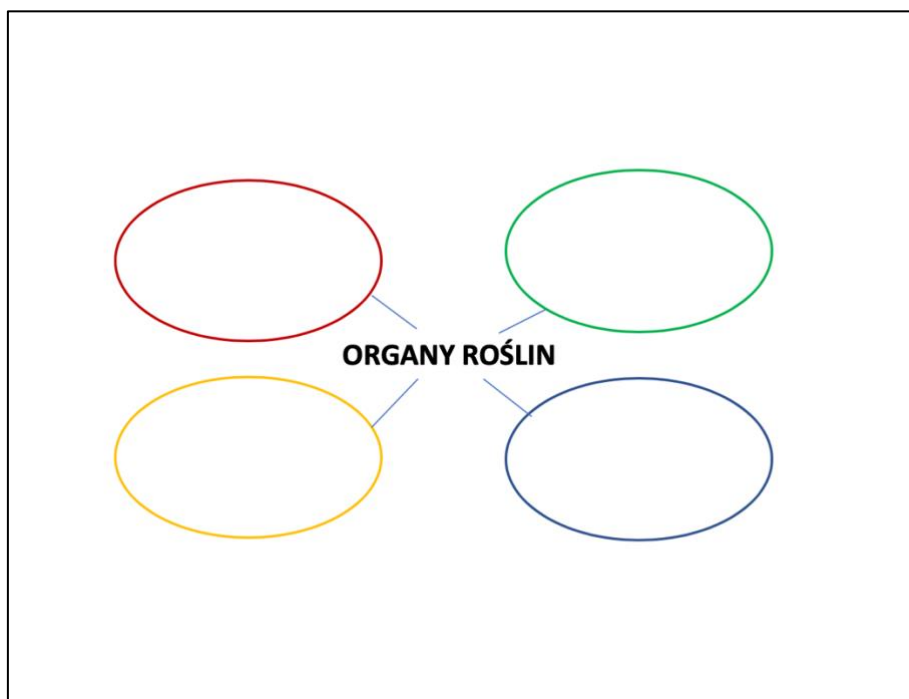
Uczniowie powinni dostrzec **dalsze etapy rozwoju roślin** (okrytozalążkowe stanowią szczytowe osiągnięcie ewolucyjne roślin w przystosowaniu do środowiska, opanowały wszystkie kontynenty i bardzo różnorodne typy siedlisk), wykształcenie nowych rozwiązań ewolucyjnych będących wynikiem przystosowania do ulepszenia sposobów rozmnażania (wielokomórkowe nasiono okryte łupiną nasienną i wyposażone w tkankę odżywczą zapewnia przetrwanie gatunku znacznie lepiej niż zarodnik, owadopylność) i przystosowania do wszystkich typów siedlisk i czasem wręcz skrajnych warunków życia (wykształcenie różnorodnych organów i ich modyfikacje w zależności od wymagań środowiska).

Ważne jest zrozumienie przez ucznia **celu istnienia kwiatów** (a więc istoty procesu zapylania) w kontekście przetrwania gatunku, w tym roli czynników zapylenia gwarantujących (zwierzęta, wiatr, woda).

1 LITERA KODU LINNEUSZA

ZESPOŁOWA MAPA MYŚLI (cz.1)

W zespołach, na dużych arkuszach papieru, opracujcie pierwszą część mapy myśli dotyczącej organów roślin (korzenie, łodyga, liście, kwiaty). Opiszcie rolę każdego z nich.



W II części na kolejnej lekcji uczniowie będą uzupełniać każdy z obszarów (organ) o informacje na temat przekształceń tych organów. Ważne, by zostawili wolną przestrzeń na późniejsze (na kolejnej lekcji) uzupełnienie mapy o informacje dotyczące modyfikacji tych organów.

2 KULKI WYMIANY

TURNIEJ MORFOLOGICZNY

„Jeopardy” to forma teleturnieju z kafelkami, pod którymi ukryte są pytania pogrupowane w kategorie. Dzielimy klasę na grupy (dowolna liczba, najlepiej 2-5 zespołów). Zespoły wybierają dostępne kategorie oraz pytanie wg jego wartości (ryzykując utratę punktów w przypadku nieprawidłowej odpowiedzi).

Quiz jest dostępny na stronie:

<https://jeopardylabs.com/play/organy-rolin>

Nauczyciel samodzielnie może utworzyć swój quiz (dowolną ich liczbę do różnych tematów) nie zakładając konta. Quiz zapisuje się w chmurze, należy tylko adres strony sobie zapisać w ulubionych lub w wordzie. Swój quiz można także odszukać po nazwie.

Strona tworzenia quizu: www.jeopardylabs.com

PYTANIA

KORZENIE	ŁODYGA	LIŚCIE	KWIATY
100 Podziemny organ rośliny służącym przede wszystkim do umocowania jej w glebie i pobierania z podłoża wody wraz z solami mineralnymi.	100 W łodygach odbywa się transport ... i ... pobieranych przez korzenie	100 Ze względu na budowę blaszek liściowych wyróżnia się liście pojedyncze i liście ...	100 zbudowana jest z płatków chroniących wnętrze kwiatu. Ich rolą jest także zwabianie owadów lub innych zwierząt.
KORZEŃ	wody i soli mineralnych	ZŁOŻONE	KORONA
200 U roślin nasiennych wyróżnia się dwa rodzaje systemów korzeniowych: palowy i ...	200 W łodygach odbywa się transport związków organicznych wyprodukowanych w liściach podczas procesu ...	200 szereg nerwów jednakowej grubości, ułożonych obok siebie. Jest to nerwacja...	200 męski element kwiatu, który wytwarza ziarna pyłku; w pyłku znajdują się gamety męskie
WIĄZKOWY	fotosyntezy	RÓWNOLEGŁA	PRĘCIK
300 U roślin posiadających system palowy występuje długi korzeń główny, od którego odchodzą wiele krótszych i drobniejszych korzeni ...	300 Miejsca osadzenia pąków nazywane są węzłami. Bezlistne odcinki pomiędzy nimi to...	300 Liście, które nie posiadają ogonka liściowego i wyrastają bezpośrednio z łodygi to liście...	300 żeński element kwiatu zawierający zalążnie z gametami żeńskimi (komórkami jajowymi)
BOCZNYCH	MIĘDZYWĘZŁA	SIEDZĄCE	SŁUPEK
400 Długie, osiagające kilka milimetrów wyrostki wytwarzane przez skórki korzenia; głównie za ich pomocą roślina pobiera wodę.	400 Poniżej pąka wierzchołkowego z kątów liści wyrastają pąki	400 element, który łączy blaszkę z łodygą i utrzymuje liść w odpowiedniej pozycji wobec światła oraz amortyzuje podmuchy wiatru i uderzenia kropli deszczu	400 rozszerzona, dolna część słupka, zawierająca zalążki z komórkami jajowymi, po zapłodnieniu przekształca się w owocnię
WŁOŚNIKI	BOCZNE	OGONEK LIŚCIOWY	ZALĄŻNIA
500 Komórki korzenia pobierają wodę z gleby na zasadzie ...	500 Drzewa i krzewy mają łodygi ...	500 znajdują się w blaszce, zbudowane są z tkanki przewodzącej i wzmacniającej – stanowią one rusztowanie dla pozostałych tkanek liścia oraz transportują wodę i produkty fotosyntezy	500 proces przeniesienia ziarna pyłku na znamię słupka
OSMOZY	ZDREWNIĄLE	NERWY, NERWACJA	ZAPYLENIE



MODUŁ 6

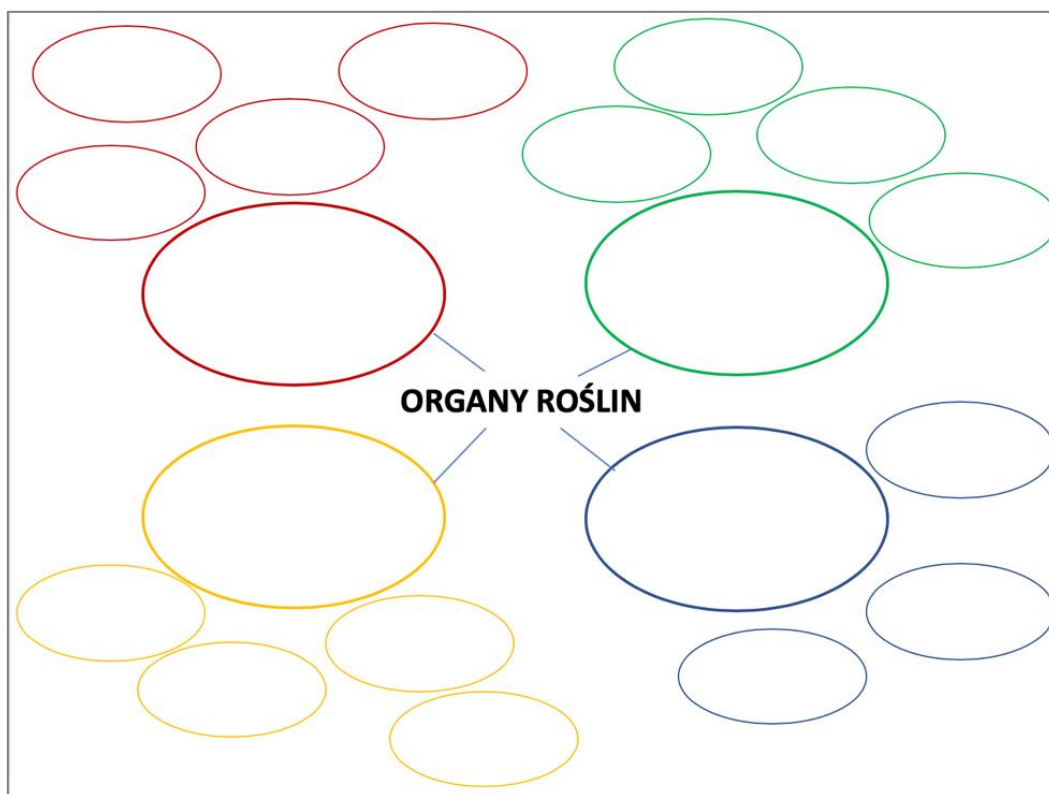
2 godziny
(II.5.5.3)

Rośliny okrytonasienne – modyfikacje organów

1 LITERA KODU LINNEUSZA

ZESPOŁOWA MAPA MYŚLI (cz.2)

Mapę myśli utworzoną podczas poprzedniej lekcji uzupełnijcie o informacje dotyczące modyfikacji organów roślinnych. Wyszukajcie w podręczniku lub na stronie www.e-podrecznik.pl przykłady przekształceń poszczególnych organów w zależności od środowiska.



SKLEPIK LINNEUSZA: odpowiedź w zadaniu: 1 Kulka Wymiany

MODUŁ 7

2 godziny
(II.5.5.4-5)

Rośliny okrytonasienne – budowa kwiatu

MATERIAŁ BIOLOGICZNY:

rośliny z kwiatami, im większych rozmiarów tym łatwiej będzie uczniom dokonać obserwacji i ekstrakowania poszczególnych elementów kwiatu. Mogą to być pospolicie występujące i łatwe do zebrania z trawników, obszarów zieleni w mieście: **tulipan, jaskier, pięciornik, glistnik, kwiaty drzew owocowych**, a także (dla porównania) gatunki wytwarzające **kwiaty grzbieciste, np. jasnota, groszek, Inica i grochodrzew**.

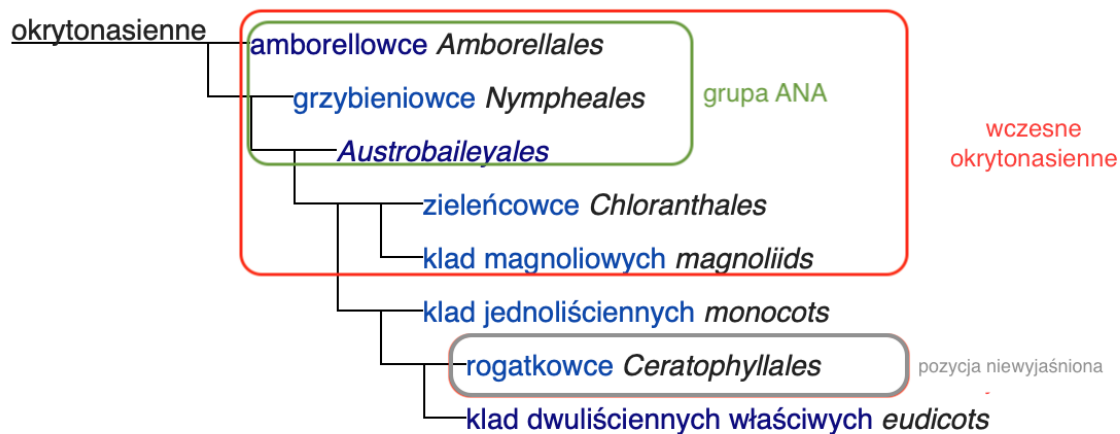
Wiele roślin kwitnących łatwo dostępnych do pozyskania z trawników i ogrodów w mieście to gatunki astrowatych (rodzina Asteraceae) wytwarzające **kwiatostany koszyczkowe**, warto zwrócić uwagę uczniów na to w przypadku zbierania materiału przez nich samych (np. mniszek, stokrotka, rudbekia, słonecznik bulwkowy, astry, chaber, rumianek).

Na co zwrócić uwagę?

Zbierając materiał weźmy pod uwagę różnicę w budowie roślin okrytozalążkowych. Najnowsze wyniki badań (uwzględniające analizę sekwencji DNA, prowadzone od 1999 roku, więcej o tym przedsięwzięciu w akapicie System APGIV (2016) <https://pl.wikipedia.org/wiki/Okrytonasienne>) dowodzą, że zanim nastąpił podział na jedno- i dwuliścienne, wyewoluowała grupa prymitywnych roślin okrytozalążkowych o cechach mieszanych, dziś już nie zaliczanych ani do 1- ani do 2-liściennech. To grupa tzw. wczesnych okrytozalążkowych. W obrębie tej grupy badacze wyróżniają tzw. grupę ANA (nazwa od pierwszych liter 3 rzędów tworzących tą jednostkę). To sztuczna jednostka, ale została zdefiniowana dla ułatwienia czytania drzewa filogenetycznego okrytonasiennych. Przedstawiciele grupy ANA to najbardziej prymitywne

rośliny okrytozalążkowe, tutaj należy Amborella, najstarszy żyjący przedstawiciel okrytonasiennych, krzew z Nowej Kaledonii (rząd Amborellales).

Wczesne okrytozalążkowe w naszej florze krajowej reprezentowane są wyłącznie przedstawiciele rodzin Nymphaeaceae (wodne grzybenie i grązel) i Magnoliaceae, (nasadzone jako drzewa ozdobne magnolia i tulipanowiec).



Aktualny stan wiedzy na temat ewolucji okrytonasiennych

(zmienione, za: Stevens P.F.: Angiosperm Phylogeny Website (ang.). 2001–. [dostęp 2020-12-04]. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>)

Należy zwrócić uwagę na różnice w budowie okwiatu, u jednoliściennych brak podziału na kielich i koronę (mówimy w tej grupie o listkach okwiatu, najczęściej ustawionych w 2 okółkach, zewnętrznym i wewnętrznym, po 3, wszystkie są najczęściej podobnej barwy).

Najbardziej wartościowym elementem lekcji jest **wyjście z uczniami na zewnątrz** w celu zebrania kwiatów przez nich samych lub przyniesienie materiału zebranego przez uczniów wcześniej.

UWAGA: nauczyciel powinien zwrócić uwagę, czy uczniowie zbierają kwiaty czy kwiatostany (np. stokrotka, mniszek to kwiatostany, potrzebne będą dość duże pojedyncze kwiaty do obserwacji, np. tulipan, jaskier, pięciornik, glistnik, kwiaty drzew owocowych, jasnota, groszek, Inica, grochodrzew).

Każdy uczeń powinien mieć swoje **2 okazy kwiatów (tego samego gatunku)** i **lupę** oraz **taśmę klejącą**.

1 LITERA KODU LINNEUSZA

BUDOWA KWIATU

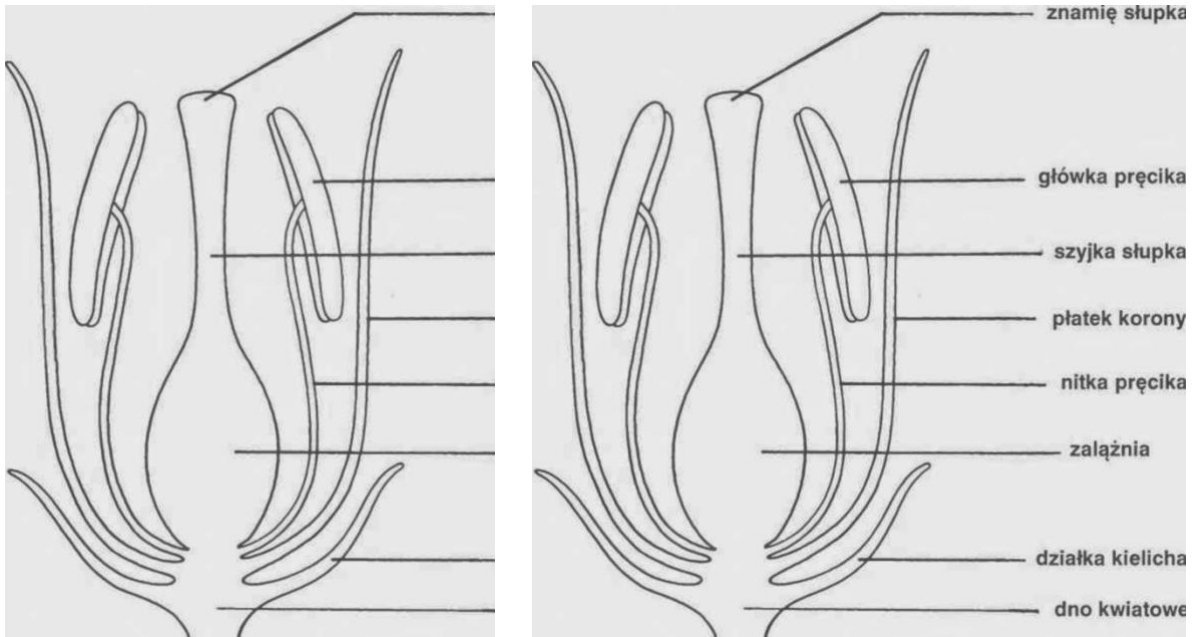
Przyjrzyjcie się elementom budowy kwiatu w podręczniku i porównajcie do swoich okazów (<https://epodreczniki.pl/a/kwiat/D824YChUU>).

Odnajdźcie i nazwijcie poszczególne elementy, narysujcie schemat na wspólnej karcie (A4), (dno kwiatowe, kielich, korona, pręciki, słupek).

Pobierzcie po jednym z elementów i przyklejcie na karcie podpisując (użyjcie taśmy klejącej).

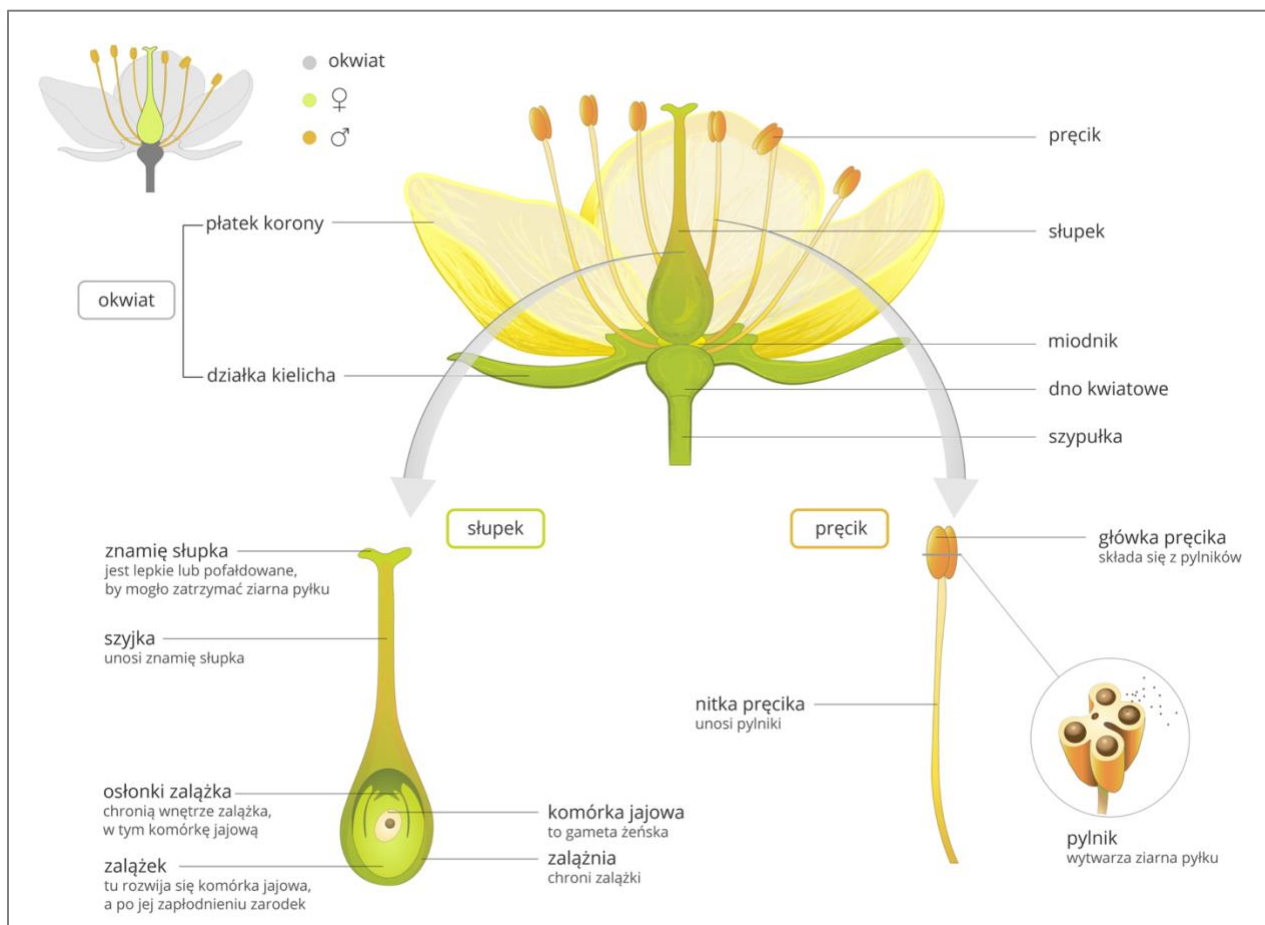
Z **drugiego kwiatu** pobierzcie:

1. sam pręcik i używając lupy przyjrzyj się budowie główki pręcika. Narysujcie schemat (główka pręcika, nitka pręcika, pylniki, worki pyłkowe)
2. sam słupek i używając lupy przyjrzyj się jego budowie. Uzupełnijcie schemat (załącznia, szyjka słupka, znamię słupka).



Rysunek poglądowy, należy opracować estetyczną grafikę.

SKLEPIK LINNEUSZA: odpowiedź w zadaniu: 1 Kulka Wymiany



Źródło: Aleksandra Ryczkowska, licencja: CC BY 3.0. <https://epodreczniki.pl/a/kwiat/D824YChUU>

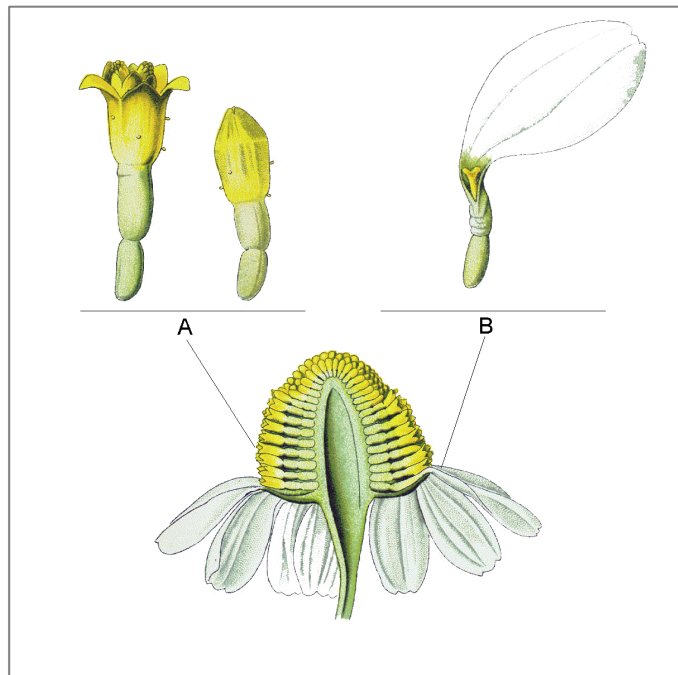
1 KULKA WYMIANY

KWIATOSTAN KOSZYCZKOWY

Potrzebne kwiatostany stokrotki, słonecznika, astrą, rumianku – gatunków wytwarzających koszyczkowe kwiatostany o 2 rodzajach kwiatów (rurkowych i języczkowych).

Może uczniowie mogą sami zebrać swoje okazy z listy przed szkołą? Lub idąc do niej rano?

Zaobserwujcie, jak zbudowane są kwiatostany koszyczkowe.



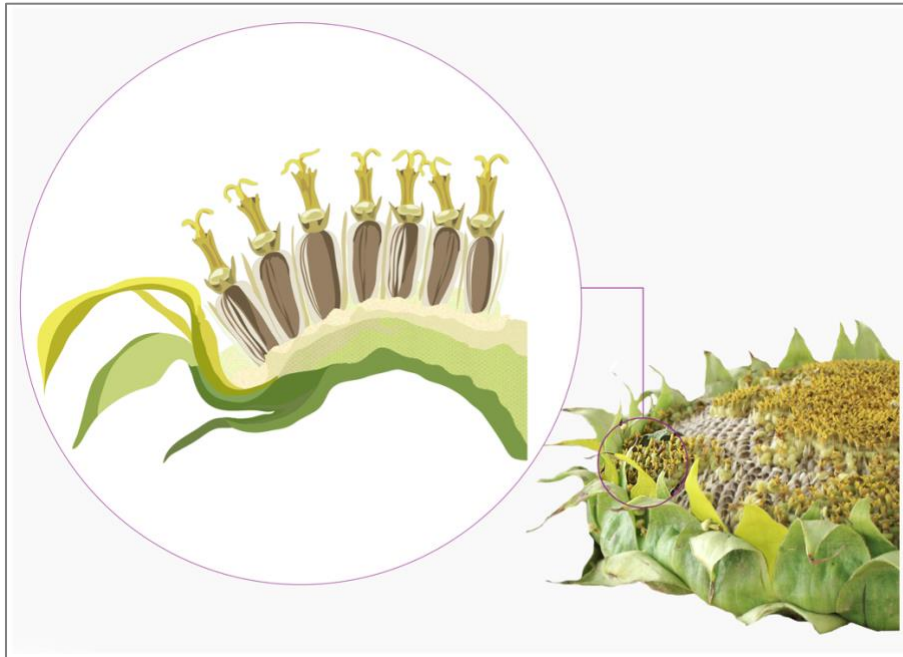
Kwiatostan koszyczkowy rumianku. Źródło: Aleksandra Ryczkowska, Shazz (<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY-SA 3.0.

Rumianek, kwiatostan koszyczkowy (na dole), A – kwiat promienisty, rurkowy, B – kwiat grzbiecisty, języczkowy [Źródło: Franz Eugen Köhler, in Köhler's Medizinal-Pflanzen, domena publiczna]

Wyglądają jak pojedynczy kwiat, ale to skupiska bardzo wielu drobnych pojedynczych kwiatów.

Wyrwijcie po jednym pojedynczym kwiecie i popatrzcie na każdy z nich przez lupę. Czy są takie same?

Wymieńcie różnice, narysujcie każdy z nich i przyklejcie obok rysunku taśmą klejącą.



Źródło: Aleksandra Ryczkowska, David Wilmot (<https://www.flickr.com>), licencja: CC BY-SA 2.0.

CZASEM KWIATY NIE WYGLĄDAJĄ JAK KWIATY...

WPROWADZENIE PRZEZ NAUCZYCIELA: Wśród roślin jest wyjątkowa grupa, która wykształciła bardzo przemyślny sposób wabienia owadów, by mogły one przenieść pyłek z jednej rośliny na drugą i dokonać zapylenia. To **storczyki**.

Wiele z nich stosuje **pułapki**, by owad na pewno dokonał zapylenia i budową swoich kwiatów wyznaczają trasę takiemu owadowi zapewniając sobie zapylenie, np. amerykański rodzaj storczyka, **Coryanthes**.

Zapylenie polega na tym, że owady wabione są wydzieliną, którą wydzielają gruczołki, ta wydzielina kapie do „kubeczka”. Ta wydzielina ma bardzo silny zapach, który przyciąga samce pszczoł, one zbierają ją magazynując we włoskach na tylnych odnóżach (robią to po to, by oczarować tymi „perfumami” samice!).

Zwabione owady ześlizgują się (właściwie wpadają czy chcą czy nie chcą!) do wnętrza kwiatu, bo powierzchnia jest pokryta woskiem i jest bardzo śliska. Jedyna droga ucieczki z pułapki na zewnątrz prowadzi wzdłuż miejsca, gdzie jest pyłek i znamię słupka. Próbując się wygrzebać



zostawiają pyłek, jeśli go przyniósł na plecach albo zabierają (kwiat przykleja pyłek owadowi do pleców).

1 KULKA WYMIANY

TOP 3 KWIATÓW PUŁAPKOWYCH

Wpiszcie w wyszukiwarce hasło kwiaty pułapkowe i obejrzyjcie, jakie pułapki wykształcają rośliny. Zrób listę 3 najciekawszych gatunków roślin wytwarzających kwiaty pułapkowe.



Kwiat pułapkowy rośliny z rodzaju *Coryanthes*, strzałka pokazuje drogę, jaką przebywa owad (Walter from Tampa/St Petersburg, Florida, CC-BY-2.0, źródło:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coryanthes_picturata_\(8647255032\)_-cropped.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Coryanthes_picturata_(8647255032)_-cropped.jpg))

WPROWADZENIE PRZEZ NAUCZYCIELA:

Na zdjęciach znajdują 3 gatunki storczyków, które upodabniają swoje kwiaty do wyglądu samic owadów je zapylających i chcąc zwabić zapylaczy, wyglądem „namawiają” do kopulacji. Udając samicę. Samiec owada próbując kopulować z tą niby-samicą dokonuje niechcący zapylenia (zostawia przyniesiony pyłek na znamieniu lub zabiera pyłek, by przenieść go nieświadomie na kolejny kwiat udający samicę).

To zjawisko to **pseudokopulacja**. W naszym kraju występuje **dwulistnik muszy**.

1 KULKA WYMIANY OSZUŚCI WŚRÓD STORCZYKÓW

Poszukajcie w Internecie informacji o dwulistniku muszym (możecie wpisać jego łacińską nazwę: *Ophrys insectifera*), obejrzyjcie zdjęcia rośliny (kwiatów) i narysujcie fragment kwiatu jednego z nich. Ta część kwiatu, która przypomina odwłok owada to WARŻKA.



Kwiaty storczyków z rodzaju *Ophrys* upodabniają się do samicy owada, który go zapyla (CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=39333> i CC BY-SA 2.0, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bee_Orchid_\(Ophrys_apifera\)_ \(14374841786\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bee_Orchid_(Ophrys_apifera)_ (14374841786).jpg) i CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ophrys_insectifera_-_Kärbesöis_Niitvälja_1.jpg)

MODUŁ 8

2 godziny
(II.5.5.6, II.5.5.8)

Rośliny okrytonasienne – budowa i rola owoców i nasion

2 KULKI WYMIANY OWOCO-FISZKI

Utwórzcie zasób min. 8 fiszek z zakresu terminologii owoców i nasion (listę haseł możemy dać uczniom lub poprosić, by sami wybrali nazwy owoców do swojego zestawu fiszek). Fiszki wykonaj ręcznie (tekturowe kartoniki, np. wielkości kart do gry lub mniejszych). Fiszka to mały kartonik z hasłem na AWERSIE (jednej ze stron kartonika) oraz definicją, tłumaczeniem, objaśnieniem, rysunkiem, schematem lub odpowiedzią na stronie odwrotnej (REWERSIE).

Fiszki można zebrać w pudełku z przegródkami (np. "umiem" / "do powtórki" / "nie umiem").

1. pestkowiec
2. jagoda
3. strąk
4. ziarniak
5. słupek
6. pręcik
7. kielich
8. korona

Uczniowie pracują w zespołach nad zestawem fiszek ucząc się jednocześnie pojęć.

1 KULKA WYMIANY ORGANO-BINGO!

Gra BINGO! polega na tym, by na swojej karcie zakreślić jak najszybciej cały rząd (pionowo lub poziomo) pojęć.

Nauczyciel losuje opisy elementów budowy kwiatów i owoców i głośno odczytuje wylosowaną strukturę. Każdy uczeń, który wie, co to za struktura, szuka jej na swojej karcie i zakreśla. Losowanie trwa tak długo, aż pierwszym graczom uda się zakreślić linię w pionie lub w poziomie (5 haseł). Wtedy taki gracz krzyczy: BINGO!

liścienie	nasiono	pestkowiec	szypułka	nitka
pręcik	owoc	jagoda	szyjka	główka
słupek	rozsiewanie	strąk	znamię	koszyczek
korona	siewka	ziarniak	załącznia	owocnia
kielich	łupina nasienna	dno kwiatowe	pylnik	kwiat

liścienie	nasiono	pestkowiec	szypułka	nitka
pręcik	owoc	jagoda	szyjka	główka
słupek	rozsiewanie	strąk	znamię	koszyczek
korona	siewka	ziarniak	załącznia	owocnia
kielich	łupina nasienna	dno kwiatowe	pylnik	kwiat

Przygotowując plansze dla uczniów pamiętać należy, by przygotować kilka wersji planszy i w każdej z wersji poprzestawiać układ pojęć tak, by różni uczniowie mieli różne wersje plansz. Można ułatwić sobie pracę i przygotować jedynie puste plansze, a uczniowie wpisują sami w dowolnych polach hasła (wyświetlone na ekranie lub wydrukowane na kartkach jako lista).

OBJAŚNIENIA DLA NAUCZYCIELA:

- kwiata – organ roślin nasiennych, który służy do rozmnażania płciowego
- kielich - najbardziej zewnętrzna część kwiatu, składająca się z okółka zielonych działek kielicha
- korona - element kwiatu składający się z okółka barwnych płatków korony
- słupek - żeński element kwiatu zawierający załącznik z gametami żeńskimi (komórkami jajowymi)
- pręcik- męski element kwiatu, który wytwarza ziarna pyłku; w pyłku znajdują się gamety męskie
- nitka pręcika – element pręcika, na którego szczycie znajdują się pylniki
- główka pręcika - element pręcika składający się z 2 pylników
- pylnik – element główki pręcika wytwarzający pyłek
- szyjka słupka – zwężenie słupka, na jego szczycie jest znamię słupka
- znamię słupka – szczytowa część słupka, na której osiadają ziarna pyłku
- dno kwiatowe - element budowy kwiatu mniej lub bardziej rozszerzony, na nim osadzone są wyrastające pozostałe elementy budowy kwiatu
- załącznik - rozszerzona, dolna część słupka, zawierająca załączki z komórkami jajowymi, po zapłodnieniu przekształca się w owocnię
- szypuła – górna część pędu, na której szczycie wyrasta kwiat (a potem owoc)
- siewka - młoda roślina, która wykiełkowała z nasiona
- koszyczek – typ kwiatostanu, kwiaty (często 2 rodzajów) zebrane są gęsto na talerzykowatym dnie kwiatowym i przypominają pojedynczy duży kwiat
- liścienie - liście zarodkowe, są krótkowieczne i szybko odpadają po rozwinięciu przez roślinę kolejnych liści, właściwych, gromadzą materiały zapasowe odżywiające roślinę podczas kiełkowania.

- nasiono - organ roślin nasiennych służący im do rozprzestrzeniania się; zawiera zarodek nowej rośliny, tkankę odżywczą i łupinę nasienną.
- owoc – organ charakterystyczny tylko dla roślin okrytonasiennych; powstaje z zalążni słupka, a u niektórych roślin także z dna kwiatowego; składa się z owocni i nasion
- łupina nasienna – otoczka ochronna nasiona
- pestkowiec – mięsisty owoc z pojedynczą pestką w środku, w której jest pojedyncze nasiono (np. brzoskwinia)
- jagoda - mięsisty owoc z wieloma nasionami w środku (np. jagoda czarna, dynia, pomidor, ogórek)
- strąk - owoc suchy, wielonasienny (np. groch)
- ziarniak – owoc traw, suchy, twardy.
- rozsiewanie – roznoszenie nasion, np. przez zwierzęta, wiatr, wodę.

ZADANIE PRZYGOTOWUJĄCE DO KOLEJNYCH ZAJĘĆ

Polecenie dla uczniów:

Zbierzcie fragmenty **gałązek z liśćmi** różnych gatunków drzew liściastych. Jeśli drzewa w tym czasie kwitną lub owocują, zbierzcie także **owoce** lub **kwiatostany**.

MODUŁ 9

2 godziny

(II.5.5.9)

Rośliny okrytonasienne – drzewa liściaste.

1 LITERA KODU LINNEUSZA

WIZYTÓWKI GATUNKÓW

Podczas zajęć terenowych (lub jako zadanie na przed zajęciami): zbierzcie fragmenty gałązek z liśćmi różnych gatunków drzew liściastych. Jeśli drzewa w tym czasie kwitną lub owocują, zbierzcie także owoce lub kwiatostany.

Na zajęciach, w zespołach, przygotujcie wizytówki gatunków 3D (na sztywnych kartkach A4 z możliwością doklejenia pudełeczka na owoce/fragment gałązki).

Każdy z liści wklejcie, obok wklejcie owoc (lub kwiatostan) za pomocą taśmy klejącej (jeśli jest płaski) lub umieśćcie owoc (np. kasztan, żołądź) w pudełku zrobionym z tektury (do samodzielnego zbudowania dla uczniów).

Z pomocą nauczyciela nazwijcie każdy gatunek drzewa.

Pomoc dla nauczyciela, klucze:

- [http://www.lubogoszcz.pl/_pliki_/filemanager/Lekcje_Klucz\(1\).pdf](http://www.lubogoszcz.pl/_pliki_/filemanager/Lekcje_Klucz(1).pdf)
- http://gorski.edu.pl/wp-content/uploads/2015/06/Klucz_numeryczny.pdf
- <https://www.atlas-roslin.pl/pelna/gatunki/klucz-do-roslin-drzewiastych.htm#KLUCZE-2825-ZWARTA>

1 LITERA KODU LINNEUSZA

CECHY MORFOLOGICZNE

Omawiając każdy z gatunków omawiamy z uczniami cechy, jakie mogą brać pod uwagę opisując każdy z nich.

Następnie uczniowie w zespołach sami próbują opisywać poszczególne cechy, nauczyciel pokazuje wybrany element i zespół opisuje cechy, którymi się charakteryzuje.

Uczniowie potrzebują zaznajomić się z **aparatem pojęciowym** niezbędnym do tworzenia klucza (powinni operować dość swobodnie słownictwem potrzebnym do opisania cech).

SKLEPIK LINNEUSZA: podpowiedź w zadaniu: 1 Kulka Wymiany

SKLEPIK LINNEUSZA: podpowiedź od innej Drużyny Linneusza (tylko po poproszeniu o podpowiedź i uzyskaniu zgody innej Drużyny, że zgodzą się pomóc): 1 Kulka Wymiany

Pojęcia:

- **ułożenie liści na pędzie** - naprzeciw siebie, naprzemianległe lub spiralnie (klon, jesion i bez czarny mają liście naprzeciwległe, pozostałe gatunki mają ulistnienie spiralne lub naprzemianległe)
- **liść pojedynczy** – liść złożony (złożony np. u jesionu czy jarzębu, tj. z wielu drobnych listków)
- **liść z ogonkiem** – liści siedzący
- **liście całobrzegie** – brzeg postrzępiony
- **blaszka liścia** nieklapowana - klapowana
- **kształt blaszki:** trójkątny, owalny, jajowaty, sercowaty, lancetowaty
- blaszka błyszcząca – matowa
- **liść nagi** – pokryty włoskami, omszony (np. u lipy szerokolistnej w kątach nerwów na spodniej stronie liści białe włoski, u drobnolistnej – brązowe)
- blaszka liściowa u nasady **symetryczna** - niesymetryczna
- **kolor** wierzchniej powierzchni blaszki – kolor spodniej powierzchni blaszki
- **wierzchołek liścia:** ostry – tępy – wcięty
- liczba **nerwów** na blaszce liściowej

KOMENTARZ DLA NAUCZYCIELA:

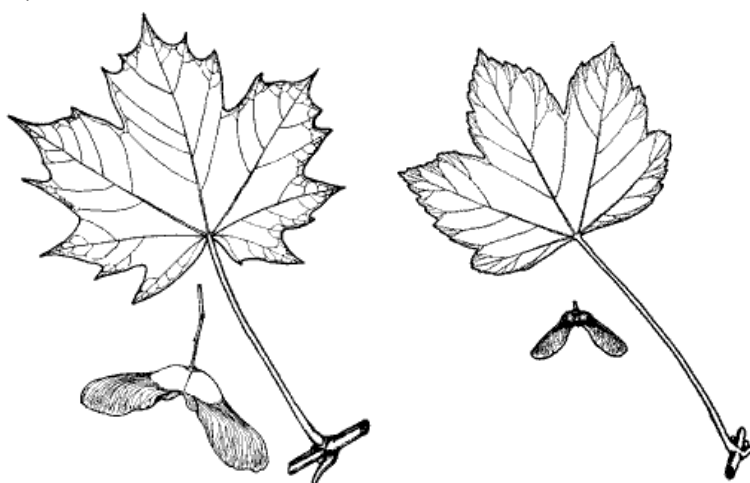
1. Warto na tablicy wypisać albo wcześniej przygotować wydruk(i) z listą cech do korzystania z uczniami podczas rozmowy.

- Należy zwrócić uwagę na **cechy jakościowo wielostanowe**, np. lekko – mocno, trochę, niewielkie itp.
Opisując stan cechy zwracamy uwagę uczniów na to, że cecha musi być przedstawiana jednoznacznie, nie budzić wątpliwości, np. w porównaniu do czegoś (aby ocenić np. wielkość) albo w postaci liczb.
- Zwracamy też uwagę na **poprawność** w przypadku **nazw** zwyczajowo używanych, a niepoprawnie, np. grochodrzew (zamiast akacja, to *Robinia pseudoacacia*), jarzęb pospolity (zamiast jarzębina), kasztanowiec (zamiast kasztan).

1 KULKA WYMIANY ZNAJDŹ RÓZNICE!

Wypisz jak najwięcej różnic, jakie dostrzeżesz w budowie, kolorze, strukturze liści dwóch gatunków klonów: klonu zwyczajnego i klonu jaworu (na podstawie obserwacji liści świeżych).

Uczniowie sami zbierają oba liście podczas zajęć w terenie lub nauczyciel przygotowuje parę liści dla każdego zespołu.



MODUŁ 10

2 godziny

(II.1.3)

(II.5.5.9)

Rośliny okrytonasienne – klucze do oznaczania

2 KULKI WYMIANY

TWORZENIE GRY LIŚCIO-MEMORY

Zaprojektujcie w zespole grę MEMO dotyczącą gatunków drzew (liściastych i iglastych). Wytnijcie 16 jednakowej wielkości kartoników. Przygotujcie listę 8 gatunków drzew, które znacie ze swojej okolicy. Na połowie kartoników wpiszcie nazwy gatunków drzew, na pozostałych narysujcie kształt liścia. Rozegrajcie grę, by ją przetestować.

Uczniowie mogą albo przygotować w domu zestaw kartoników albo nauczyciel może mieć przygotowane puste kartoniki dla każdego zespołu.

2 LITERY KODU LINNEUSZA

TWORZENIE PROTOTYPÓW KLUCZY DO OZNACZANIA

Uczniowie w zespołach w oparciu o karty gatunków tworzą klucze do oznaczania.

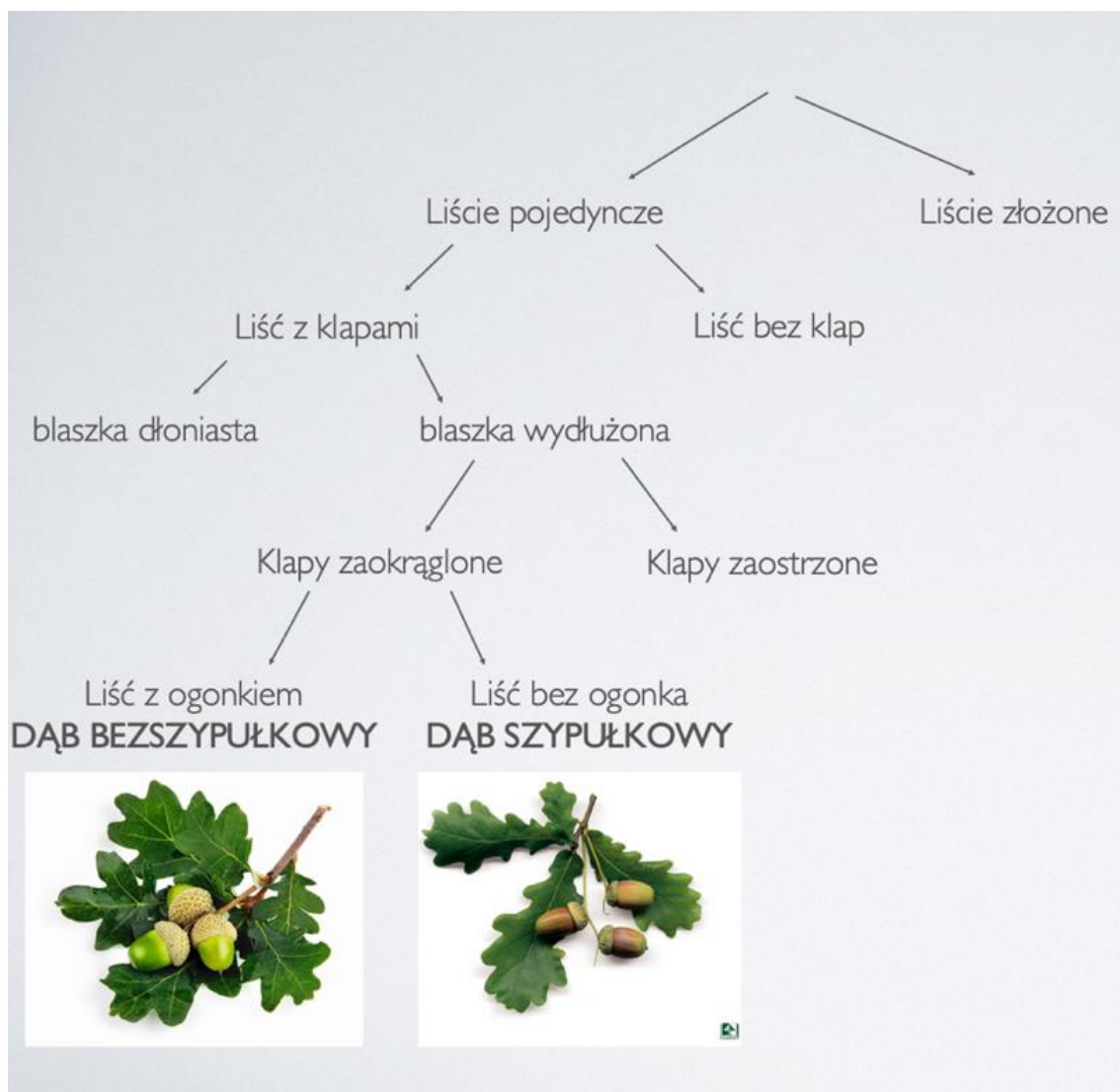
Mogą (zalecane) to robić w postaci rysunkowej.

Potrzebny będzie im duży arkusz papieru, bo klucz będzie się rozrastał w różnych kierunkach w zależności od rodzaju cech, jakie będą stosować. Uczniowie w zespołach:

1. Gromadzą wszystkie liście na ławce i wybierają **pierwszą cechę**, jaka podzieli im te okazy na **dwie grupy** (niekoniecznie równe!).
2. Mogą zacząć np. od podziału na liście pojedyncze i złożone albo od podziału opartego o brzeg blaszki liściowej (cała – ząbkowana lub piłkowana).

3. Następnie biorą **jedną z tych dwóch grup** (np. grupę liści pojedynczych) i **szukają kolejnej cechy**, która może podzielić ją na kolejne dwa zestawy, np. blaszka wcinana – nie wcinana.
4. I tak aż do momentu, gdy zostają **dwa liście dwóch gatunków**.
5. Następnie te same kroki **powtarzają** (z nowymi, dowolnymi cechami) **w drugiej grupie** wyróżnionej na samym początku.

Fragment przykładowego klucza:



SKLEPIK LINNEUSZA: odpowiedź w zadaniu: 1 Kulka Wymiany

SKLEPIK LINNEUSZA: współpraca (chwilowa, na jednym etapie, by razem rozwiązać problem) z inną Drużyną Linneusza: 1 Kulka Wymiany

MODUŁ 11

2 godziny

(II.5.5.10)

Rośliny okrytonasienne – znaczenie

1 LITERA KODU LINNEUSZA, 2 KULKI WYMIANY

ROŚLINNE WYKŁADY: UCZNIOWIE WYKŁADAJĄ!

Zespoły losują tematy mini-wykładów (po 1 na zespół).

Każdy zespół przygotowuje krótką 3-minutową prezentację o tym, jak człowiek wykorzystuje rośliny (60 minut)

Mini-wykład zespoły mogą nagrać lub zaprezentować na żywo przed całą grupą (60 minut).

TEMATY:

- źródło pokarmu (zboża, warzywa, owoce i rośliny oleiste)
- źródło leków ziołowych (rumianek, mięta, lipa, babka, wierzba)
- kosmetyka (nagietek, lawenda, róża)
- przyprawy (pieprz, majeranek, tymianek, imbir)
- używki (kawa, herbata).
- materiał budowlany oraz do wyrobu mebli i wystroju pomieszczeń.
- tkaniny (len, bawełna, bambus).
- rośliny ozdobne (parki, ściany, parapety)

SKLEPIK LINNEUSZA: możliwość wyboru tematu (zamiast losowania): 1 Kulka Wymiany



MODUŁ 12

2 godziny

(II.1.3)

(II.5.5.9)

Rośliny okrytonasienne – klucze do oznaczania

1 LITERA KODU LINNEUSZA

TESTOWANIE PROTOTYPÓW KLUCZY

Klucze wykonane przez uczniów w module 10 testujemy.

Każdy zespół otrzymuje gałązkę z liśćmi wybranego gatunku (każdy zespół inną) i za pomocą swojego klucza oznaczają gatunek drzewa. Testując prototypy kluczy uczniowie wprowadzają poprawki (robiąc notatki na kluczach).

Następnie po etapie testowania prototypów, zespoły poprawiają swoje klucze i tworzą ostateczną wersję klucza „na czysto” oddając na kolejnym etapie innym zespołom swoje klucze do oznaczania.

ZAKOŃCZENIE GRY

Rozwiązanie zagadki.

Uczniowie próbują ułożyć kod, mogą kupić podpowiedzi do odszyfrowania kodu (każda brakująca litera: 5 Kulek Wymiany, każda podpowiedź do kodu w postaci podania kolejności dwóch liter w Kodzie albo liczby wyrazów (każda podpowiedź liczona osobno): 5 Kulek Wymiany za 1 podpowiedź).

Po rozszyfrowaniu Kodu, nauczyciel opowiada historię „domowego” zwierzaka Linneusza, wspólne oglądanie filmu o tej niezwykłej przyjaźni:

https://www.youtube.com/watch?v=RSxV1AX0nt0&feature=emb_logo

Wręczenie imiennych **dyplomów** każdemu uczestnikowi gry.



KOD LINNEUSZA

PLANSZA DEKODOWANIA

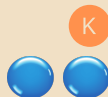


KOD
LINNEUSZA
DEKODERZY NA TROPIE

1 TKANKI ROŚLINNE

NASZA TKANKA!

TURNIEJ TKANKOWY



2 MCHY

EKOSYSTEM W SŁOIKU

WCHŁANIANIE WODY

FILM "NATURE MOMENTS"

DOŚWIADCZENIE

MECH JULIAN INSCENIZACJA



3 PAPROCIE SKRZYPY

LIŚCIE PAPROCI

WYWIAD ZE SKRZYPEM



4 NAGONASIENNE

RANKING TOP 3

SOSNA I ŚWIERK: ZNAJDŹ
RÓŻNICE!

SZYSZKI MĘSKIE

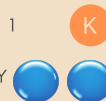
SZYSZKI ŻEŃSKIE



5 OKRYTONASIENNE

ZESPOŁOWA MAPA MYŚLI 1

TURNIEJ MORFOLOGICZNY



6 ORGANY

ZESPOŁOWA MAPA MYŚLI 2



7 KWIAT

BUDOWA KWIATU

KWIATOSTAN KOSZYCZKOWY

TOP 3 KWIATÓW PUŁAPKOWYCH

OSZUŚCI WŚRÓD STORCZYKÓW



8 OWOCE, NASIONA

OWOCO-FISZKI

ORGANO-BINGO



9 DRZEWA

WIZYTÓWKI GATUNKÓW

CECHY MORFOLOGICZNE

LIŚCIE DRZEW: ZNAJDŹ
RÓŻNICE!



10 KLUCZE

LIŚCIO-MEMORY

TWORZENIE PROTOTYPÓW
KLUCZY



11 ZNACZENIE ROŚLIN

ROŚLINNE WYKŁADY:
DEKODERZY WYKŁADAJĄ!



12 TAJEMNICA KODU

TESTOWANIE PROTOTYPÓW
KLUCZY

SKLEPIK LINNEUSZA
ROZSZYFROWANIE KODU





DYPLOM

UKOŃCZENIA GRY "KOD LINNEUSZA"

DLA

ZA ROZSZYFROWANIE TAJEMNICY Z XVIII WIEKU

MISTRZ GRY



DATA