

KONKURS „WYSTRZAŁOWA LEKCJA”

imię	ALEKSANDRA
nazwisko	LAMENT
nazwa i numer szkoły	Gimnazjum –Centrum Szkoleniowe Wiedza
adres szkoły	ul. Kard. S. Wyszyńskiego 35, 62-510 Konin tel./fax (063) 242-24-68
tytuł lekcji	Projekt badawczy –Co dzieje się z nasionami po wysiewie?
przedmiot	Biologia
adresaci lekcji (klasa, typ szkoły)	Gimnazjum klasa I
punkt programu szkolnego, który uzupełnia lekcja	-Podstawa programowa –V. Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej. Punkt 4: Uczeń przedstawia budowę nasienia oraz opisuje warunki niezbędne do procesu kiełkowania /temperatura, woda, tlen/. -Program nauczania biologii w gimnazjum „Puls życia” autorstwa Anny Zdziennickiej. Dział: Świat roślin. Rozdział: Rośliny okrytonasienne.
wykorzystane eksperymenty (nazwa/tytuł)	<i>Karta pracy I</i> Doświadczenie 1- Znaczenie znaczka i łupiny nasiennej w nasieniu. Doświadczenie 2- Znaczenie liścienia w nasieniu.

	<p>Doświadczenie 3- Znaczenie liścienia w nasieniu.</p> <p>Karta pracy II</p> <p>Doświadczenie 1- Wpływ wybranych czynników na kiełkowanie nasion.</p> <p>Karta pracy III</p> <p>Doświadczenie 1- Wpływ wody na kiełkujące nasiona.</p> <p>Doświadczenie 2- Czy roztwór chlorku sodu ma wpływ na kiełkujące nasiona?</p> <p>Doświadczenie 3- Czy kiełkowanie nasion jest zależne od pęcznienia?</p> <p>Karta pracy IV</p> <p>Doświadczenie 1- Wpływ niskiej temperatury na kiełkowanie nasion.</p> <p>DOŚWIADCZENIA dodatkowe:</p> <p>Doświadczenie 1*- Wpływ światła na kiełkowanie nasion.</p> <p>Doświadczenie 2*- Wpływ światła na rozwój skiełkowanych nasion.</p> <p>Doświadczenie 3*- Wpływ soków owocowych na kiełkowanie nasion.</p> <p>DOŚWIADCZENIA do pokazu:</p> <p>Doświadczenie 1**- Siła powstająca przy pęcznieniu.</p> <p>Doświadczenie 2**- Siła powstająca przy pęcznieniu.</p>
<p>potrzebne materiały lub sprzęt</p>	<p>Karta pracy I</p> <p>Doświadczenie 1</p> <p><u>Materiał:</u> 4 nasiona fasoli, szalka Petriego o średnicy 12 cm, plastelina, 4 szpilki,</p> <p>Doświadczenie 2</p> <p><u>Materiał:</u> 5-10 nasion fasoli „Jaś”, słoik z wodą, ręcznik papierowy, skalpel, nożyk lub żyletka, płyn Lugola, pipeta,</p> <p>Doświadczenie 3</p> <p><u>Materiał:</u> doniczka, 9 suchych nasion fasoli, klosz szklany lub plastikowy, trociny, nożyk,</p> <p>Karta pracy II</p> <p>Doświadczenie 1</p> <p><u>Materiał:</u> 4 duże ponumerowane według kolejności próbówki /od 1 do 4/, kłębki waty, korek, wazelina, pudełko z kartonu, nasiona rzeżuchy, pirogalol, pęseta,</p> <p>Karta pracy III –wersja A</p> <p>Doświadczenie 1</p> <p><u>Materiał:</u> cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga laboratoryjna, woda, papierowy ręcznik, 50 g suchych nasion grochu,</p> <p>Doświadczenie 2</p> <p><u>Materiał:</u> cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga laboratoryjna, 20% roztwór chlorku sodu /soli kuchennej/, papierowy ręcznik, 50 g suchych nasion grochu,</p>

	<p>Doświadczenie 3 <u>Materiał:</u> 4 ponumerowane kolejno szalki Petriego /od 1do 4/ o średnicy 12 cm, 4 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, cylinder miarowy, bibuła filtracyjna, wazelina, 2 ml olejku goździkowego, woda, 80 g suchych nasion grochu, Karta pracy III –wersja B</p> <p>Doświadczenie 1 <u>Materiał:</u> cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga „własnej roboty”, woda, papierowy ręcznik, 2 x 50 g suchych nasion grochu, Doświadczenie 2 <u>Materiał:</u> cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga „własnej roboty”, 20% roztwór chlorku sodu /soli kuchennej/, papierowy ręcznik, 2 x 50 g suchych nasion grochu, Doświadczenie 3 <u>Materiał:</u> 4 ponumerowane kolejno szalki Petriego /od 1do 4/ o średnicy 12 cm, 4 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, cylinder miarowy, bibuła filtracyjna, wazelina, 2 ml olejku goździkowego, woda, 80 g suchych nasion grochu, Karta pracy IV</p> <p>Doświadczenie 1 <u>Materiał:</u> 2 probówki, 2 szalki Petriego o średnicy 12 cm, 2 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, bibuła filtracyjna, 2 krople olejku goździkowego, woda, 40 suchych nasion grochu, naczynie z wodą, termos lub zlewka o pojemności 800 ml, lód, chlorek sodu /sól kuchenna /.</p> <p>DOŚWIADCZENIA dodatkowe:</p> <p>Doświadczenie 1* <u>Materiał:</u> : po 50 sztuk nasion różnych gatunków roślin, np. pszenicy, czarnuszki siewnej, wiechliny łąkowej, woda, bibuła, 6 płytek Petriego opisanych i ponumerowanych według kolejności /od 1do 6/ , czarny papier lub pudełka z kartonu, Doświadczenie 2* <u>Materiał:</u> 10 skielkowanych nasion fasoli, 2 doniczki z wilgotną ziemią, czarny papier, Doświadczenie 3* <u>Materiał:</u> ponumerowane kolejno 3 szalki Petriego o średnicy 12 cm, nasiona rzeżuchy /pieprzycy siewnej/, 3 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, bibuła filtracyjna, jabłko, gruszka, pomidor,</p>
--	--

	<p>DOŚWIADCZENIA do pokazu:</p> <p>Doświadczenie 1** <u>Materiał:</u> naczynie szklane lub akwarium o wymiarach ok. 18 x 24 x 22 cm, pudełko z kartonu lub sklejki o średnicy ok. 10 cm i wysokości 3 cm, 300 g gipsu, woda, 5 g suchych nasion grochu,</p> <p>Doświadczenie 2** <u>Materiał:</u> butelka po lekarstwach, suche nasiona grochu, naczynie z wodą,</p>
<p>koszt materiałów</p>	<p>Karta pracy I</p> <p>Doświadczenie 1: materiały ogólnodostępne szalka Petriego o średnicy 12 cm -1,40zł</p> <p>Doświadczenie 2: materiały ogólnodostępne płyn Lugola -4,16 /20g/ pipeta -5 zł nożyk -5 zł</p> <p>Doświadczenie 3: materiały ogólnodostępne klosz szklany -19 zł nożyk -5zł</p> <p>Karta pracy nr II</p> <p>Doświadczenie 1: materiały ogólnodostępne 4 probówki -2 zł /21x200 ml/ korek do probówki -0,040 gr. wazelina -1,50 zł /20 g/ pirogalol -6 zł /20g/ nasiona rzeżuchy -2,35 zł /80 g/ pęseta -2 zł</p> <p>Karta pracy III</p> <p>Doświadczenie 1: materiały ogólnodostępne cylinder miarowy pojemności 250 ml -8,30 zł zlewka o pojemności 400 ml -3,90 zł nasiona grochu -5,80 zł /2x 50 g/ płytką szklaną -2 zł</p> <p>Doświadczenie 2: materiały ogólnodostępne cylinder miarowy pojemności 250 ml -18,30 zł zlewka o pojemności 400 ml -3,90 zł nasiona grochu -5,80 zł /2x 50 g/ płytką szklaną -2 zł</p> <p>Doświadczenie 3: 4 szalki Petriego 12 cm -5,60 zł 4 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm -8 zł cylinder miarowy o pojemności 10 ml -4,60 zł bibuła filtracyjna - 0.41 gr. wazelina -1,50 zł /20 g/ olejek goździkowy -4,40 zł /10 ml/</p>

	<p>nasiona grochu -4,68 zł /80 g/</p> <p>Karta pracy IV</p> <p>Doświadczenie 1: 2 probówki -1zł 2 szalki Petriego 12 cm -2,80 zł 2 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm -4zł olejek goździkowy -4,40 zł /10 ml/ zlewka wysoka o pojemności 800 ml -7 zł sól kuchenna -1 zł bibuła filtracyjna -0,41 gr.</p> <p>Karta pracy dodatkowa</p> <p>Doświadczenie 1*: materiały ogólnodostępne 6 szalek Petriego 90x14 mm, z wentylacją -2,50 zł nasiona - max 10 zł</p> <p>Doświadczenie 2*: materiały ogólnodostępne</p> <p>Doświadczenie 3*: 3 szalki Petriego 12 cm -4,40 zł nasiona rzeżuchy -2, 35 zł /80 g/ 3 szkiełka zegarkowe -6 zł bibuła filtracyjna -0,41 gr</p> <p>Doświadczenia do pokazu:</p> <p>Doświadczenie 1** do pokazu: materiały ogólnodostępne akwarium proste -23 zł gips -3,6 zł /300g/</p> <p>Doświadczenie 2** do pokazu: materiały ogólnodostępne</p> <p>Dodatkowo będą wykorzystane: Kolekcje nasion, plansza /schematy/ przedstawiająca budowę nasienia fasoli i ziarniaka zbóż, siewki fasoli w różnych stadiach kiełkowania /najstarsze ok. 14 dniowe/.</p>
--	--

KONSPEKT LEKCJI

1. Tytuł lekcji

Projekt badawczy -CO DZIEJE SIĘ Z NASIONAMI PO WYSIEWIE?

2. Cele przeprowadzenia lekcji

Cel ogólny:

- Poznanie czynników decydujących o kiełkowaniu nasion.
- Dostrzeganie zależności pomiędzy budową nasienia, a jego funkcją.

Cele szczegółowe:

- Poznanie budowy zewnętrznej i wewnętrznej nasienia.
- Zapoznanie się z funkcją poszczególnych części nasienia.
- Rozpoznawanie czynników warunkujących kiełkowanie nasion.
- Poznanie wpływu wody i roztworu soli na kiełkujące nasiona.
- Poznanie zależności kiełkowania nasion od ich pęcznienia.
- Poznanie wpływu niskiej temperatury na kiełkujące nasiona.
- Rozpoznawanie czynników hamujących kiełkowanie nasion.
- Prowadzenie samodzielnej pracy badawczej i jej dokumentowanie.
- Twórcze rozwiązywanie problemów.
- Rozpoznawanie szkła laboratoryjnego oraz praktyczne jego zastosowanie.

3. Przebieg lekcji wraz z jej poszczególnymi etapami i szczegółowym opisem eksperymentów oraz ćwiczeń z uczniami.

SCENARIUSZ ZAJĘĆ Z BIOLOGII DLA KLASY I GIMNAZJUM

Przedstawiony scenariusz dotyczy zajęć związanych z kiełkowaniem nasion. Uczniowie zapoznają się z budową nasion pod kątem pełnionych funkcji oraz z czynnikami decydującymi o ich kiełkowaniu.

Zajęcia oparte są na pracy badawczej. Proponowane doświadczenia są łatwe i na ogół bezpieczne do wykonania. Większość z nich wymaga dłuższego czasu na uzyskanie wyników. Otrzymujemy je dopiero po kilku, a nawet kilkunastu dniach. Z tego powodu wskazane jest wykorzystanie, przy realizacji omawianej tematyki, metody projektu i pracy grupowej.

Uczniowie podzieleni na grupy wykonują samodzielnie większość doświadczeń. Jedno z nich wymaga użycia substancji żrącej, dlatego wykonuje je nauczyciel. Przy pozostałych pracach badawczych spełnia on rolę obserwatora i doradcy. Na zajęciach nastąpi podsumowanie badań realizowanych w ramach projektu. Zostaną zaprezentowane wykonane doświadczenia, po czym uczniowie wspólnie dokonają ich podsumowania. Nastąpi omówienie wyników i wyciągnięcie wniosków oraz weryfikacja hipotez stawianych przy rozwiązywaniu problemów badawczych. Uzyskane wyniki badań będą odniesione do sytuacji, z którymi człowiek spotyka się w życiu codziennym.

Niski stopień trudności doświadczeń, krótki czas potrzebny do ich prezentacji i podsumowania umożliwi szybkie tempo zajęć, płynne przechodzenie przez poszczególne badania.

Zalecane jest wykonanie doświadczeń w pracowni biologicznej, aby uczniowie mogli skorzystać ze szkła laboratoryjnego, ewentualnie także z wagi analitycznej. W ten sposób mają możliwość praktycznego wykorzystania szkła i sprzętu laboratoryjnego.

Przedstawiony scenariusz dotyczy wiadomości i prac badawczych zgodnych z podstawą programową. Zaproponowano również doświadczenia z zakresu treści dodatkowych, które mogą być uzupełnieniem omawianych zagadnień. Proponuje się ich wykorzystanie na zajęciach pozalekcyjnych lub w ramach pracy z uczniem zdolnym wykazującym zainteresowania biologiczne i badawcze.

Możliwe jest modyfikowanie projektu i rezygnacja z niektórych doświadczeń, w zakresie umożliwiającym osiągnięcie założonych celów ogólnych, co nie zakłóci przebiegu przedstawionych zajęć.

TEMAT: Projekt badawczy -CO DZIEJE SIĘ Z NASIONAMI PO WYSIEWIE?

Metody pracy:

- metoda projektu,
- praca badawcza,
- pogadanka,
- obserwacja,

Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca grupowa /grupy 4-5 osobowe/,
- praca zbiorowa,

Pomoce: materiały niezbędne do przeprowadzenia doświadczeń, kolekcje nasion,

plansza /schematy/ przedstawiająca budowę nasienia fasoli i ziarniaka zbóż, siewki fasoli w różnych stadiach kiełkowania /najstarsze ok. 14 dniowe/, karty pracy.

Aranżacja sali:

Stoliki przygotowane do pracy grupowej. Na nich przygotowane karty pracy dla każdego ucznia, kolekcje nasion oraz materiały do realizacji zadania oraz doświadczenia nr 2 - karta pracy I.

Na dodatkowych stolikach, ustawionych w miejscu widocznym dla każdej grupy, zgromadzone i odpowiednio ponumerowane zestawy do poszczególnych doświadczeń.

Zestawy okryte są papierowymi kapturami. Będą one zdejmowane stopniowo, zgodnie z kolejnością prezentowania i omawiania poszczególnych badań.

PRZEBIEG ZAJĘĆ:

Faza wstępna:

Uczniowie zapoznają się z tematyką i formą zajęć. Dokonane zostanie podsumowanie projektu badawczego, ukierunkowanego na poznanie czynników warunkujących kiełkowanie nasion. Uczniowie będą pracowali z kartami pracy w grupach 4-5 osobowych.

Jedno z doświadczeń będzie wykonane w trakcie bieżących zajęć. Pozostałe ze względu na czas trwania poszczególnych badań, przeprowadzono wcześniej. Zostanie dokonana prezentacja i krótkie omówienie wykonanych prac badawczych. Nastąpi obserwacja przeprowadzonych badań i wspólne podsumowanie oraz zapisanie przez każdego ucznia wyników i wniosków w kartach pracy.

Nauczyciel apeluje o prawidłowe i bezpieczne zachowanie oraz sprawną pracę.

Faza realizacyjna:

Nauczyciel stwierdza, że jednym z organów roślin wyższych jest nasienie. Uczniowie obserwują kolekcje różnych nasion, np. dyni, słonecznika, fasoli, bobu, grochu, ziarniak zboża itp.

Zastanawiają się nad rolą nasion w życiu rośliny. Stwierdzają, że służą one do rozsiewania. Zwracają uwagę na suchość i twardość nasion. Powinni zauważyć, że w takiej postaci są one zdolne do przetrwania niekorzystnych warunków klimatycznych, np. niskich temperatur, brak wody. Są więc organem przetrwalnikowym.

Nauczyciel informuje uczniów, że w trakcie zajęć będą badali, co dzieje się z nasionami po wysiewie. W tym celu dokonają podsumowania prac badawczych prowadzonych przez grupy w ramach realizowanego projektu. Następuje zapisanie tematu zajęć.

Grupy przystępują do wykonania i podsumowania zadań i badań z **karty pracy I**. Uczniowie obserwują zewnętrzną powierzchnię nasienia fasoli i korzystając z zamieszczonego na tablicy schematu budowy nasienia, rozpoznają trzy jego części: okienko, znaczek, i łupinę nasienną. Określają funkcje każdej z nich. W tym celu podsumowują doświadczenie badające znaczenie znaczka i łupiny nasiennej dla pobierania wody przez nasienie. Stwierdzają, że nasiona pobierają wodę przez znaczek. Łupina jest twarda i gruba, nie przepuszcza wody. Spełnia więc funkcję ochronną.

Z namoczonych w wodzie nasion uczniowie zdejmują łupinę nasienną. Znajdują zarodek i jego części: zawiązek korzenia, pędu i liścienie.

Uczniowie badają jaką funkcję pełni liścienie. Wykonują w grupach doświadczenie. Obserwują zmiany zachodzące w liścieniach pod wpływem płynu Lugola. Stwierdza się obecność skrobi.

Badany jest wzrost i rozwój kiełek fasoli z nasion z zachowanymi liścieniami oraz tych, u których usunięto jeden lub dwa liścienie. Widoczne jest zahamowanie rozwoju kiełek pozbawionych liści zarodkowych oraz normalny rozwój kiełek z zachowanymi liścieniami oraz z jednym liścieniem.

Doświadczenia dowodzą, że substancje odżywcze dla kiełkujących nasion znajdują się w liścieniach. Stąd transportowane są do korzenia i pędu siewki, gdzie zachodzi wzrost. W momencie wykształcenia liści, siewka wytwarza pokarm na drodze fotosyntezy, a pozbawione substancji zapasowych liścienie zanikają.

Uczniowie obserwują nasiona w różnych stadiach kiełkowania. Najstarsze siewki /ok. 14 dniowe/ posiadają korzeń główny z bocznymi, pęd i pierwsze liście. Zauważalny jest u nich brak liścieni. Ustala się kolejność pojawiania się poszczególnych organów. Powinno stwierdzić się, że pierwszym organem u siewki jest korzeń, następnie pojawia się łodyga, a na końcu liść.

Nauczyciel informuje uczniów, że u niektórych roślin substancje odżywcze znajdują się w bielmie nasion. Do roślin tych zaliczane są trawy i zboża. Za pomocą schematu umieszczonego na tablicy, przedstawiona jest budowa ziarniaka zboża, np. pszenicy.

Podsumowując doświadczenie z **karty pracy II**, uczniowie ustalają czynniki umożliwiające kiełkowanie nasion. Stwierdzają, że niezbędna jest woda, obecność tlenu oraz odpowiednia temperatura.

Wykonując zadania z karty pracy III i IV uczniowie dowiadują się w jaki sposób woda i niska temperatura wpływa na przebieg kiełkowania nasion.

Zadania realizowane w ramach **karty pracy III** dotyczą wpływu wody na kiełkujące nasiona. Uczniowie porównują nasiona suche z trzymanymi w wodzie. Zauważają, że pod wpływem wody nasiona pęcznieją, a ich ciężar i objętość zwiększa się nawet wielokrotnie.

Badany jest wpływ soli kuchennej rozpuszczonej w wodzie na kiełkowanie nasion. Widoczne jest hamujące działanie soli na ich rozwój. Uczniowie weryfikują postawione wcześniej przez siebie hipotezy. Zastanawiają się, czy posypywanie ziemi solą ma wpływ na kiełkowanie nasion.

Następuje podsumowanie badań dotyczących zależności pomiędzy kiełkowaniem nasion a ich pęcznieniem. Uczniowie stawiają i sprawdzają hipotezy. Stwierdza się, że kiełkowanie zależy od stopnia napęcznienia nasion, które wymaga określonej ilości wody. Wyniki doświadczeń odnosi się do niekorzystnych zmian pogodowych. Analizowany jest wpływ długotrwałej suszy na kiełkowanie nasion, a w następstwie na uzyskane plony.

Prezentowane są doświadczenia przedstawiające działanie sił powstałych przy pęcznieniu nasion. Uczniowie widzą rozsadzony przez pęczniejące nasiona blok gipsowy oraz butelkę po lekarstwach. Dowiadują się, że ciśnienie pęczniejących nasion może wynosić nawet 100 atmosfer.

Podsumowując zadania z **karty pracy IV** uczniowie badają wpływ niskiej temperatury na kiełkowanie nasion. Porównują zachowanie nasion umieszczonych w niskiej temperaturze w stanie suchym oraz po uprzednim napęcznieniu. Zauważa się, że suche nasiona wytwarzają normalne kielki, natomiast trzymane wcześniej

w wodzie tracą zdolność kiełkowania i obumierają. Wyniki doświadczeń uczniowie odnoszą do sytuacji z życia codziennego. Przykładowo omawiają wpływ przymrozków wiosennych na kiełkowanie nasion.

Faza podsumowująca:

- Omów budowę nasienia pod kątem jego przystosowania do kiełkowania.
- Wymień czynniki klimatyczne, które mają wpływ na kiełkowanie nasion.
- Omów wpływ wody na kiełkujące nasiona.
- Czy sól kuchenna rozpuszczona w wodzie ma wpływ na kiełkowanie nasion?
- Jak niska temperatura może wpływać na kiełkowanie nasion?

Praca domowa

Dla wszystkich: Podaj przykłady działań człowieka negatywnie wpływających na kiełkowanie nasion.

Dla chętnych: Zaproponuj, jak można doświadczalnie przedstawić wpływ pyłu przemysłowego

/np. z cementowni, kopalni węgla/ na kiełkowanie nasion. W tym celu ustal, jakich należy użyć materiałów oraz jak powinien wyglądać przebieg doświadczenia.

Uwaga:

Uczeń wykonując doświadczenia dodatkowe /karta pracy dodatkowa/ uzupełnia wiadomości zdobyte na lekcji.

Zastanawia się, czy do kiełkowania nasion i rozwoju skielkowanych nasion potrzebne jest światło. Zauważa, że większość roślin może kiełkować zarówno w ciemności jak i w obecności światła. Dostrzega, że w momencie wykształcenia liści, światło staje się niezbędne. Pozbawiona oświetlenia roślina obumiera.

Uczeń obserwuje również hamujący wpływ działania soków owocowych na kiełkowanie nasion.

Zastanawia się nad praktycznym znaczeniem wyników tego doświadczenia.

Literatura:

- Janice VanCleave, *Biologia dla każdego dziecka*, WSiP, Warszawa 1993,
- Michael Roberts, *Biologia dla gimnazjum*, Wydawnictwo Szkolne PWN Warszawa 2001,
- W. Tieturiew, *Doświadczenia z fizjologii roślin*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych Warszawa 1953,
- Heine Werner Baer, *Doświadczenia biologiczne w szkole*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych Warszawa 1969,
- A. Adamska, Z. Adamski, M. Łuszczek-Pawełczak, H. Skrzypczak, *Biologia. Zbiór ćwiczeń i doświadczeń*, Wydawnictwo Szkolne PWN 2006.

DOŚWIADCZENIA –wyjaśnienie.

Zaproponowane doświadczenia dotyczą treści zgodnych z podstawą programową. Powinny być wykonane głównie przez uczniów w oparciu o pracę grupową. Ze względu na długi czas trwania badań, będą prawie wszystkie przeprowadzone wcześniej, a następnie podsumowane ustnie i pisemnie na zajęciach.

Są to następujące doświadczenia: doświadczenie 1, 2, 3 /karta pracy I/, doświadczenie 1 /karta pracy II/, doświadczenie 1, 2, 3 /karta pracy III/, doświadczenie 1 /karta pracy IV/.

Zamieszczono także propozycje doświadczeń dodatkowych, które mogą być wykonane na zajęciach pozalekcyjnych lub w ramach pracy dodatkowej z uczniem zdolnym.

Są to następujące doświadczenia: doświadczenie 1*, 2*,3* /karta pracy dodatkowa/. Zostały one oznaczone gwiazdką *.

Zaproponowano również dwa doświadczenia do pokazu, w celu lepszego zrozumienia omawianego zjawiska. Zostały one oznaczone dwoma gwiazdkami **.

Są to następujące doświadczenia: doświadczenie 1**, 2 **/doświadczenia do pokazu/

Ponadto w dwóch wersjach /A i B/ przedstawiono doświadczenie 1 i 2 w karcie pracy III.

Wersja A oparta jest na bardziej szczegółowych badaniach, wymagane jest wykorzystanie wagi laboratoryjnej. Wersja B jest uproszczona. Uczniowie porównują wagę nasion suchych z wagą nasion napęczniałych, bez określania dokładnych wartości. Mogą przy tym korzystać z wagi „własnej roboty”, udostępnionej przez nauczyciela lub samodzielnie wykonanej przez siebie. Nauczyciel decyduje o wyborze odpowiedniej wersji.

Wskazówki dotyczące wykonania wagi- **FORUMPIROTECHNICZNE.PL**

Uwaga:

Wskazane jest użycie do prac badawczych naczyń laboratoryjnych, aby uczeń miał możliwość praktycznego ich wykorzystania. W przypadku braku szkła profesjonalnego, możliwe jest zastąpienie go naczyniami ogólnodostępnymi. Przykładowo zamiast szalek Petriego używamy słoików z nakrętkami z wywierconymi otworami, a cylinder miarowy zastępujemy miarką kuchenną.

KARTA PRACY I

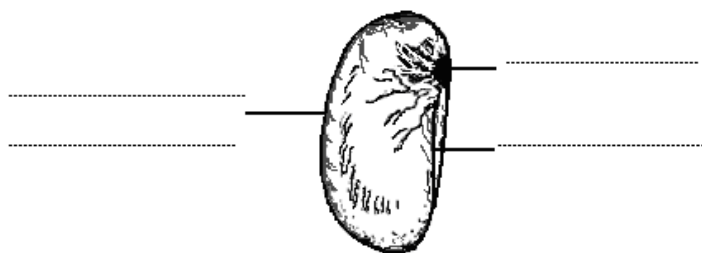
Temat: *Analiza budowy nasienia fasoli -wyróżnienie poszczególnych części nasiona i zapoznanie z ich funkcją.*

Zadanie

Materiał: kilka suchych nasion fasoli „Jaś”,

Czynności:

- Zbadać suche nasiona fasoli, rozpoznając jego części: okienko, znaczek i łupinę.
- Uzupełnić schemat budowy zewnętrznej nasienia fasoli.

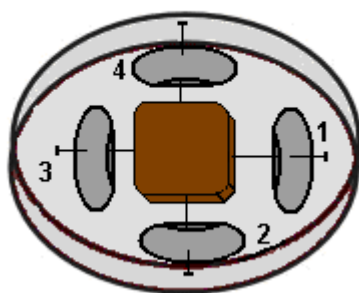


Doświadczenie 1- Znaczenie znaczka i łupiny nasiennej dla nasienia.

Materiał: 4 nasiona fasoli, szalka Petriego o średnicy 12 cm, plastelina, 4 szpilki,

Czynności:

- Cztery nie uszkodzone i suche nasiona zamocować za pomocą szpilek w plastelinie, tak aby dwa z nich miały znaczek zwrócony ku dołowi i pod wodą, a dwa pozostałe ku górze i w powietrzu.
- Po 2 dniach dokonać obserwacji nasion. Ustalić znaczenie znaczka i łupiny nasienia dla pobierania wody.



nasiono 1 i 3 -znaczek zwrócony ku dołowi i pod wodą

nasiono 2 i 4 -znaczek zwrócony ku górze i w powietrzu

Wynik:

.....
.....

Wniosek:

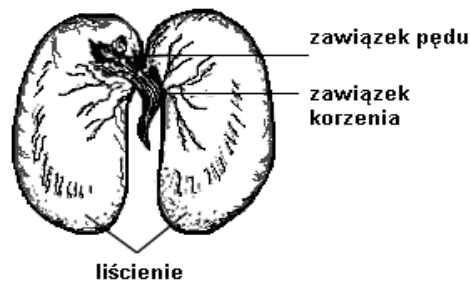
.....
.....

Doświadczenie 2 –Znaczenie liścienia dla nasienia.

Materiał: 5-10 nasion fasoli „Jaś”, słoik z wodą, ręcznik papierowy, skalpel, nożyk lub żyletka, płyn Lugola, pipeta,

Czynności:

- Pięć nasion umieścić w słoiku i zalać je wodą, wstawiając słoik na 24 godziny do lodówki.
- Wyjąć nasiona z wody i wysuszyć na ręczniku.
- Ostrożnie usunąć łupinę z kilku nasion.
- Przeciąć nasiona na pół. Wewnątrz znaleźć zarodek oraz jego części: zawiązek pędu, korzenia i liście zarodkowe tzw. liścienie.
- Na jeden z liścieni nanieść pipetą kroplę rozcieńzonego roztworu płynu Lugola. Wcześniej należy uszkodzić jego powierzchnię, aby płyn wniknął do środka.
- Dokonać obserwacji zmiany barwy liścienia.



Wynik:

Wniosek:

Doświadczenie 3 –Znaczenie liścienia dla nasienia.

Materiał: doniczka, 9 suchych nasion fasoli, klosz szklany lub plastikowy, trociny, nożyk,

Czynności:

- Umieścić nasiona w doniczce napełnionej wilgotnymi trocinami.
- Gdy łupina nasienna odzieli się od liścieni, uciąć u trzech kielków oba liścienie, a u następnych trzech po jednym. Ostatnie trzy kielki pozostawić bez zmian.
- Kielki umieścić ponownie w doniczce z trocinami, przykryć ją kloszem.
- Doniczkę odstawić w ciepłe miejsce na 7 dni dbając, aby trociny były wilgotne.
- Dokonać obserwacji rozwoju kielków.



Wynik:

Wniosek:

KARTA PRACY II

Doświadczenie 1

Temat: *Wpływ wybranych czynników na kiełkowanie nasion.*

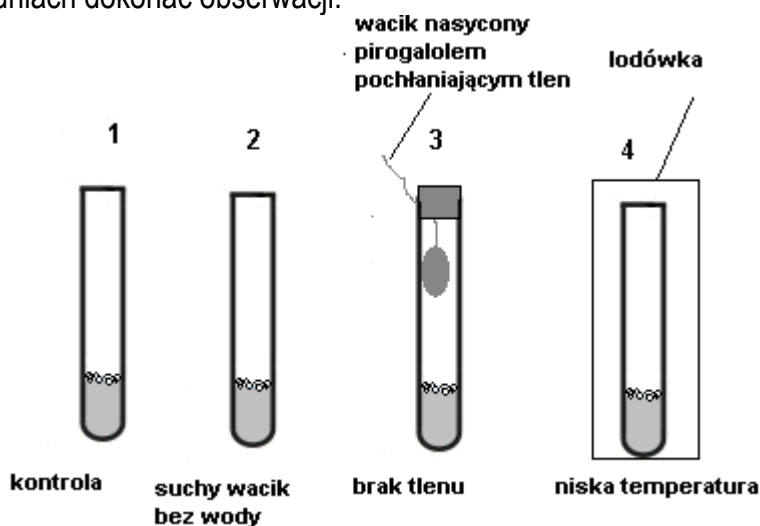
Uwaga: Zwrócić uwagę na takie czynniki jak: obecność wody, tlenu, niska temperatura.

Materiał: 4 duże ponumerowane według kolejności probówki /od 1 do 4/, kłębki waty, korek, wazelina, pudełko z kartonu, nasiona rzeżuchy, pirogalol, pęseta,

Uwaga: Pirogalol jest substancją żrącą i może uszkodzić skórę.

Czynności:

- Na dnie probówek umieścić watę.
- Do czterech probówek nalać wodę, w takiej ilości, aby zwilżyć watę. W probówce nr 2 watę pozostawić suchą.
- W każdej probówce położyć na wacie kilka nasion rzeżuchy.
- Do probówki nr 3 włożyć wacik nasycony pirogalem pochłaniającym tlen, używając przy tym pęsety. Probówkę zamknąć korkiem uszczelnionym wazeliną.
- Probówkę nr 4 umieścić w lodówce.
- Po około 10-14 dniach dokonać obserwacji.



Wynik:

.....

.....

Wniosek:

.....

KARTA PRACY III –wersja A

Doświadczenie 1

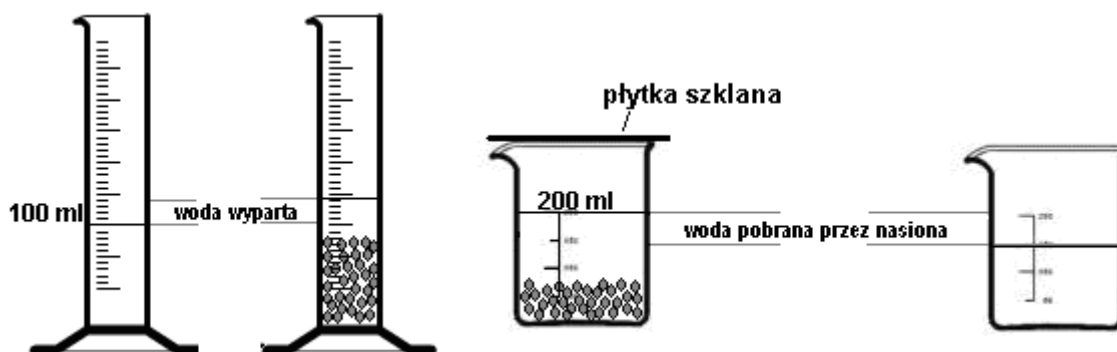
Temat: *Wpływ wody na kiełkujące nasiona.*

Materiał: cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga laboratoryjna, woda, papierowy ręcznik, 50 g suchych nasion grochu,

Czynności:

- Do cylindra wlać **100 ml** wody, wsypać groch i zmierzyć wypartą przez nasiona ilość wody.
- Przesypać nasiona do zlewki, zalać je **200 ml** wody i przykryć zlewkę płytką szklaną.
- Po 3 dniach wyjąć nasiona, dokładnie osuszyć i zważyć.
- Pozostałą w zlewce wodę przelać do cylindra miarowego i ustalić jej ilość, pobraną przez nasiona przy pęcznieniu.
- Nalać do pustego cylindra miarowego **100 ml** wody, wsypać do niego napęczniałe nasiona i sprawdzić ponownie wypartą przez nie ilość wody.
- Otrzymane dane należy wpisać do tabeli.

Uwaga: 1 ml wody waży 1 g.



Wynik:

Nasiona	Waga nasion /g/	Woda wyparta przez nasiona /ml/	Woda pobrana przez nasiona /ml/
Suche			
Napęczniałe			

Podsumowanie:

.....

Wniosek:

.....

Doświadczenie 2

Problem badawczy: *Czy roztwór chlorku sodu ma wpływ na kiełkujące nasiona?*

Hipoteza:

.....
Materiał: cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga laboratoryjna, 20% roztwór chlorku sodu /soli kuchennej/, papierowy ręcznik, 50 g suchych nasion grochu,

Czynności:

- Powtórzyć doświadczenie, używając zamiast wody **20% roztworu chlorku sodu**.
- Otrzymane dane należy wpisać do tabeli.

Wynik:

Nasiona	Waga nasion /g/	Woda wyparta przez nasiona /ml/	Woda pobrana przez nasiona /ml/
Suche			
Napęczniałe			

Podsumowanie:

Wniosek:

.....
Weryfikacja hipotezy:

Doświadczenie 3

Problem badawczy: *Czy kiełkowanie nasion jest zależne od pęcznienia?*

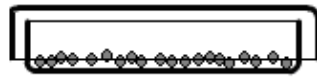
Hipoteza:

.....
Materiał: 4 ponumerowane kolejno szalki Petriego /od 1 do 4/ o średnicy 12 cm, 4 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, cylinder miarowy, bibuła filtracyjna, wazelina, 2 ml olejku goździkowego, woda, 80 g suchych nasion grochu,

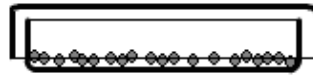
Czynności:

- Szalki Petriego wyłożyć bibułą.
- Do szalek nalać wodę w następującej ilości: szalka nr 1 -5 ml, szalka nr 2 -10 ml, szalka nr 3 -15 ml, szalka nr 4 -20 ml.
- Do każdej szalki włożyć po 20 nasion z kropelką olejku na szkiełku zegarkowym.
- Brzegi każdej szalki posmarować grubo wazeliną, przykryć szczelnie wieczkiem.

- Przez 6 dni szalki trzymać w temperaturze pokojowej, raz dziennie wietrząc je.
 - Zwrócić uwagę na pęcznienie i kiełkowanie nasion. Wyniki zapisać w tabeli.
- Uwaga: Olejek goździkowy jest środkiem zapobiegającym gniciu i pleśnieniu nasion.



szalka nr 1
5 ml wody



szalka nr 2
10 ml wody



szalka nr 3
15 ml wody



szalka nr 4
20 ml wody

Wynik:

Szalka:			
numer 1	numer 2	numer 3	numer 4

Wniosek:

.....

Weryfikacja hipotezy:

.....

KARTA PRACY III –wersja B

Doświadczenie 1

Temat: *Wpływ wody na kielkujące nasiona.*

Materiał: cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga „własnej roboty”, woda, papierowy ręcznik, 2 x 50 g suchych nasion grochu,

Czynności:

- Do cylindra wlać **100 ml** wody, wsypać groch i zmierzyć wypartą przez nasiona ilość wody.
- Przesypać nasiona do zlewki, zalać je ok. **200 ml** wody i przykryć zlewkę płytką szklaną.
- Po 3 dniach wyjąć nasiona, dokładnie osuszyć.
- Korzystając z wagi porównać wagę nasion suchych z wagą nasion napęcznionych.
- Nalać do pustego cylindra miarowego **100 ml** wody, wsypać do niego napęczniałe nasiona i sprawdzić ponownie wypartą przez nie ilość wody. Otrzymane dane należy wpisać do tabeli.

Uwaga: Przy wykonaniu wagi można skorzystać ze wskazówek zamieszczonych na stronie: FORUMPIROTECHNICZNE.PL



Wynik:

1. Porównując wagę nasion suchych z wagą nasion napęcznionych stwierdza się:

2. Porównanie ilości wody wypartej:

Nasiona	Woda wyparta przez nasiona /ml/
Suche	
Napęczniałe	

Wniosek:

Doświadczenie 2

Problem badawczy: *Czy roztwór chlorku sodu ma wpływ na kiełkujące nasiona?*

Hipoteza:

.....

Materiał: cylinder miarowy o pojemności 250 ml, zlewka o pojemności 400 ml, płytka szklana, waga „własnej roboty”, 20% roztwór chlorku sodu /soli kuchennej/, papierowy ręcznik, 2 x 50 g suchych nasion grochu,

Czynności:

-Powtórzyć doświadczenie, używając zamiast wody **20% roztworu chlorku sodu**.

Wynik:

1. Porównując wagę nasion suchych z wagą nasion napęcznianych stwierdza się:

.....

2. Porównanie ilości wody wypartej:

Nasiona	Woda wyparta przez nasiona /ml/
Suche	
Napęczniałe	

Wniosek:

.....

Weryfikacja hipotezy:

.....

Doświadczenie 3

Problem badawczy: *Czy kiełkowanie nasion jest zależne od pęcznienia?*

Hipoteza:

.....

Materiał: 4 ponumerowane kolejno szalki Petriego /od 1 do 4/ o średnicy 12 cm, 4 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, cylinder miarowy, bibuła filtracyjna, wazelina, 2 ml olejku goździkowego, woda, 80 g suchych nasion grochu,

Czynności:

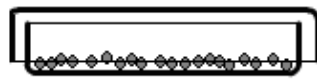
-Szalki Petriego wyłożyć bibułą.

-Do szalek nalać wodę w następującej ilości: szalka nr 1 -5 ml, szalka nr 2 -10 ml,
szalka nr 3 -15 ml, szalka nr 4 -20 ml.

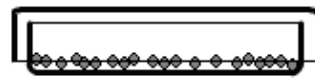
-Do każdej szalki włożyć po 20 nasion z kropelką olejku na szkiełku zegarkowym.

-Brzegi każdej szalki posmarować grubo wazeliną, przykryć szczelnie wieczkiem.

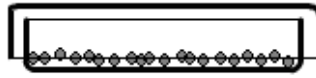
- Przez 6 dni szalki trzymać w temperaturze pokojowej, raz dziennie wietrząc je.
 - Zwrócić uwagę na pęcznienie i kiełkowanie nasion. Wyniki zapisać w tabeli.
- Uwaga: Olejek goździkowy jest środkiem zapobiegającym gniciu i pleśnieniu nasion.



szalka nr 1
5 ml wody



szalka nr 2
10 ml wody



szalka nr 3
15 ml wody



szalka nr 4
20 ml wody

Wynik:

Szalka:			
numer 1	numer 2	numer 3	numer 4

Wniosek:

.....

Weryfikacja hipotezy:

.....

KARTA PRACY IV

Doświadczenie 1

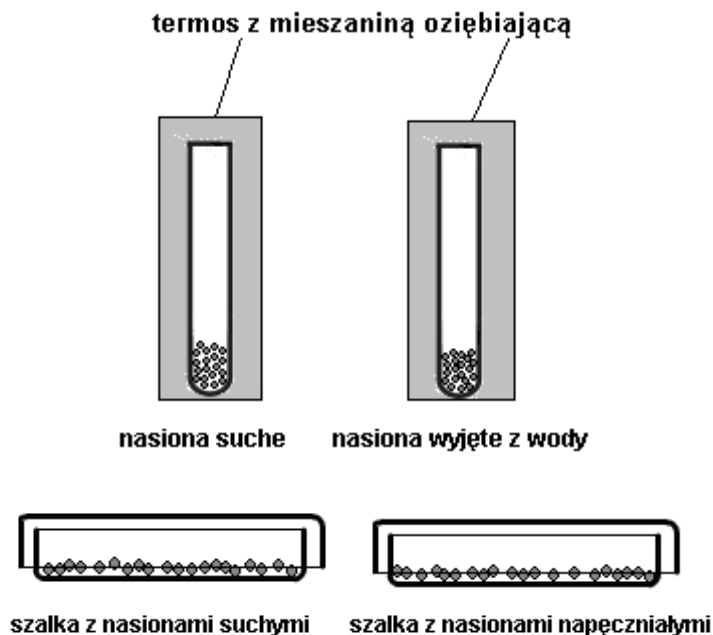
Temat: *Wpływ niskiej temperatury kiełkowanie nasion.*

Materiał: 2 probówki, 2 szalki Petriego o średnicy 12 cm, 2 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, bibuła filtracyjna, 2 krople olejku goździkowego, woda, 40 suchych nasion grochu, naczynie z wodą, termos lub zlewka o pojemności 800 ml, lód, chlorek sodu /sól kuchenna /.

Uwaga: Olejek goździkowy jest środkiem zapobiegającym gniciu i pleśnieniu nasion.

Czynności:

- 20 nasion trzymać dwa dni w naczyniu z wodą.
- Nasiona włożyć do probówek: do jednej 20 nasion suchych, do drugiej 20 nasion wyjętych z wody i osuszonych.
- Obie probówki włożyć na 3 godziny do termosu / zlewki/ z mieszaniną oziębiającą –w temp. poniżej 0° C.
Mieszanina oziębiająca: 3 części lodu + 1 część NaCl.
- Szalki Petriego wyłożyć wilgotną bibułą. Umieścić na niej wyjęte z probówek nasiona.
- Do każdej szalki wstawić szkiełko zegarkowe z olejkiem, przykryć ją i ustawić na 5 -6 dni w ciepłym miejscu.



Wynik:

Nasiona umieszczone w stanie suchym w mieszaninie oziębiającej:

Nasiona umieszczone w mieszaninie oziębiającej po wcześniejszym napęcznieniu:

Wniosek:

KARTA PRACY dodatkowa*

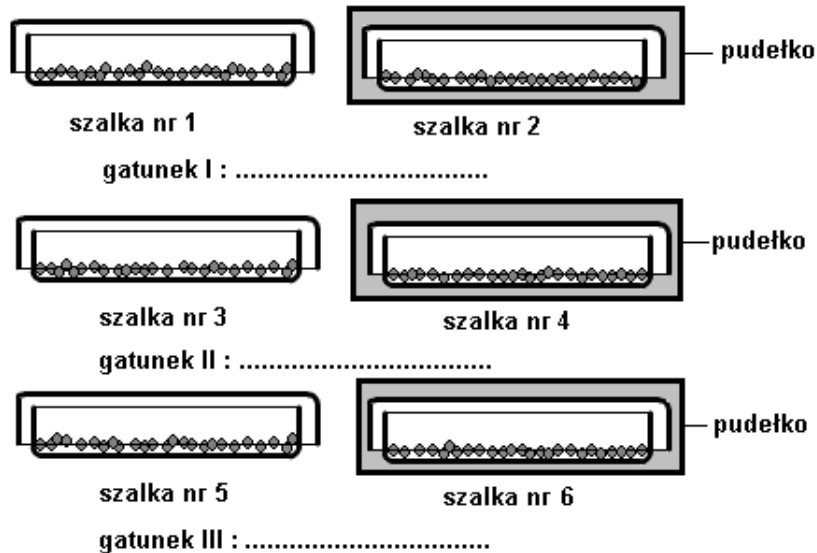
Doświadczenie 1*

Temat: *Wpływ światła na kiełkowanie nasion.*

Materiał: po 50 sztuk nasion różnych gatunków roślin, np. pszenicy, czarnuszki siewnej, wiechliny łąkowej, woda, bibuła, 6 płytek Petriego opisanych i ponumerowanych według kolejności /od 1 do 6/, czarny papier lub pudełka z kartonu,

Czynności:

- Każdy zestaw nasion danego gatunku podzielić na dwie części –po 25 sztuk.
- Szalki wyłożyć zmoczoną bibułą, w każdej umieścić po 25 sztuk nasion jednego gatunku.
- 3 płytki /każda z nasionami danego gatunku/ umieścić w dobrze oświetlonym miejscu. 3 pozostałe płytki zakryć czarnym papierem lub pudełkami.
- W czasie trwania doświadczenia utrzymywać wilgotność bibuły. Zapewnić dla wszystkich zestawów taką samą temperaturę /20 -25° C/.
- Po 10-14 dniach określić dla każdego z badanych gatunków roślin liczbę skielkowanych nasion na świetle i w ciemności. Wyniki przedstawić w tabeli.



Wynik:

Liczba skielkowanych nasion:					
Gatunek I:		Gatunek II:		Gatunek III:	
.....		
światło	brak światła	światło	brak światła	światło	brak światła
szalka nr 1	szalka nr 2	szalka nr 3	szalka nr 4	szalka nr 5	szalka nr 6

Wniosek:

.....

.....

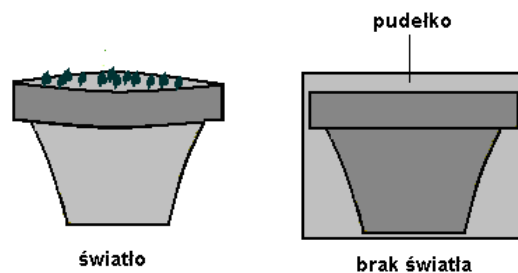
Doświadczenie 2*

Temat: *Wpływ światła na rozwój skielkowanych nasion?*

Materiał: 10 skielkowanych nasion fasoli, 2 doniczki z wilgotną ziemią, czarny papier,

Czynności:

- Umieścić w doniczkach z wilgotną ziemią po 5 skielkowanych nasion fasoli.
- Jedną doniczkę umieścić w miejscu dobrze oświetlonym, a drugą zakryć czarnym kartonem.
- W czasie trwania doświadczenia utrzymywać wilgotność ziemi. Zapewnić dla obu zestawów taką samą temperaturę /20 -25° C/.
- Po 6 dniach porównać pędy fasoli rosnące na świetle i w ciemności.



Wynik:

Wniosek:

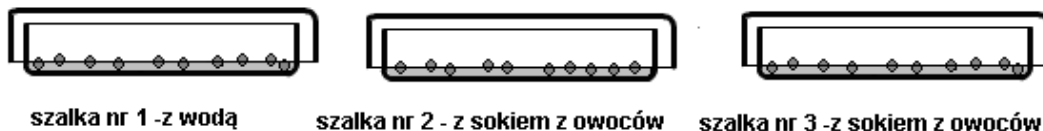
Doświadczenie 3*

Temat: *Wpływ soków owocowych kiełkowanie nasion.*

Materiał: ponumerowane kolejno 3 szalki Petriego o średnicy 12 cm, nasiona rzeżuchy /pieprzycy siewnej/, 3 szkiełka zegarkowe o średnicy 3 cm, bibuła filtracyjna, jabłko, gruszka, pomidor,

Czynności:

- Szalki wyłożyć bibułą, którą należy zwilżyć: szalka nr 1 –wodą, szalka 2 i 3 –sokiem wyciśniętym z owoców.
- Do każdej szalki włożyć po 10 nasion i po szkiełku zegarkowym z olejkiem.
- Szalki zakryć wieczkiem i pozostawić w temperaturze pokojowej przez 3 trzy dni, wietrząc je raz dziennie.



Wynik:

Wniosek:.....

Doświadczenia do pokazu**:

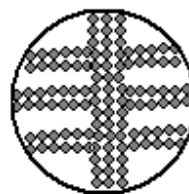
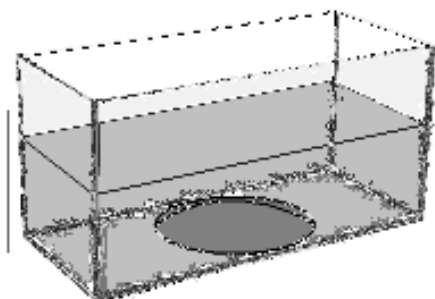
Doświadczenie 1**

Temat: *Siła powstająca przy pęcznieniu.*

Materiał: naczynie szklane lub akwarium o wymiarach ok. 18 x 24 x 22 cm, pudełko z kartonu lub sklejkę o średnicy ok. 10 cm i wysokości 3 cm, 300 g gipsu, woda, 5 g suchych nasion grochu,

Czynności:

- Wypełnić akwarium wodą /3/4 wysokości/.
- Gips rozmieszać z wodą i wypełnić nim do połowy pudełko.
- Na miękki gips nałożyć nasiona, jak na załączonym rysunku.
- Na nasiona nałożyć następną warstwę gipsu aż do wypełnienia pudełka.
- Usunąć pudełko po stwardnieniu gipsu.
- Blok gipsowy z nasionami włożyć do akwarium z wodą.



ułożenie nasion w gipsie

Wynik:

Wniosek:.....

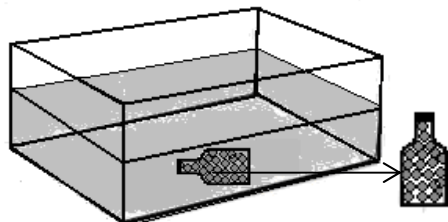
Doświadczenie 2**

Temat: *Siła powstająca przy pęcznieniu.*

Materiał: butelka po lekarstwach, suche nasiona grochu, naczynie z wodą,

Czynności:

- Butelkę wypełnić nasionami.
- Umieścić butelkę z nasionami w naczyniu z wodą.



nasiona w butelce

Wynik:

Wniosek:.....

INFORMACJE DLA NAUCZYCIELA:**1. Proponowany przydział czynności:****PROJEKT BADAWCZY: CO DZIEJE SIĘ Z NASIONAMI PO WYSIEWIE?**

Karta pracy	Numer doświadczenia:	Temat doświadczenia	Czas trwania	Odpowiedzialni
I	Doświadczenie 1	Znaczenie znaczką i łupiny nasiennej w nasieniu.	2 dni	grupa 1
	Doświadczenie 2	Znaczenie liścienia w nasieniu.	24 godz.	grupy 1-6
	Doświadczenie 3	Znaczenie liścienia w nasieniu.	7 dni	grupa 1
II	Doświadczenie 1	Wpływ wybranych czynników na kiełkowanie nasion.	10 dni	nauczyciel
III	Doświadczenie 1	Wpływ wody na kiełkujące nasiona.	3 dni	grupa 2
	Doświadczenie 2	Czy roztwór chlorku sodu ma wpływ na kiełkujące nasiona?	3 dni	grupa 3
	Doświadczenie 3	Czy kiełkowanie nasion jest zależne od pęcznienia?	6 dni	grupa 4
IV	Doświadczenie 1	Wpływ niskiej temperatury na kiełkowanie nasion.	6 dni	grupa 5

DOŚWIADCZENIA dodatkowe:

Numer doświadczenia:	Temat doświadczenia	Czas trwania
Doświadczenie 1*	Wpływ światła na kiełkowanie nasion.	10 dni
Doświadczenie 2*	Wpływ światła na rozwój skiełkowanych nasion.	6 dni
Doświadczenie 3*	Wpływ soków owocowych na kiełkowanie nasion.	3 dni

DOŚWIADCZENIA do pokazu:

Numer doświadczenia:	Temat doświadczenia	Czas trwania
Doświadczenie 1**	Siła powstająca przy pęcznieniu.	24 godz.
Doświadczenie 2**	Siła powstająca przy pęcznieniu.	24 godz.

Uwaga: Doświadczenia wykraczające poza podstawę programową oznaczono gwiazdką.*

Doświadczenia do pokazu oznaczono dwoma gwiazdkami. **

2. Proponowane odpowiedzi do doświadczeń:

-Karta pracy nr I

Doświadczenie 1

Wynik:

Nasiona zanurzone w wodzie znaczkami napęczniały i powiększyły swoją objętość. Pozostałe nasiona nie zmieniły się.

Wniosek:

Nasiona pobierają wodę przez znaczek. Łupina nasienna nie przepuszcza wody – funkcja ochronna.

Doświadczenie 2

Wynik:

Na powierzchni liścienia pojawiły się ciemne plamy.

Wniosek:

Substancje odżywcze /skrobia/ dla kiełkujących nasion znajdują się w liścieniach.

Doświadczenie 3

Wynik:

Kiełki z dwoma liścieniami oraz z jednym rozwijają się normalnie. Kiełki pozbawione obu liścieni prawie nie rozwijają się.

Wniosek:

W liścieniach odłożone są substancje odżywcze, niezbędne do rozwoju młodej rośliny.

-Karta pracy nr II

Doświadczenie 1

Wynik:

Nasiona wykiełkowały jedynie w próbówce kontrolnej.

Wniosek:

Czynnikami niezbędnymi do kiełkowania nasion są: woda, tlen oraz odpowiednia temperatura.

-Karta pracy nr III

Doświadczenie 1

Wynik:

-Nasiona napęczniały są znacznie cięższe od nasion suchych.

-Ilość wody, jaką wypierają nasiona napęczniałe, jest ok. 2-3 razy większa od ilości wody wypartej przez te same nasiona w stanie suchym.

-W czasie pęcznienia nasion w zlewce ubyła znaczna ilość wody. /Jej ubytek odpowiada przyrostowi ciężaru u napęcznianych nasion/.

Wniosek:

Nasiona pęczniąc pobierają wodę, dzięki czemu ich ciężar i objętość znacznie zwiększa się.

Doświadczenie 2

Przykładowe hipotezy:

- Zasolenie podłoża /gleby, środowiska/ wpływa na kiełkowanie nasion.
- Zasolenie środowiska działa hamująco na kiełkowanie nasion.
- Roztwór soli o dużym stężeniu działa hamująco na kiełkowanie nasion.

Wniosek:

Roztwór soli o dużym stężeniu działa hamująco na kiełkowanie nasion.

Doświadczenie 3

Przykładowe hipotezy:

- Stopień napęcznienia nasion nie ma wpływu na ich kiełkowanie.
- Kiełkowanie nasion zależy od ilości wody dostępnej kiełkującym nasionom.

Wynik:

Nasiona w szalkach 3 i 4 pęcznieją i wytwarzają kiełki.

Nasiona w szalkach 1 i 2 nieznacznie napęczniały i nie wykiełkowały.

Wniosek:

Kiełkowanie zależy od stopnia napęcznienia nasion, które wymaga określonej ilości wody.

-Karta pracy nr IV

Doświadczenie 1

Wynik:

Nasiona umieszczone w stanie suchym w mieszaninie oziębiającej napęczniały i wykiełkowały.

Nasiona umieszczone w mieszaninie oziębiającej po wcześniejszym napęcznieniu, nie wykiełkowały.

Wniosek:

Napęczniałe nasiona trącą pod wpływem niskiej temperatury zdolność kiełkowania i obumierają.

Nasiona suche są odporne na działanie niskiej temperatury.

-Karta pracy dodatkowa:

Doświadczenie 1

Wynik:

Rośliny: kiełkują w ciemności.

Rośliny: kiełkują w obecności światła.

Wniosek /przykłady/:

-Na kiełkowanie niektórych gatunków roślin światło nie ma wpływu.

-Światło ma różny wpływ na kiełkowanie nasion: przyspieszający lub hamujący.

Doświadczenie 2

Wynik:

Widoczny jest wzrost i rozwój pędów fasoli na świetle. Pędy pozbawione światła nie rozwijają się i zamierają.

Wniosek:

Światło jest niezbędne do prawidłowego rozwoju kiełkującej rośliny.

Doświadczenie 3

Wynik:

Nasiona w szalce 2 i 3 napęczniały, ale nie wykiełkowały.

Nasiona w szalce 1 napęczniały i wykiełkowały.

Wniosek:

Soki owocowe hamują kiełkowanie nasion.

3. Proponowane doświadczenia do pokazu:

Doświadczenie 1 i 2

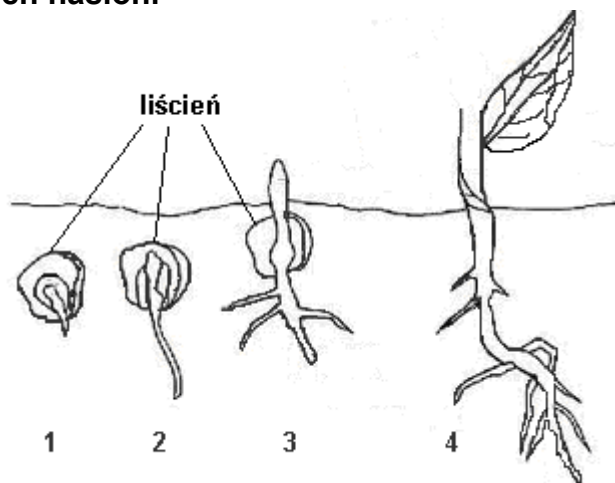
Wynik:

Nasiona rozsądzają blok gipsowy.

Wniosek:

Pęcznięjące nasiona wywierają ogromne ciśnienie.

4. Etapy kiełkowania nasienia – kolejność pojawiania się organów u kiełkujących nasion.



- 1 –zaczyna rosnać korzeń
- 2 –korzeń rośnie w głąb gleby i zaczyna rosnać pęd
- 3 –pojawiają się korzenie boczne oraz wzrasta pęd, który przebija powierzchnię gleby
- 4 –pojawiają się pierwsze liście

4. Spodziewane rezultaty

Spodziewane efekty po zakończeniu zajęć:

Wiadomości. Uczeń powinien:

- wymienić poszczególne części budowy zewnętrznej i wewnętrznej nasienia,
- znać funkcje poszczególnych części nasienia,
- wymienić czynniki decydujące o kiełkowaniu nasion,
- znać wpływ wody i roztworu soli na kiełkujące nasiona,
- określić zależność kiełkowania nasion od ich pęcznienia,
- znać wpływ niskiej temperatury na kiełkowanie nasion,
- podać czynniki hamujące kiełkowanie nasion,
- znać podstawowe szkło laboratoryjne oraz możliwości jego wykorzystywania w praktyce.

Umiejętności. Uczeń powinien:

- wyjaśnić znaczenie poszczególnych części nasienia,
- uzasadnić zależność pomiędzy budową, a funkcją nasienia,
- wykazać zależność kiełkowania nasion od wybranych czynników,
- wskazać związki przyczynowo –skutkowe np. pomiędzy wpływem warunków klimatycznych na kiełkowanie nasion czy wpływem człowieka na kiełkowanie nasion,
- samodzielnie przeprowadzać prace badawcze, opisywać wyniki badań, interpretować je i wyciągać z nich wnioski,
- projektować i dokumentować doświadczenia,
- prezentować efekty swojej pracy,
- samodzielnie i twórczo rozwiązywać problemy,
- współpracować w zespole i grupie przy wykonywaniu zadań,
- pracować metodą projektu,
- rozpoznawać szkło laboratoryjne oraz wykorzystywać je w praktyce.

Postawy. Uczeń powinien:

- wykazywać zainteresowanie biologią,
- zwiększać aktywność poznawczą i badawczą,
- aktywnie, twórczo i zaangażowanie zdobywać wiedzę biologiczną,
- aktywnie i wydajnie pracować w zespole oraz w grupie.