

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Biologia

**Klasa:** 2G

**Temat:** Kielkowanie jest burzliwym procesem

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Do kielkowania nasiono potrzebuje odpowiednich warunków: ciepła i wody oraz podłoża.
- Nasiono podczas kielkowania żywi się substancjami zawartymi w jego wnętrzu. Nazywamy to zapasami energetycznymi.
- Kielkowanie składa się z różnych etapów – pęcznienie, wytwarzanie zawiązka korzenia, wytwarzanie zawiązku pędu, wytworzenie siewki.
- Nie wszystkie nasiona mają szansę wykiełkować i rosnąć ze względu na różne czynniki zewnętrzne.

### Cele operacyjne:

#### Uczeń:

- opisuje rolę wilgoci, temperatury i zapasów energetycznych w procesie kielkowania;
- wskazuje, że kielkowanie jest procesem metabolicznym;
- wymienia etapy kielkowania nasiona;
- nazywa części rośliny na różnych etapach rozwoju;

### Słownictwo:

#### czynne:

- nasiono - [seed](#)
- siewka -
- włosniki – [root hairs](#)
- pęd - [shoot](#)
- kielkowanie podziemne – [hypogeal germination](#)
- kielkowanie nadziemne - [epigeal germination](#)
- zapasy energetyczne nasienia – [seed energy reserves](#)
- łupina nasienna - [husk](#)
- liścień - [cotyledon](#)

#### bierne:

- skrobia - [starch](#)
- pęcznienie - [bulking](#)
- zawiązek pędu – [shoot anlage](#)
- zawiązek korzenia – [root anlage](#)
- fotosynteza - [photosynthesis](#)

**Lista materiałów dodatkowych do przeprowadzenia zajęć:** nasiona fasoli, zalane wodą dzień wcześniej nasiona fasoli, wykiełkowane nasiona fasoli, siewki fasoli, dwutygodniowa fasola wyhodowana w słoiku.

**Słowniczek:**

- **nasiono** - organ przetrwalny służący roślinom nasiennym do rozsiewania – tzw. rozprzestrzeniania – czyli zdobywania nowych terenów; nasiono powstaje z zalążka jako efekt procesów płciowych.
- **kielkowanie** – rozwój młodej rośliny od stadium nasiona do postaci siewki. Można podzielić na nadziemne i podziemne.
- **siewka** – etap w rozwoju rośliny, powstaje w wyniku kielkowania nasiona.
- **pęd** – nadziemna część rośliny złożona z łodygi, będącej osią pędu, oraz osadzonych na niej organów bocznych – liści.
- **włośniki** – cienkie palczaste wypustki korzenia, służące do pobierania wody i soli mineralnych z podłoża.
- **łupina nasienna** – zewnętrzny element budowy nasion roślin nasiennych, służy do jego ochrony, niekiedy ułatwia rozprzestrzenianie się nasion.
- **liścienie** – czyli liście zarodkowe – są to pierwsze liście wytwarzane przez zarodek, kształtem odbiegające od tego, jaki przyjmują liście dojrzałej rośliny.
- **skrobia** – wielocukier – najczęściej występujący materiał zapasowy u roślin.
- **pęcznienie** – zwiększanie objętości spowodowane wnikaniem wody.
- **zawiązek pędu** – grupa komórek, z których wyrośnie pęd.
- **zawiązek korzenia** – grupa komórek, z których wyrośnie korzeń.
- **fotosynteza** – proces odżywiania autotroficznego, w którym najczęściej rośliny z dwutlenku węgla i wody (substancji nieorganicznych) w chloroplastach i pod wpływem światła produkują glukozę (substancję organiczną) i tlen.

## Przebieg zajęć

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

#### CASUM 1

W animacji pokazane jest kiełkowanie nasiona. Dyskusja krąży wokół tego, że kiełkowanie jest procesem, które wymaga aktywowania wielkiego nakładu energii, a energia nasiona pochodzi z materiałów zapasowych, gleby, energii słonecznej, itd.

#### QTA – propozycje modelowania dialogu

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem, nic z tego nie rozumiem. LUB Nic nie pamiętam.

##### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że nic z tego nie rozumiesz. Spróbuj powiedzieć o czymś, co zapamiętałeś.
- Obejrzyjmy w takim razie animację jeszcze raz. Wtedy na pewno coś zapamiętasz.

*Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia odpowiedź poprzez odwołanie się do spostrzeżeń innych uczniów, którzy mogą przypomnieć treść animacji.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widziałem jak z kuleczki coś wyrosło. LUB Z tego ziarenka wyrósł kikut.

##### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafna obserwacja. Opowiedz nam coś o tym wzroście.
- To ciekawe co mówisz. Zastanawiam się dlaczego tak się dzieje, że z takiego ziarenka coś wyrasta?

**C. Uczeń rozumie:** Najpierw było nasionko pod ziemią, które zaczęło rosnąć i wypuściło korzeń.

##### **Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że najpierw było nasionko, a potem zaczęło rosnąć i wypuściło korzeń (*nauczyciel zapisuje na tablicy: nasiono*). Zastanawiam się, jak to się stało? Opowiedz o tym więcej.

##### **Uczeń:**

- Nasiono zaczęło rosnąć i pękać, bo ktoś je podlał i wypuściło korzeń z takimi małymi wypustkami.

##### **Nauczyciel:**

- To bardzo dobre spostrzeżenie. Powiedziałeś, że nasiono pękło, kiedy ktoś je podlał. Chyba chciałeś powiedzieć, że pękła jego osłonka, czyli łupina nasienna (*nauczyciel zapisuje na tablicy: łupina nasienna*). Zauważyłeś też, że korzeń miał wypustki. Te wypustki to włosniki (*nauczyciel zapisuje na tablicy: włosniki*). Spójrzcie, mam tu takie nasiona, które zalałam wczoraj wodą. Co tutaj widzicie? Co się z nimi stało?

*Nauczyciel pokazuje nasiona wcześniej przygotowane według propozycji ze scenariusza (materiały do przeprowadzenia zajęć).*

##### **Uczeń:**

- Niektóre nasiona są pomarszczone, większe niż te suche, niektóre mają popękane łupinki, tak jakby napęcznieły od wody.

##### **Nauczyciel:**

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

- To bardzo trafna uwaga. Nasiona pobierają wodę z zewnątrz i wtedy pęcznieją. Jak wcześniej już zauważyła Kasia, wypuszczają też korzeń. Jak myślicie, co się dzieje w takim nasionku?

**Uczeń:**

- Może pobiera wodę i ma w sobie dosyć energii, jakieś substancje, które mu pomagają rosnąć i wypuścić korzeń?

**Nauczyciel:**

- Ciekawe spostrzeżenie. Jak powiedział Kajtek, nasiona nie tylko pobierają wodę, ale też mają w sobie jakieś substancje, które pomagają im rosnąć. Opowiedz o tym więcej.

**Uczeń:**

- Mama mówiła, że takie nasiona mają dużo cennych rzeczy w sobie i warto je jeść. A jeśli ma wyrosniętą łodyżkę, to jest kielkiem, a kielki są zdrowe.

**Nauczyciel:**

- Ciekawa uwaga. Tomek powiedział, że nasiona mają w sobie dużo cennych rzeczy i warto je jeść. To prawda. Powiedziałeś o wyrosniętej łodyżce, czyli zwróciłeś uwagę na to, że nasiono wykielkowało (*nauczyciel zapisuje na tablicy: kielkowanie*). Jak myślicie, na czym to polega?

**Uczeń:**

- To znaczy, że nasiono jest gotowe do rośnięcia i niedługo pojawią się liście i korzeń.

**Nauczyciel:**

- Kieltek to już korzeń. Jeśli pojawia się sam korzeń, to jest to kielkowanie podziemne (*nauczyciel zapisuje na tablicy: kielkowanie podziemne*). Zastanawiam się, co dalej dzieje się z nasionem, kiedy już wypuści korzeń? Jak myślicie?

*(nauczyciel słucha propozycji uczniów, po czym przechodzi od następnej animacji)*

**Nauczyciel:**

- To wszystko bardzo ciekawe przypuszczenia. Zobaczmy, czy rzeczywiście tak się dzieje.

## CASUM 2

Animacja przedstawia etap wyrastania części nadziemnej – pędu. Z pędu wyrastają liścienie – pierwsze liście rośliny.

## QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co się wydarzyło? Co zaobserwowaliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Znowu te nasiono było widać. LUB Nie wiem o co w tym chodziło.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Widziałeś znowu nasiono. Opowiedz coś o nim.
- Mówisz, że nie wiesz o co w tym chodziło. Ta animacja może być dosyć skomplikowana. Spróbujmy obejrzyć ją jeszcze raz.

*Nauczyciel ponownie uruchamia animację zachęcając ucznia do opisywania zauważonych w niej aspektów. W razie potrzeby, prosi innych uczniów o opisanie tego, co zauważyli.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widać było to nasiono, które wyrosło na zieloną roślinę. LUB Z nasiona coś wyrosło.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Powiedziałeś, że nasiono wyrosło w roślinę. Opowiedz o tym więcej.
- Rzeczywiście, ciekawe spostrzeżenie. Z nasiona coś wyrosło. Opowiedz o tym więcej.

**C. Uczeń rozumie:** Pokazany był dalszy przebieg procesu kiełkowania, w którym wyrosła nad ziemię część mająca dwa liście.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafne spostrzeżenie. Faktycznie, u fasoli pojawia się część pędu nad powierzchnią ziemi i dwa pierwsze liście, które nazywamy liścieniami (*nauczyciel zapisuje na tablicy: liścienie*). Co jeszcze możecie o tym powiedzieć?

**Uczeń:**

- Na początku ten pęd był biały, a potem się zazielenił.

**Nauczyciel:**

- Celna uwaga. Na początku pęd był biały, a potem się zazielenił. Zastanawiam się, jak to możliwe. Opowiedz o tym więcej.

**Uczeń:**

- Roślina zazieleniła się, bo dostała promieni słonecznych. Rośliny potrzebują słońca do rośnięcia.

**Nauczyciel:**

- Bardzo ciekawa uwaga. Rośliny potrzebują słońca. Kiedy zawiązek pędu już wybije się ponad powierzchnię ziemi i zazieleni się, powstaje siewka- następny etap rozwoju rośliny (*nauczyciel zapisuje na tablicy: siewka*). Wcześniej powiedzieliśmy, że kiedy nasionko wypuszcza korzeń, to mówimy o kiełkowaniu podziemnym. Teraz mamy część, która jest nad ziemią i mówimy o kiełkowaniu nadziemnym (*nauczyciel zapisuje na tablicy: kiełkowanie nadziemne*). Ta roślina jest już zielona, to co jeszcze tutaj się dzieje, jak sądzicie?

**Uczeń:**

- Dzięki temu może się odbywać w roślinie fotosynteza, a dzięki niej rośliny wytwarzają sobie pokarm i są niezależne.

**Nauczyciel:**

- Rzeczywiście, jak powiedział Tomek, kiedy rośliny zazielenią się, wytwarzają pokarm i są niezależne, czyli samowystarczalne dzięki fotosyntezie. A teraz spójrzcie na te nasiona. Czy potraficie wskazać wśród tych przykładów wykiełkowane nasionko i siewkę fasoli?

*Uczniowie wskazują odpowiednie eksponaty spośród przygotowanych przez nauczyciela.*

**Nauczyciel** (inicjująco do następnej animacji):

- Jak sądzicie, czy ze wszystkich nasion wyrastają rośliny?

*Nauczyciel może przekazać uczniom następne wykiełkowane nasiona do obserwacji.*

### CASUM 3

Animacja przedstawia symbolicznie „losy” różnych nasion. Jedno z nich trafia do gleby i kiełkuje, dając roślinę. Drugie marznie i nie kiełkuje, natomiast trzecie trafia do kuchni, gdzie zostaje ugotowane. Dyskusja dąży do tego, że nie wszystkie nasiona mają szansę wykiełkować.

### QTA – propozycje modelowania dialogu

**Nauczyciel:** Co się tutaj stało? Co zaobserwowaliście?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**A. Uczeń nie rozumie:** Znowu te nasiona – ale różne chyba. LUB Nie jestem pewien, co tam widziałem. Chyba coś znowu z tymi nasionami.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś, że te nasiona są różne. Opowiedz o tym więcej.
- Zauważyłeś, że znowu pojawiły się nasiona. Opowiedz co się z nimi działo?

*Nauczyciel w razie potrzeby wyświetla animację ponownie.*

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widać nasiona w różnych miejscach. LUB Jedno nasiono wykiełkowało, a inne nie.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś nasiona w różnych miejscach. Opowiedz o tym więcej.
- Powiedziałeś, że jedno nasiono wykiełkowało, a inne nie. Jak myślisz, o co w tym może chodzić?

**C. Uczeń rozumie:** Nasiona padały w różne miejsca i nie zawsze wykiełkowały. LUB Było widać, że niektóre nasiona nie mają szans na kiełkowanie.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To bardzo ciekawe spostrzeżenie. Powiedziałeś, że nasiona znajdowały się w różnych miejscach i nie zawsze wykiełkowały. Opowiedz o tym więcej.
- Niektóre nasiona nie mają szans na kiełkowanie – to ciekawy wniosek. Wyjaśnij jak to rozumiesz?

**Uczeń:**

- Jedno nasionko wykiełkowało, bo było ciepło, a inne zamarzły, były jak martwe i nie wykiełkowały. W tym trzecim przypadku po prostu ktoś je ugotował.
- Nasiona potrzebują do kiełkowania dobrych warunków: ciepła, gleby i wody. Tylko to pierwsze nasiono to wszystko miało. Drugie nasiono chyba upadło na mało żyzną glebę i nie kiełkowało, bo zamarzło przez zimę. A trzecie wrzucono do wrzątku i ugotowano.

**Nauczyciel:**

- Chyba masz na myśli, że pierwsze nasionko miało dobre warunki do wzrastania, a pozostałe nie. Zgadza się z tym. Nie wszystkie nasiona mają szansę wykiełkować. Wiele z nich na przykład zjadamy. Mówimy, że kiełkowanie jest zależne od wielu czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Podsumujmy wszystkie odkrycia.
- To bardzo cenne wnioski: tylko pierwsze nasiono miało dobre warunki dla jego przemian życiowych. Takie przemiany i procesy życiowe w sumie nazywamy metabolizmem (*nauczyciel zapisuje na tablicy: metabolizm – procesy życiowe organizmu*). Spróbujmy podsumować wszystko, co dzisiaj zaobserwowaliśmy.

**Podsumowanie uczniów z pomocą nauczyciela:**

- Nasiona, żeby mogły wykiełkować potrzebują odpowiednich warunków zewnętrznych jak wilgotność i temperatura. Gdy nasiono trafi na nieodpowiednie warunki takie jak brak wody lub nieodpowiednia temperatura procesy metaboliczne niezbędne do zapoczątkowania kiełkowania nie zajądą i nasiono nie wykiełkuje. Rośliny wytwarzają wiele nasion, ponieważ tylko niektóre z nich mają szansę rozwinąć się w dojrzałą roślinę, część z nich albo trafia na złe warunki – uniemożliwiające im kiełkowanie albo jest zjadana przez organizmy roślinożerne.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## TUTORIAL – Indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

*Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.*

### PODSUMOWANIE

**Nauczyciel:** Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych zjawisk.

*Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).*

### Doświadczenie:

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć:** nasiona fasoli, wykiełkowane nasiona fasoli, siewki fasoli, dwutygodniowa fasola - wyhodowana w słoiku. Można pokazać również na innych, dostępnych nauczycielowi odmianach nasion.

### Przebieg:

Jeśli to możliwe, nauczyciel może poprosić uczniów o nazwanie etapów rozwoju rośliny (cyklu życiowego) widocznych w przygotowanych pomocach. Na ich przykładzie można dokonać podsumowania wszystkich wiadomości.

### GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

cotyledon	liścień
epigeal germination	kiełkowanie nadziemne
germinate	kiełkować
hypogeal germination	kiełkowanie podziemne
root hairs	włośniki
seed	nasiono
soil	gleba