



Wzorcowe materiały dydaktyczne w zakresie:

BIOLOGIA

MODUŁ „ROŚLINY – BUDOWA I RÓŻNORODNOŚĆ”

POZIOM – SZKOŁA PODSTAWOWA (V klasa)

PODSTAWA PROGRAMOWA II. RÓŻNORODNOŚĆ ŻYCIA,
5. RÓŻNORODNOŚĆ I JEDNOŚĆ ROŚLIN (II.5.1–6)

Joanna Mytnik

ZADANIE CIĄGŁE 1

(realizowane przez cały cykl lekcji botaniki)

FISZKI BOTANICZNE

Utwórz zasób min. 20 fiszek z zakresu terminologii stosowanej w czasie lekcji botaniki (hasła zbieraj systematycznie, po każdej lekcji, uzupełniaj kolekcję). Fiszki wykonaj ręcznie (tekturowe kartoniki wielkości np. kart do gry lub mniejsze). 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”).

ZADANIE CIĄGŁE 2

(realizowane przez cały cykl lekcji botaniki)

GRA PANSZOWA BOTANO-TABOO – tworzona przez uczniów

Utwórz zasób min. 20 KART z pojęciami (tkanki, morfologia) i nazwami rodzajów roślin z zakresu tematyki prezentowanej w czasie cyklu lekcji botaniki. Hasła zbieraj systematycznie, po każdej lekcji, uzupełniaj kolekcję. Każde hasło do odgadnięcia musi zawierać listę 4 pojęć zakazanych (taboo).

Zasady gry w taboo: np. <https://www.planszowo.pl/tabu-taboo-gra-planszowa/>

LEKCJA 1

Temat zajęć: Tkanki roślinne

(II.5.1)

I. OPRACOWANIE

Uczniowie podzieleni na małe grupy (4 lub 8 zespołów po 3–4 osoby) opracowują wybraną tkankę stałą (każdy zespół/2 zespoły inną: okrywająca, miękiszowa, wzmacniająca, przewodząca), pracując z tekstem z podręcznika lub korzystając ze smartfonów z www.epodrecznik.pl.

Ważne informacje notują w formie graficznej na dużym arkuszu papieru, wspólnie opracowując charakterystykę swojej tkanki. Tekst i rysunki powinny być widoczne dla pozostałych uczniów po powieszeniu planszy na tablicy.

Uczniowie oglądają pod mikroskopem preparaty swojej tkanki i rysują schemat ich budowy.

II. PREZENTACJA

Każdy zespół prezentuje krótko swoją tkankę klasie, wieszając planszę; uczniowie notują ważne informacje, nauczyciel wspomaga, porządkuje wiedzę, poprawia, na końcu podsumowuje charakterystykę każdej z tkanek.

III. 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).

Quiz tkankowy jest dostępny na stronie:

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

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

Strona tworzenia quizu: www.jeopardylabs.com

PYTANIA:

OKRYWAJĄCA	MIEKISZOWA	PRZEWODZĄCA	WZMACNIAJĄCA
<p>100</p> <p>Kiedy występuje na organach zielnych (niezdrewniałych) nosi nazwę ...</p> <hr/> <p>skórki</p>	<p>100</p> <p>Komórki tej tkanki są z reguły duże, cienkościennie i luźno ułożone. Pomiedzy nimi znajdują się wolne przestrzenie nazywane przestworami ...</p> <hr/> <p>międzykomórkowymi</p>	<p>100</p> <p>Wyróżniamy dwa rodzaje tkanek wzmacniających: zwarec i ...</p> <hr/> <p>twardzicę</p>	<p>100</p> <p>... i lyko, tworzą długie, przebiegające wzdłuż rośliny wiązki przewodzące.</p> <hr/> <p>drewno</p>
<p>200</p> <p>Kiedy występuje na zdrewniałych lodygach nosi nazwę ...</p> <hr/> <p>korka</p>	<p>200</p> <p>Miękisz występujący we wszystkich zielonych częściach rośliny, głównie w liściach; jego komórki zawierają dużo chloroplastów, co umożliwia przeprowadzanie fotosyntezy.</p> <hr/> <p>asymilacyjny</p>	<p>200</p> <p>Występuje w młodych, szybko rosnących częściach roślin, jak ogonki liściowe i lodygi. Zbudowana jest z żywych, wydłużonych komórek, które ściśle do siebie przylegają. Ich ściany komórkowe są wzmocnione nierównomiernymi zgrubieniami.</p> <hr/> <p>zwarcica</p>	<p>200</p> <p>Typowe tkanki przewodzące występują u roślin naczyniowych, czyli ... i ...</p> <hr/> <p>paprotników i roślin nasiennych.</p>
<p>300</p> <p>Zbudowana jest z warstw(y) żywych, pozbawionych chloroplastów komórek, które ściśle do siebie przylegają, co utrudnia niekontrolowaną utratę wody i wnikanie mikroorganizmów do wnętrza rośliny.</p> <hr/> <p>jednej</p>	<p>300</p> <p>Miękisz magazynujący substancje pokarmowe i wodę; spotykany jest w lodygach, korzeniach oraz w nasionach roślin.</p> <hr/> <p>spichrzowy</p>	<p>300</p> <p>Występuje w wyrośniętych, starszych częściach roślin. Budują ją martwe komórki o grubych, zdrewniałych ścianach. Kształt komórek zależy od ich miejsca położenia w roślinie.</p> <hr/> <p>twardzica</p>	<p>300</p> <p>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 lodygę aż do liści, kwiatów i owoców.</p> <hr/> <p>drewno</p>
<p>400</p> <p>Zewnętrzne ściany komórek skórki liści i młodych lodyg pokrywa, warstwa ochronna złożona głównie z wosku, która ogranicza parowanie.</p> <hr/> <p>kutykula</p>	<p>400</p> <p>Miękisz charakterystyczny dla roślin wodnych i bagiennych; jego komórki rozdzielone są przestrzeniami wypełnionymi powietrzem, co ułatwia unoszenie się liści i lodyg na powierzchni wody oraz umożliwia magazynowanie tlenu i dwutlenku węgla.</p> <hr/> <p>powietrzny</p>	<p>400</p> <p>Mocno wydłużone i ostro zakończone włókna spotykane są w lodygach ... i konopi.</p> <hr/> <p>lnu</p>	<p>400</p> <p>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 szeregi – rurki sitowe.</p> <hr/> <p>Lyko</p>
<p>500</p> <p>Komórki skórki tworzą w częściach nadziemnych roślin włoski i aparaty szparkowe, a w podziemnych ...</p> <hr/> <p>włosniki</p>	<p>500</p> <p>U roślin narażonych na długotrwałą występuje miękisz 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.</p> <hr/> <p>-----</p>	<p>500</p> <p>Małe, nieregularne komórki ... znajdują się w owocach gruszy, lupinach orzechów, pestkach owoców.</p> <hr/> <p>kamienne</p>	<p>500</p> <p>Ze względu na zgrubiałe ściany tkanka ta wzmacnia i usztywnia roślinę, pełni więc także funkcje mechaniczne.</p> <hr/> <p>drewno</p>

LEKCJA 2

Temat zajęć: Mchy

(II.5.2)

MATERIAŁ BIOLOGICZNY:

„Las w słoiku” lub/i kępki mchu, fragment darni (można zakupić w sklepie ogrodniczym lub w kwaciarni). Może uda się (zależnie od pory roku, najlepiej wiosną) zebrać osobniki ze sporofitami? W suchy dzień uczniowie mogliby zaobserwować wysypujące się zarodniki. Mchy można znaleźć w mieście na murze, kamieniach, ścianach domów (starych, ceglanych).

Torf (zakupiony) do obserwacji możliwości wchłaniania wody.

Na co zwrócić uwagę na tej lekcji?

Mchy **nie posiadają skórki**, ich organy nie są nią pokryte 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 bardzo czułymi na zanieczyszczenia i brak wody elementami środowiska.

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

ZADANIE

EKOSYSTEM W SŁOIKU

Załącz własny ekosystem leśny w słoiku! „Las w słoiku” stanowi odzwierciedlenie niższych pięter lasu liściastego, co pozwoli ci na prowadzenie obserwacji długofalowych związanych z poznawaniem ekologii roślin i procesami życia (oddychanie).

Umieszcza się w nim gatunki tworzące naturalnie ściółkę i runo leśne – mchy, paprocie, ale także niskie rośliny niewielkich rozmiarów (trzykrotki, peperomię czy widliczki).

Naturalne rośliny uzupełniają się o elementy odtwarzające podłoże, czyli szyszki, korę, żwirki czy płaskie kamienie, dzięki czemu kompozycja do złudzenia przypomina las.

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

Wstęp do zadania może stanowić opowieść o panu 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 nim 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**.

Przepis JAK ZAŁOŻYĆ MIKROŚWIAT na stronie:

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

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

ZADANIE

WCHŁANIANIE WODY PRZEZ MCHY

I

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

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

II.

Doświadczenie z gąbką do mycia naczyń – pokazuje mechanizm chłonięcia wody w listkach 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**, w jakim czasie listki i łodyżki wchłoną wodę i porównajcie swoje obserwacje z wynikami podanymi na filmie.

ZADANIE

FILM „NATURE MOMENTS”

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

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

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

Czym mchy przytwierdzają się do podłoża?

Do jakiego podłoża się przytwierdziły?

Czy to gametofit czy sporofit?

Co jest w puszcze?

ZADANIE

MÓJ WŁASNY MECH

Wspierając się schematem budowy i zdjęciami z podręcznika, z papieru (wycinając) wykonajcie W ZESPOŁACH prototypy 2 pojedynczych osobników mchu, męskiego i żeńskiego (gametofit i sporofit) – wielkości kartki A4. Następnie odegrajcie scenkę, opisując cykl życiowy.

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

ZADANIE

DOŚWIADCZENIE – ROLA MCHÓW

Większą liczbą gąbek do naczyń obkładamy część powierzchni gleby (połowa kuwety). Gleba w kuwecie powinna w każdej z dwóch 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.

LEKCJA 3

Temat zajęć: Mchy

(II.5.3)

Paprociowe, widłakowe, skrzypowe

MATERIAŁ BIOLOGICZNY:

„Las w słoiku” lub/i okazy paprotki hodowanej w doniczce. Okazy skrzypów.

Na co zwrócić uwagę?

W porównaniu z poprzednią gromadą mamy tu do czynienia z **roślinami naczyniowymi**, a więc w **liściach i łodygach** (u paprotników są to podziemne kłącza) występują naczynia. 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 kolejnych organów, tkanek w czasie.

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 **nasięźrzał** (uczniom spodoba się ta nazwa! i próba prawidłowego wymawiania jej wzbudzi w uczniach emocje); „kwiatem” był sporofit. Więcej i zdjęcia rośliny <https://pl.wikipedia.org/wiki/Nasięźrzał>

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

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

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 w nich podziału na dwa rodzaje pędów.

ZADANIE

OBSERWACJA paproci w szklanym słoju

LUB

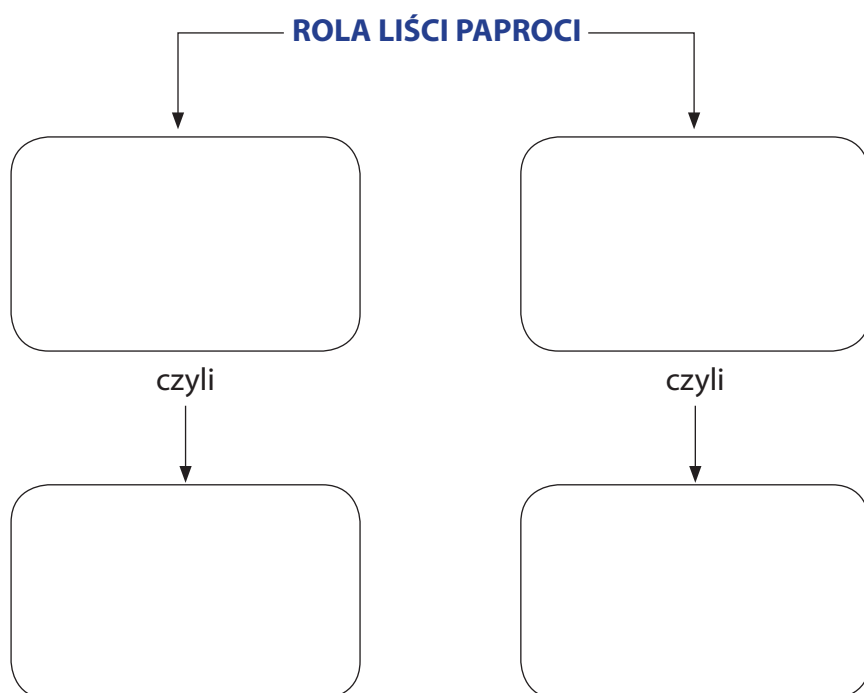
OBSERWACJA paproci jako rośliny doniczkowej

ZADANIE**ROLA LIŚCI 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 (dwojąką).

Praca zespołowa (2–3 osoby), burza mózgów.

Rola: fotosynteza i wytwarzanie zarodników (odżywianie i rozmnażanie). Ważne, by pokazać liście zarodnikowe (na zdjęciach, filmie, podręczniku). Uczniowie mogą sami wyszukać zdjęcia paproci w smartfonach, ponieważ tych liści nie będziemy mogli obserwować w przypadku rośliny doniczkowej.

**ZADANIE****SKRZYPIĄCY SKRZYP**

Dotknij okaz skrzypu. Skrzypy są szorstkie w dotyku z powodu obecności w ścianach komórkowych złągów **krzemionki**. Zgniatane pędy skrzypów wydają charakterystyczne odgłosy przypominające skrzypienie. Posłuchajcie!

ZADANIE**WYWIAD ZE SKRZYPEM**

Przeprowadź w wyobraźni wywiad z przedstawicielem skrzypowych.

Osoba przeprowadzająca wywiad zadaje pytania w celu uzyskania interesujących informacji dotyczących budowy i cyklu życiowego, występowania i innych ciekawostek na temat SKRZYPY.

Po przeczytaniu wywiadu czytelnik powinien poszerzyć swoją wiedzę na temat skrzypów. Można wykazać się poczuciem humoru i kreatywnością!

- KRYTERIUM OCENY: minimum 3 pytania merytoryczne.
- FORMA: dowolna np. tekst w formie elektronicznej, audio (podcast), video (nagranie amatorskie smartfonem lub kamerą w laptopie/komputerze), slajdy (prezentacja multimedialna), komiks...

LEKCJA 4

Temat zajęć: Rośliny nagonasienne

(II.5.4)

MATERIAŁ BIOLOGICZNY:

Gałązki roślin nagozalążkowych. 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 ten fakt uczniowie powinni sobie uświadomić. Metodą burzy mózgów dojdą do konkluzji, że nasiona potrafią skuteczniej niż zarodniki zapewnić trwanie i rozprzestrzenianie się osobników, a więc przeżycie gatunku.

„**Wynalezienie**” nasion sprawiło, że przed roślinami nasiennymi otworzyły się nowe możliwości (zajęcie nowych siedlisk).

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, gdyż oszczędna gospodarka wodna jest ważna na terenach zajmowanych przez nagonasienne.

ZADANIE

OBSERWACJA DŁUGOPĘDÓW

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

ZADANIE

RANKING TOP THREE

Utwórz swój własny ranking trzech najciekawszych Twoim zdaniem roślin nagozalążkowych. Informacji o gatunkach możesz szukać w Internecie, książkach, podręczniku.

Wybierz trzy gatunki, nadaj im miejsca i uzasadnij swój wybór (podaj ich nazwy, krótki opis wyglądu, ciekawostki), wykonaj rysunek lub zdjęcie drzewa lub/i wybranych jego elementów (liści, fragmentu gałęzi z liśćmi, szyszki).

Każdy gatunek zaprezentuj na osobnym arkuszu papieru (np. A4 lub większym). Kartki zepnij razem.

ZADANIE

SOSNA I ŚWIERK – RÓŻNICE

Znajdź jak najwięcej różnic między świerkiem a sosną. Wypisz je w tabeli, niektóre cechy narysuj. Narysuj pokrój obu drzew, zwróć uwagę na gałązki z igłami. Kto znajdzie więcej różnic?

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

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

ZADANIE

SZYSZKI MĘSKIE

Wysypcie pyłek z szyszek męskich na kartkę papieru. Zaobserwujcie jego kolor, ilość, lekkość. Przypomnijcie sobie, jak w maju okolice, których rosną sosny, pokrywa się żółtym pyłem nawet 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?

Jeśli nie mamy materiału żywego, uczniowie oglądają krótki film pokazujący właściwości pyłku i łatwość pylenia.

ZADANIE

SZYSZKI ŻEŃSKIE

Szyszka – będąca 2–3 lata temu strobilą żeńską, szyszeczką miękką, delikatną w dotyku – staje się zdrewniała po zapyleniu jej pyłkiem (z szyszek męskich) i zapłodnieniu. Na jej łuskach powstają w tym czasie nasiona ze skrzydełkiem.

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

PYTANIE:

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

LEKCJA 5

Temat zajęć: Rośliny okrytonasienne – formy morfologiczne, organy (II.5.5.1–2)

Na co zwrócić uwagę?

Dotyczy całego cyklu lekcji okrytonasienne:

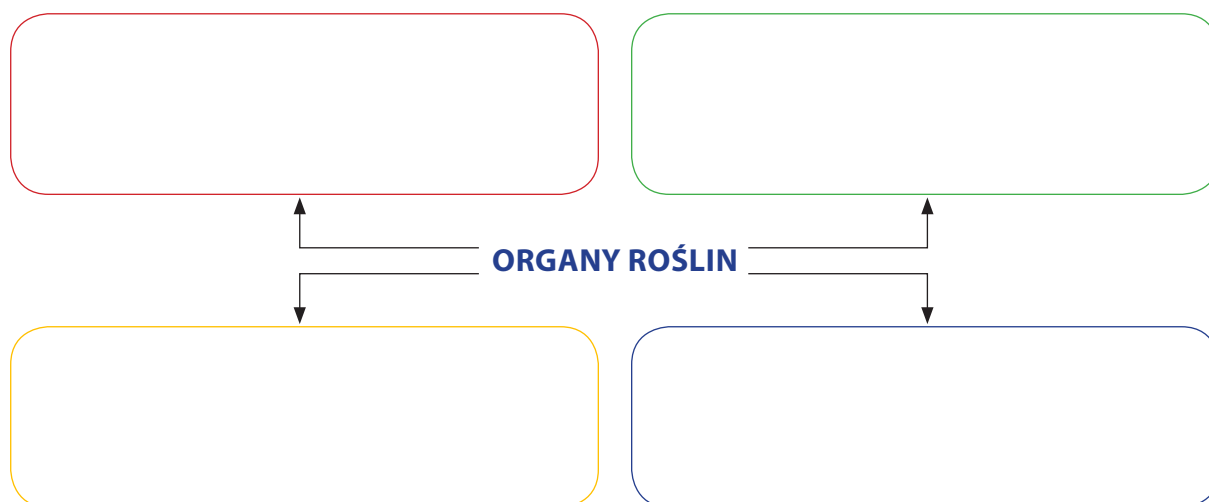
Uczniowie powinni dostrzec dalsze etapy rozwoju roślin (okrytozalążkowe stanowią szczytowe osiągnięcie ewolucyjne roślin w przystosowaniu do środowiska, opanowały wszystkie kontynenty i bardzo różnorodne typy siedlisk), wykształcenie nowych rozwiązań ewolucyjnych będących wynikiem przystosowania do ulepszenia 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, a 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 gwarantujących zapylenie (zwierzęta, wiatr, woda).

ZADANIE

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

ZADANIE TELETURNIEJ

„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-roslin>

Nauczyciel może utworzyć swój quiz (dowolną ich liczbę do różnych tematów), nie zakładając konta. Quiz zapisuje się w chmurze, należy tylko zapisać sobie w ulubionych lub w Wordzie adres strony. 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 wewnątrz 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	RÓWNOLEGLA	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. Beziłne odcinki pomiędzy nimi to...	300 Liście, które nie posiadają ogonka liściowego i wyrastają bezpośrednio z łodygi to liście...	300 żeński element kwiatu zawierający zalążnię z gametami żeńskimi (komórkami jajowymi)
BOCZNYCH	MIĘDZYWĘZŁA	SIEDZĄCE	SŁUPEK
400 Długie, osłagające kilka milimetrów wyrostki wytwarzane przez skórkę korzenia, głównie za ich pomocą roślinna 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 szypki, 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 szypki
OSMOZY	ZDREWNIĄLE	NERWY, NERWACJA	ZAPYLENIE

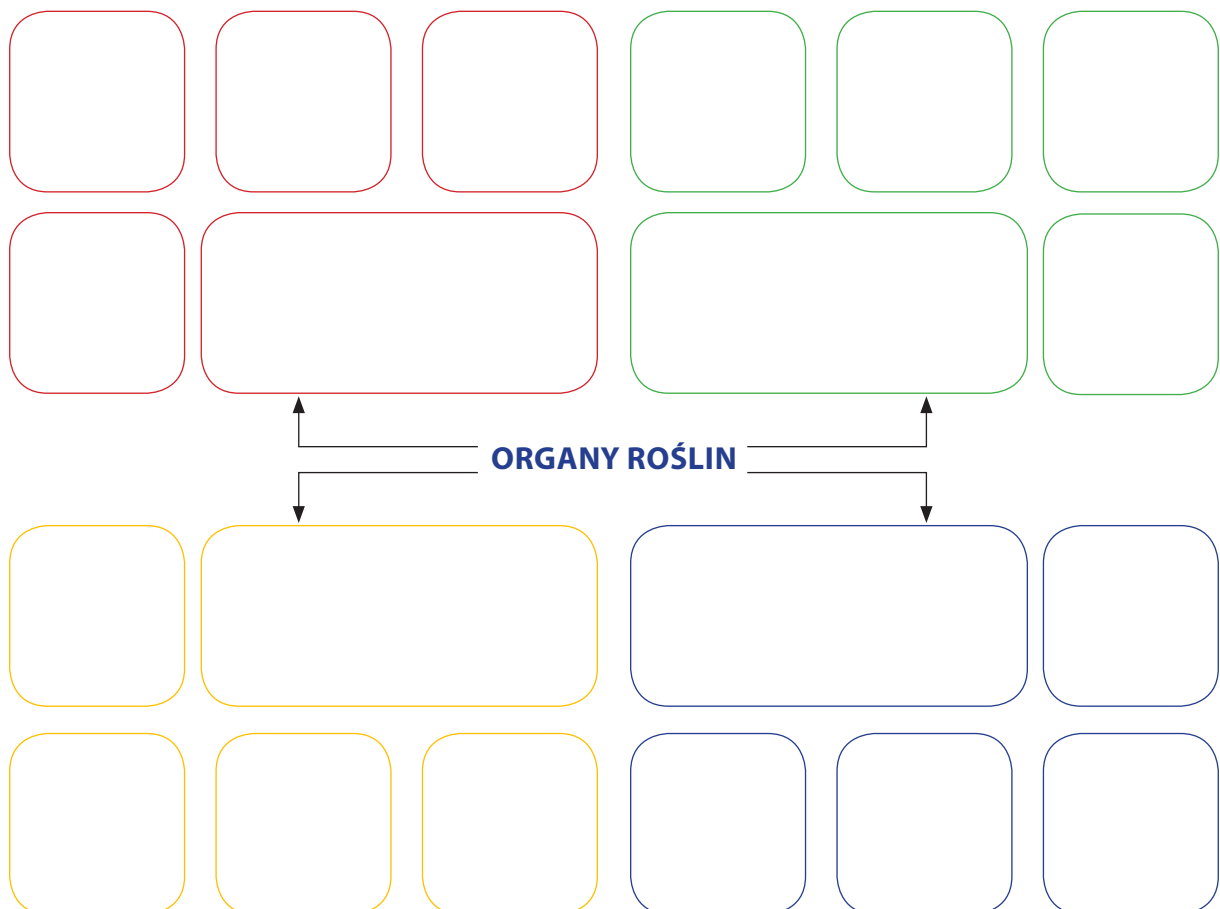
LEKCJA 6

Temat zajęć: Rośliny okrytonasienne – modyfikacje organów (II.5.5.3)

ZADANIE

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.



LEKCJA 7

(II.5.5.4–5)

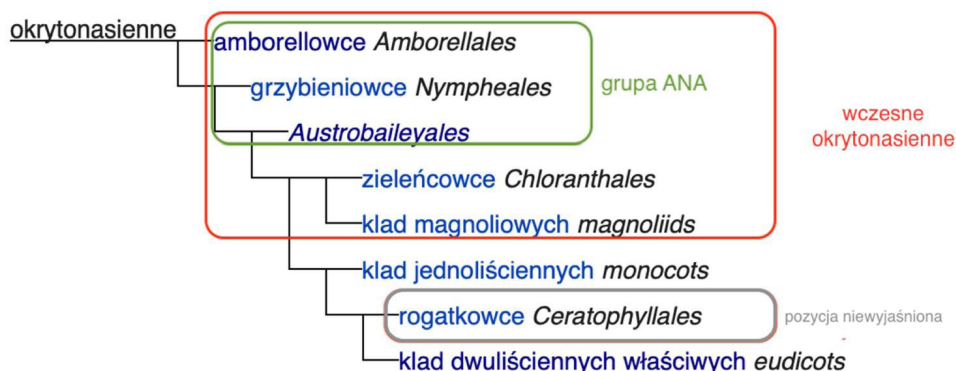
MATERIAŁ BIOLOGICZNY:

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 na to uwagę uczniom 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-liściennych. To grupa tzw. **wczesnych okrytozalążkowych**. W obrębie tej grupy badacze wyróżniają tzw. grupę ANA (nazwa od pierwszych liter 3 rzędów tworzących tę jednostkę). To sztuczna jednostka, ale została zdefiniowana dla ułatwienia czytania drzewa filogenetycznego okrytonasiennych. Przedstawiciele grupy ANA to najbardziej prymitywne rośliny okrytozalążkowe. Do nich należy Amborella – najstarszy żyjący przedstawiciel okrytonasiennych, krzew z Nowej Kaledonii (rząd *Amborellales*).

Wczesne okrytozalążkowe w naszej krajowej florze reprezentowane są wyłącznie przez przedstawicieli rodzin *Nymphaeaceae* (wodne grzybenie i grążel) 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 2019-12-14].

<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 dwóch okółkach, zewnętrznym i wewnętrznym, po trzy, 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 wcześniej przez uczniów.

Każdy uczeń powinien mieć swój okaz kwiatu i lupę oraz taśmę klejącą.

Rośliny okrytonasienne – budowa kwiatu

ZADANIE

BUDOWA KWIATU

Przyjrzyj się elementom budowy kwiatu w podręczniku i porównaj ze swoim okazem. Odnajdź i nazwij poszczególne elementy, uzupełnij schemat w zeszyte ćwiczeń (dno kwiatowe, kielich, korona, pręciki, słupek).

Pobierz po jednym z elementów i przyklej w zeszyte, podpisując (użyj taśmy klejącej).

Z drugiego kwiatu pobierz:

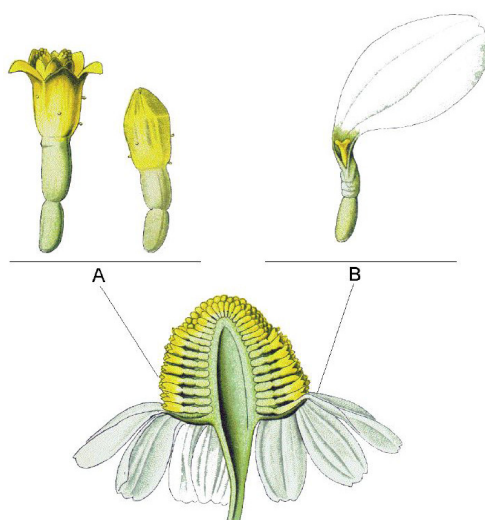
1. Sam pręcik i – używając lupy – przyjrzyj się budowie główki pręcika. Podpisz schemat (główka pręcika, nitka pręcika, pylniki, worki pyłkowe).
2. Sam słupek i – używając lupy – przyjrzyj się jego budowie. Podpisz schemat (załącznia, szyjka słupka, znamię słupka).

ZADANIE

CZY TO, CO WYGLĄDA JAK KWIAT, TO ZAWSZE KWIAT?

Zaobserwujcie, jak zbudowane są kwiatostany koszyczkowe. 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.

Potrzebne kwiatostany stokrotki, słonecznika, astra, rumianku. Może uczniowie mogą sami zebrać swoje preparaty przed szkołą lub idąc do niej rano?



Rumianek, kwiatostan koszyczkowy (na dole), A – kwiat promienisty, rurkowy, B – kwiat grzbiecisty, jęczyczkowy

Źródło: Franz Eugen Köhler, in Köhler's Medizinal-Pflanzen, domena publiczna

ZADANIE

CZY TO, CO NIE WYGLĄDA JAK KWIAT, MOŻE BYĆ KWIAT?

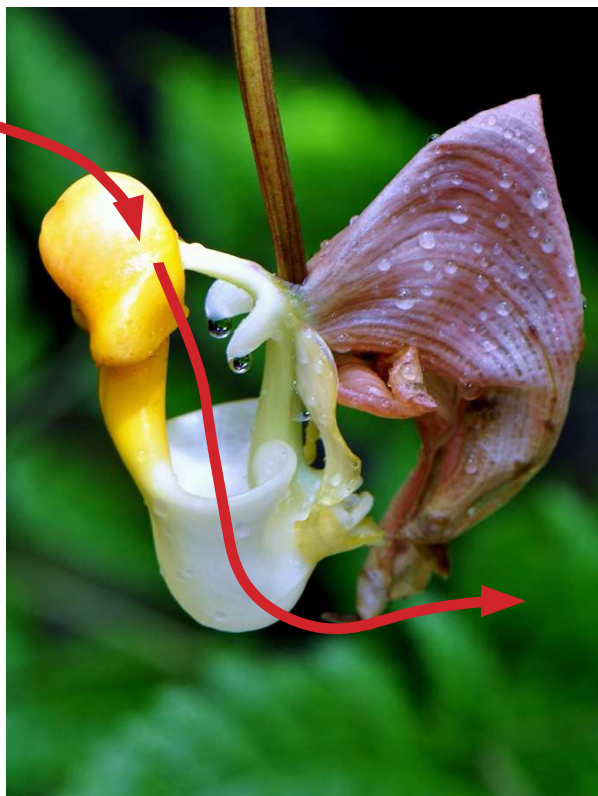
Wśród roślin jest wyjątkowa grupa, która wykształciła bardzo przemyślne sposoby wabienia owadów, by mogły one przenieść pyłek z jednej rośliny na drugą i dokonać zapylenia. To storczyki.

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

Zapylanie polega na tym, że owady wabione są wydzieliną, którą wydzielają gruczołki. Kapie do „kubeczka”. Ma bardzo silny zapach, który przyciąga samce pszczoł, a te 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 bardzo śliska. Jedyna droga ucieczki z pułapki na zewnątrz prowadzi wzdłuż miejsca, w którym jest pyłek i znamię słupek. Próbując się wygrzmolić, owady zostawiają pyłek, jeśli go przyniosły na plecach albo zabierają (kwiat przykleja owadowi pyłek do pleców).

Wpisz w wyszukiwarce hasło kwiaty pułapkowe i obejrzyj, jakie pułapki wykształcają rośliny. Zrób listę trzech 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)

Na zdjęciach są gatunki storczyków, które upodabniają swoje kwiaty do wyglądu samic owadów je zapylających i chcąc zwabić zapylaczy, wyglądem „namawiają” do kopulacji. Udając samicę, samiec owada, próbuje 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**.

Poszukaj w Internecie informacji o dwulistniku muszym (możesz wpisać jego łacińską nazwę: *Ophrys insectifera*). Obejrzyj zdjęcia rośliny (kwiatów) i narysuj jeden z nich.



Kwiaty storczyków z rodzaju *Ophrys* upodabniają się do samicy owada, który je 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

LEKCJA 8

Temat zajęć: Rośliny okrytonasienne

– budowa oraz rola owoców i nasion

(II.5.5.6, II.5.5.8)

ZADANIE

BINGO!

Gra BINGO! polega na tym, by jak najszybciej na swojej karcie zakreślić 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!

Przykładowy opis:

- męski element kwiatu, który wytwarza ziarna pyłku; w pyłku znajdują się gamety męskie (pręcik)
- młoda roślina, która wykiełkowała z nasiona (siewka)

liścienie	nasiono	pestkowiec	szypułka	nitka
pręcik	owoc	jagoda	szyjka	główka
słupek	rozsiwanie	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	zamię	koszyczek
korona	siewka	ziarniak	założnia	owocnia
kielich	łupina nasienna	dno kwiatowe	pylnik	kwiat

Przygotowując plansze dla uczniów, należy pamiętać, by przygotować kilka ich wersji i w każdej z nich przedstawiać układ pojęć tak, by różni uczniowie mieli różne wersje plansz.

Można ułatwić sobie pracę i przygotować jedynie puste plansze, a uczniowie wpiszą sami w dowolnych polach hasła (wyświetlone na ekranie lub wydrukowane na kartkach jako lista).

LEKCJA 9

Temat zajęć: Rośliny okrytonasienne

– drzewa liściaste

(II.5.5.9)

ZADANIE

TWORZENIE KART GATUNKÓW

Podczas zajęć terenowych zbierzcie fragmenty gałązek z liśćmi różnych gatunków drzew liściastych. Jeśli drzewa w tym czasie kwitną lub owocują, zbierzcie także owoce lub kwiatostany. Na lekcji, w zespołach 2-osobowych, przygotujcie wizytówki gatunków (na sztywnych kartkach A4).

Wklejcie każdy z liści, obok owoc (lub kwiatostan) za pomocą taśmy klejącej (jeśli jest płaski) albo przymocujcie owoc za szypułkę (np. kasztan, żółędzie). 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>

ZADANIE

CECHY – OMAWIANIE KART GATUNKÓW

Omawiając każdy z gatunków, powtarzamy z uczniami cechy, które mogą brać pod uwagę, opisując każdy z nich. Uczniowie potrzebują przyswoić **aparatus pojęciowy** niezbędny do tworzenia klucza (muszą operować słownictwem potrzebnym do opisanie cech):

- 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. wiele drobnych listków)
- liść z ogonkiem – liść 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

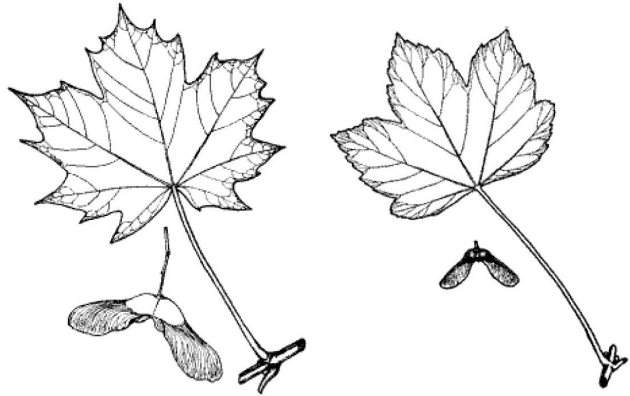
Należy zwrócić uwagę na **cechy jakościowo wielostanowe**, np. lekko – mocno, trochę, niewielkie itp. Opisuując stan cechy, zwracamy uwagę na to, że cecha musi być przedstawiana jednoznacznie, nie budzić wątpliwości, np. w porównaniu z czymś (aby ocenić np. wielkość) albo w postaci liczb.

Zwracamy też uwagę na **poprawność** w przypadku **nazw** używanych zwyczajowo, a niepoprawnie, np. grocho-drzew (zamiast akacja to *Robinia pseudoacacia*), jarzęb pospolity (zamiast jarzębina), kasztanowiec (zamiast kasztan).

ZADANIE ĆWICZENIA Z UWAGAŃCI

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.

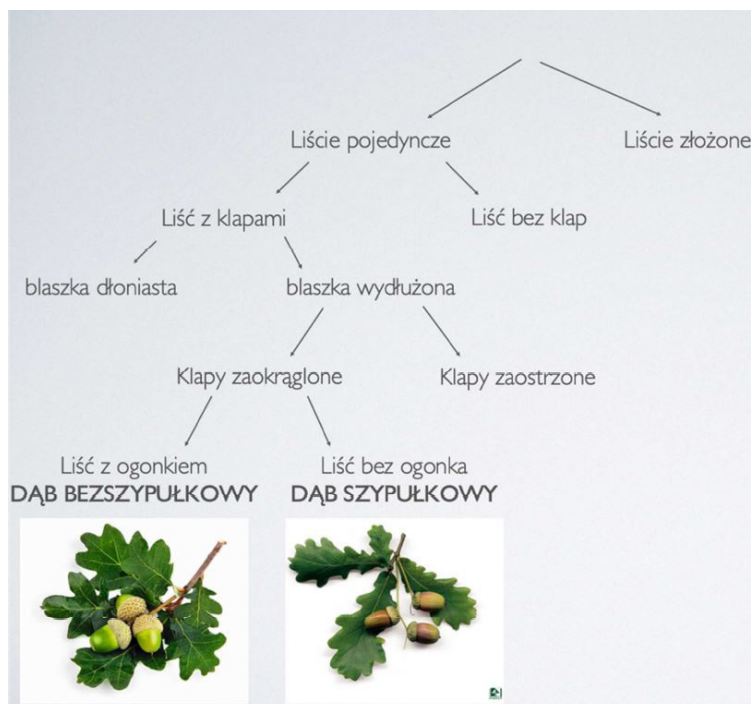


ZADANIE TWORZENIE PROTOTYPÓW KLUCZY DO OZNACZANIA

Uczniowie w zespołach (3–4-osobowych) w oparciu o karty gatunków tworzą klucze do ich oznaczania. Mogą 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 gromadzą wszystkie liście na ławce i wybierają pierwszą cechę, jaka podzieli im te okazy na dwie grupy (niekoniecznie równe!). Mogą zacząć np. od podziału na liście pojedyncze i złożone albo od podziału opartego o brzeg blaszki liściowej (cała – ząbkowana lub piłkowana). 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 – niewcinana. I tak aż do momentu, gdy zostają dwa liście dwóch gatunków. Następnie te same kroki powtarzają (z nowymi, dowolnymi cechami) w drugiej grupie wyróżnionej na samym początku.

Fragment przykładowego klucza:



LEKCJA 10

Temat zajęć: Rośliny okrytonasienne – znaczenie

(II.5.5.10)

UCZNIOWIE WYKŁADAJĄ!

Wylosujcie tematy miniwykładów. Każdy uczeń chętny do wystąpienia przygotowuje krótką, 3-minutową prezentację o tym, jak człowiek wykorzystuje rośliny. Miniwykład możesz nagrać na telefon lub zaprezentować przed klasą.

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)

LEKCJA 11

Temat zajęć: Różnorodność roślin – oznaczanie

(II.5.6)

ZADANIE

TESTOWANIE PROTOTYPÓW KLUCZY DO OZNACZANIA

Testujemy klucze wykonane przez uczniów na poprzedniej lekcji. Każdy zespół otrzymuje gałązkę z liśćmi wybranego gatunku (każdy zespół inną) i za pomocą swojego klucza oznacza 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 użytkownikom (innym zespołom) swoje klucze do oznaczania.

ZADANIE

TWORZENIE GRY 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.