



Poznawanie świata organizmów

# Poznawanie świata organizmów

---

**Biologia od zawsze budziła ciekawość ludzi. Obserwując otaczający świat, zadawano pytania o istotę procesów i zjawisk biologicznych. Człowiek bada wszystko – od najdrobniejszych elementów budujących żywe organizmy po dalekie galaktyki. I wciąż stawia nowe pytania.**



Obserwacja w terenie

Źródło: KATRIN BOLOVTSOVA, dostępny w internecie: Pexels, domena publiczna.

**Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:**

- źródła, z których można czerpać wiedzę biologiczną,
- rodzaje zmysłów, którymi możesz poznawać przyrodę,
- przyrządy do obserwacji przyrody,
- przebieg obserwacji i doświadczenia.

**Twoje cele**

- Opiszysz sposoby poznawania biologii.

- Określisz warunki obserwacji, doświadczenia i eksperymentu.
- Wyjaśnisz, czym jest problem badawczy i hipoteza.
- Rozróżnisz próbę kontrolną i badawczą.
- Wyjaśnisz, czym są wyniki i określisz, jak poprawnie formułować wnioski.
- Zaprojektujesz doświadczenia biologiczne.

## 1. Źródła wiedzy biologicznej

Wiedza biologiczna jest gromadzona od pokoleń głównie dzięki badaczom prowadzącym [obserwacje](#) i [doświadczenia](#). Naukowcy publikują swoje odkrycia w **czasopismach naukowych**. Wiedza upowszechnia się i trafia do **podręczników, encyklopedii i słowników**. **Atlasy** budowy wewnętrznej organizmów oraz **przewodniki** do oznaczania roślin, zwierząt i grzybów dostarczają wielu informacji o budowie i występowaniu organizmów. Cennym źródłem wiedzy o stworzeniach żyjących w różnych rejonach świata, ich zachowaniach i zwyczajach są **filmy przyrodnicze**. Podstawową wiedzę można czerpać z **podręczników szkolnych**, a uzupełniać ją, zgłębiając **literaturę popularnonaukową**, czytając artykuły w **czasopismach przyrodniczych** i przeglądając zasoby **Internetu**.

Uczniowie, podobnie jak naukowcy, mogą samodzielnie wykonywać doświadczenia i prowadzić obserwacje (także w terenie) oraz według własnych pomysłów odkrywać prawa rządzące światem istot żywych. Dobrym sposobem na poznanie przyrody jest też odwiedzanie **muzeów przyrodniczych, ogrodów botanicznych i zoologicznych**. Nauką opartą na odkrywaniu, analizowaniu i przetwarzaniu informacji o istotach żywych jest **biologia**.

**Galeria zdjęć związanych z poznawaniem przyrody**

---



## Uprawa roślin

Źródło: jtN, edycja: Szlomo Lejb, dostępny w internecie: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



## Hodowla zwierząt

Źródło: yoppy, dostępny w internecie: Flickr, licencja: CC BY 2.0.



### Koło naukowe

Źródło: Tomorrow sp.z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



### Wycieczka w teren. Za pomocą lornetki można zaobserwować przelot ptaków

Źródło: born1945, edycja: Nina-marta, dostępny w internecie: Wikimedia Commons, licencja: CC BY 2.0.



## Muzeum Historii Naturalnej w Londynie

Źródło: Heather Cowper, edycja: Szlomo Lejb, dostępny w internecie: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.0.

### Ćwiczenie 1

Grzesiek chce hodować w domu patyczaki. Poradź mu, gdzie znajdzie potrzebne informacje dotyczące hodowli tych owadów. Określ, czy Grzesiek, hodując patyczaki, może się o nich uczyć, prowadząc własne obserwacje.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## 2. Obserwacje biologiczne

**Obserwacja** jest celowym sposobem gromadzenia informacji o organizmach, zjawiskach i procesach. Badacz prowadzący obserwację powinien zadbać o to, żeby **nie wpływać ani na przebieg obserwowanego zjawiska lub procesu, ani na obserwowany organizm.**

Obserwacje można prowadzić za pomocą wszystkich **zmysłów**. Do rozpoznawania gatunków drzew wykorzystuje się **wzrok**, do rozróżniania gatunków ptaków na podstawie ich śpiewu – **słuch**, do sprawdzania smaku nieznannej potrawy – **węch** i **smak**, do oceny świeżości chleba – **dotyk**. Można również użyć specjalistycznych przyrządów: **mikroskopu**, **lupy** czy **lornetki**. Obserwacje można prowadzić w naturalnym środowisku życia organizmów lub w warunkach sztucznych, np. w laboratorium. Dobrze zaplanowana obserwacja powinna mieć określone **cel**, **czas**, **miejsce**, **obiekt obserwacji** i **sposób dokonywania obserwacji**.



Co należy uwzględnić, planując obserwację?

Źródło: Aleksandra Ryczkowska, licencja: CC BY-SA 3.0.

Obserwacje mogą dotyczyć **czynników ilościowych** lub **jakościowych**.

W przypadku czynników ilościowych prowadzi się  **pomiary**  na przykład ilości, masy, wysokości czy długości ciała organizmu. Mierzone mogą być również czynniki środowiska: temperatura, ciśnienie atmosferyczne lub wilgotność powietrza.

Obserwacje jakościowe dotyczą cech możliwych do opisanie, ale niepoddających się pomiarowi – jak barwa, kształt czy zapach.

**Wyniki obserwacji** są dokumentowane w formie opisów, fotografii, filmów czy nagrań dźwiękowych. Wyniki powinny powstawać w trakcie prowadzenia obserwacji, co pozwoli uniknąć pominięcia ważnych szczegółów.

## Galeria ilustracji instruktażowych na temat przeprowadzania obserwacji biologicznej

**cel obserwacji** → **Obserwacja:** Ustalamy, jakie gatunki ptaków najliczniej odwiedzają karmnik w okolicy szkoły.

**materiały i przyrządy potrzebne do obserwacji** → **Co będzie potrzebne:**

- notatnik,
- atlas ptaków,
- aparat fotograficzny.

**obiekt obserwacji** → **Instrukcja wykonania:**

1. Rozpocznij obserwację ptaków na początku stycznia, gdy ziemię pokryje śnieg. Prowadź ją przez dwa tygodnie, codziennie od godz. 13.00 do 13.15.
2. Ustal, korzystając z atlasu ptaków, jakie gatunki odwiedzają karmnik.
3. Zrób zdjęcia przedstawicielowi każdego gatunku.
4. Zapisz cechy umożliwiające rozpoznanie obserwowanych gatunków.
5. Na początku obserwacji policz ptaki każdego gatunku znajdujące się w karmniku.
6. Zapisz dane liczbowe w tabeli: *Liczba osobników poszczególnych gatunków ptaków odwiedzających karmnik.*
7. Opracuj wyniki liczbowe i sporządź wykres: *Liczba ptaków danego gatunku w zależności od daty.*

### Dokumentacja obserwacji ptaków

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

## Dokumentacja:

wyniki obserwacji  
– dane jakościowe



**wróbel:**  
*brązowy grzbiet i skrzydła, szary brzuch, samce z czarnym krawatem*



**sikora bogatka:**  
*czarna głowa, białe policzki, grzbiet oliwkowy, skrzydła szare z białym paskiem, brzuch żółty*



**dzięcioł duży:**  
*ptak 2 razy większy niż wróbel, czarno-biały z czerwonym podogonem*



**gil zwyczajny:**  
*większy od wróbla, czarna głowa, brzuch i pierś u samic brązowo-różowa, u samców czerwona, biały kuper*

## Dokumentacja obserwacji ptaków

Źródło: Andrzej Bogusz, Alina Zienowicz, Sławek Staszczuk, Jerzyszczecki, Francis Franklin, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

## Gatunki ptaków odwiedzające karmnik

wyniki obserwacji  
– dane ilościowe

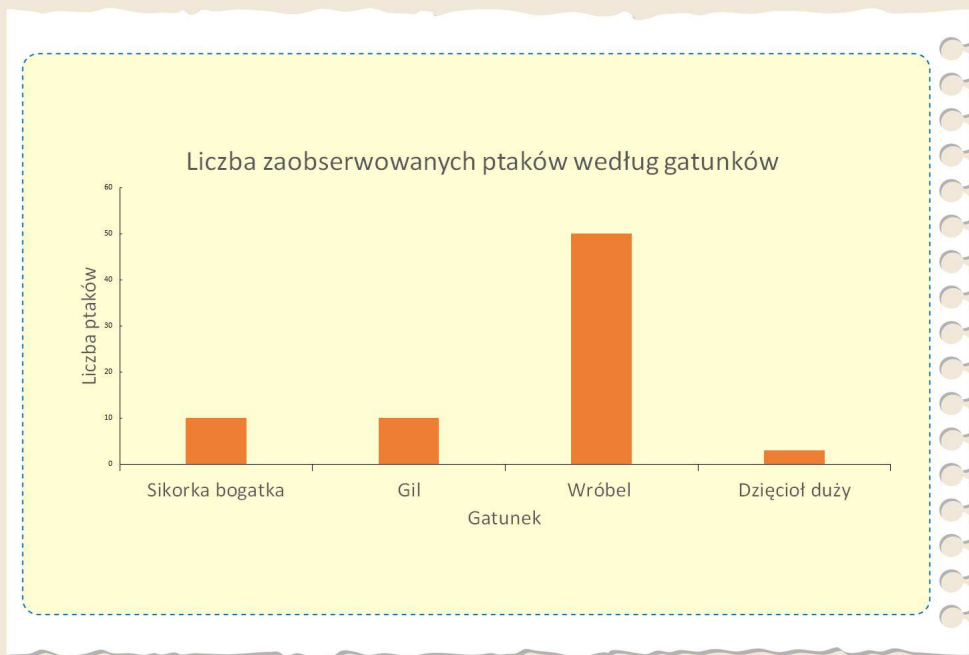
**Tabela 1.** Liczba osobników poszczególnych gatunków ptaków odwiedzających karmnik

Termin obserwacji	Gatunki ptaków			
	sikora bogatka	gil	wróbel	dzięcioł duży
13.01.14	2	0	6	1
14.01.14	5	3	12	0
15.01.14	1	2	14	0
16.01.14	1	3	8	2
17.01.14	1	2	10	0

## Dokumentacja obserwacji ptaków

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

*Opracowanie wyników polega na uporządkowaniu danych, obliczaniu średniej, wartości procentowych, przedstawieniu wyników na wykresach i diagramach*



## Opracowanie wyników

Źródło: Andrzej Bogusz, Aleksandra Ryczkowska, licencja: CC BY-SA 3.0.

*Wnioski to uogólnienie wyników*

*Wyniki obserwacji najczęściej stają się podstawą do zadawania kolejnych pytań badawczych i poszukiwania odpowiedzi na nie*

### **Wnioski:**

Karmnik odwiedzały wróble, sikorki bogatki, gile zwyczajne, dzięcioły duże. Karmnik najliczniej odwiedzały wróble. Liczba wróbli odwiedzających karmnik jest bardzo zmienna, liczba osobników pozostałych gatunków jest raczej stała. Karmnik odwiedzały samce i samice gila, samce i samice wróbla oraz samica dzięcioła. U sikorki bogatki trudno odróżnić płeć ptaków.

### **Pytania:**

Jaki jest związek między rodzajem pokarmu wykładanego w karmniku a liczebnością odwiedzających go sikor?

## Dokumentacja obserwacji ptaków

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 2



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/R16Pwin19YGRl](#)

Modraszka i bogatka w karmniku

Źródło: Antoni Bednarczyk (<https://www.youtube.com>), Kevin MacLeod (<http://incompetech.com>), Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film przedstawiający modraszke i bogatkę w karmniku.

---

Bogatka i modraszka są sikorami. Obejrzyj film i przeprowadź obserwację, której celem jest porównanie wyglądu tych ptaków. Wymień cechy, które weźmiesz pod uwagę podczas obserwacji.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ćwiczenie 3

Gdy gotujesz mleko, musisz prowadzić obserwację, inaczej czeka cię sprzątanie kuchni. Wyjaśnij, po co jest ta obserwacja, jak długo powinna ona trwać i jakie zmysły wykorzystasz do jej prowadzenia.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ciekawostka

W naukach biologicznych coraz częściej stosowana jest metoda, która polega na odtwarzaniu zjawisk i obiektów biologicznych na komputerze. Dzięki tej metodzie można na przykład przedstawiać nieistniejące już organizmy, jak dinozaury, a także przeprowadzać wirtualne doświadczenia na zwierzętach bez narażania ich na cierpienie.



Odtworzenie wyglądu dinozaurów i środowiska ich życia za pomocą komputera

Źródło: Tomorrow sp.z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Więcej informacji o obserwacjach znajdziesz w e-materiale: [Mikroskop i lupa w obserwacjach biologicznych](#)

### 3. Doświadczenia biologiczne

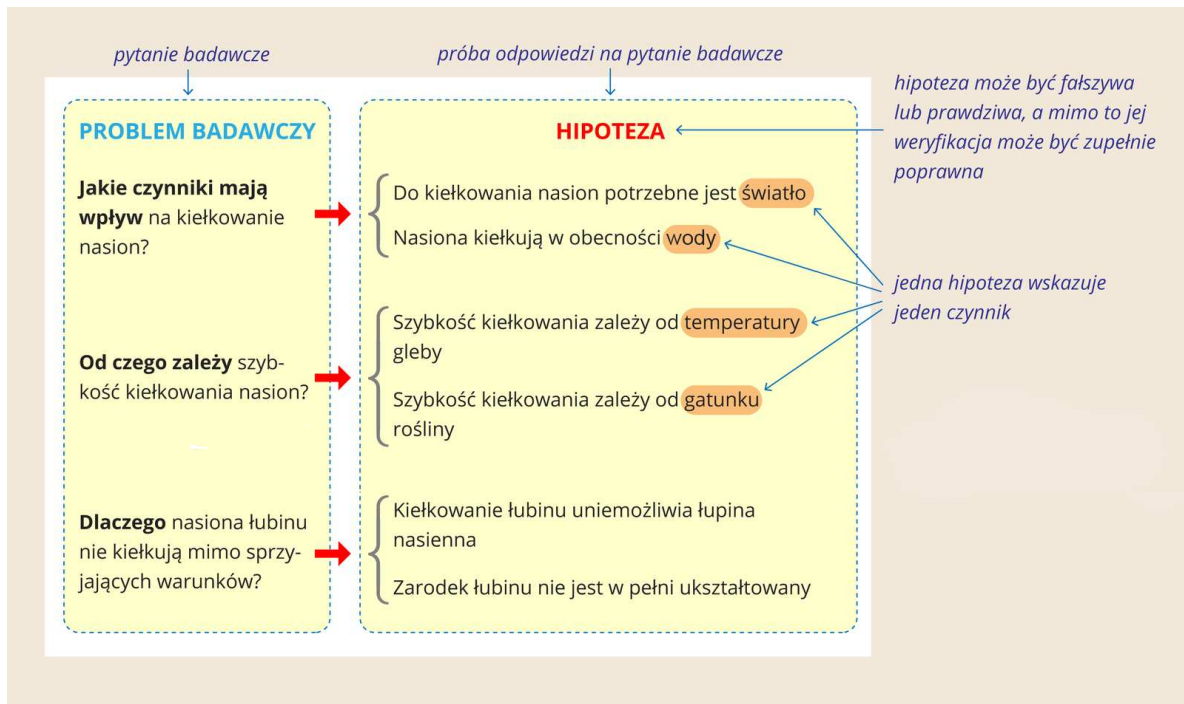
Czasem same obserwacje nie wystarczą, żeby zaspokoić naszą ciekawość. Gdy chcemy się dowiedzieć, dlaczego zachodzi interesujące nas zjawisko lub co ma wpływ na jego przebieg, musimy przeprowadzić **doświadczenie**.

Doświadczenie to metoda, w której **celowo zmienia się** (dodaje lub usuwa, wzmacnia lub osłabia) **jeden z czynników wpływających na organizm albo proces**. Następnie obserwuje się skutek tej zmiany.

Doświadczenia wykonuje się z góry ustalonym wynikiem, ponieważ były one już wcześniej przez kogoś przeprowadzone i jest dostępna do nich instrukcja.

**Eksperymenty** podejmuje się w celu uzyskania nowych informacji na dany temat, np. zbadania niezbadanych wcześniej procesów. Są działaniami unikalnymi, ale mogą być powtarzane dla potwierdzenia wyników.

Przed przystąpieniem do doświadczenia i eksperymentu należy określić problem badawczy, czyli postawić pytanie, na które chcemy uzyskać odpowiedź podczas doświadczenia. Następnie na podstawie własnej wiedzy określa się hipotezę, czyli przypuszczenie – „roboczą” odpowiedź na pytanie postawione w problemie badawczym. Hipoteza zawsze jest zdaniem twierdzącym.



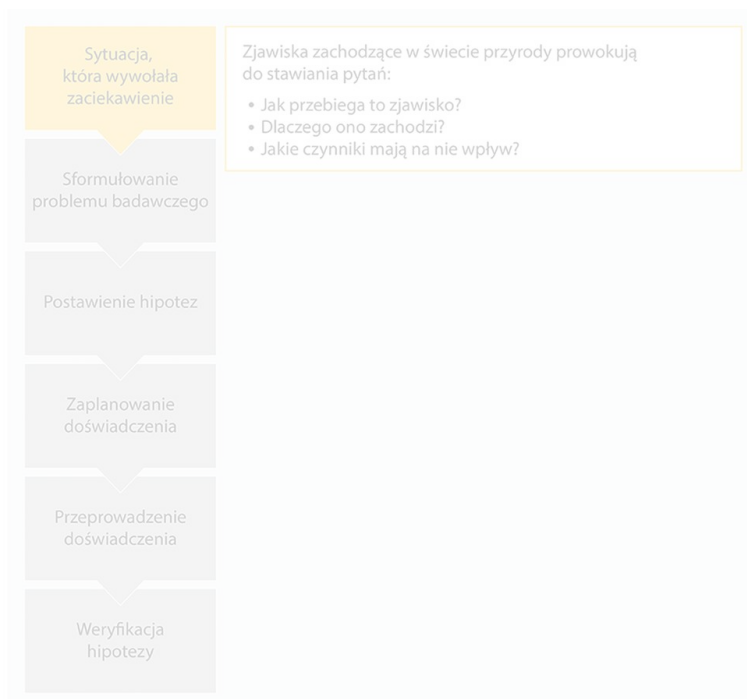
### Problem badawczy i hipoteza.

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

Żeby sprawdzić, czy hipoteza jest prawdziwa, planuje się i przeprowadza odpowiednie doświadczenie. Na początku należy wybrać badany organizm, proces lub zjawisko. Następnie ustala się, jakie przyrządy i substancje będą niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia.

Podczas doświadczenia planuje się dwie próby: badawczą i kontrolną. **Próba kontrolna** to zestaw, w którym żaden czynnik nie jest zmieniony. **Próba badawcza** stanowi zestaw, w którym zmieniamy jeden, badany czynnik. Poza badanym czynnikiem w obu zestawach panują jednakowe warunki. Dzięki próbie kontrolnej i próbie badawczej można porównać **wyniki** i wyciągnąć **wnioski** na temat działania określonego czynnika.

Planując przebieg doświadczenia, należy też określić, ile razy badanie będzie ono powtórzone. Kolejne obserwacje (pomiar) pozwolą uniknąć przypadkowych błędów. Jeśli otrzymane wyniki potwierdzają przypuszczenie, uznaje się, że hipoteza była prawdziwa. Jeśli nie, zakłada się następną hipotezę i planuje kolejne doświadczenie, aż do wyjaśnienia przyczyn zjawiska.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DPK7C1464>

Etapy doświadczenia.

Źródło: Tomorrow sp. z o.o., Dariusz Adrian, Aleksandra Ryczkowska, Michał Szymczak, licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 4

Małe dzieci myślą, że wiatr wywołują drzewa, machając gałęziami. Określ, czym jest w myśleniu dzieci zdanie wyróżnione kursywą: wnioskiem, hipotezą, wynikiem obserwacji, problemem badawczym.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### DOŚWIADCZENIE AGATY

*sytuacja problemowa* → Agata postanowiła zrobić mamie niespodziankę i samodzielnie upiec ciasto drożdżowe. Korzystając z rodzinnego przepisu, przygotowała składniki, wymieszała ciasto i umieściła je w piekarniku. Jakie było jej rozczarowanie, gdy się okazało, że ciasto nie urosło tak, jak zwykle rośnie ciasto mamy.

*pytanie Agaty* → **Problem badawczy**  
Dlaczego ciasto nie wyrosło?

**Hipotezy**

- Warunkiem wyrośnięcia ciasta jest dodanie do niego cukru.
- Ciasto nie może wyrosnąć bez drożdży.
- Aby ciasto wyrosło, trzeba je pozostawić w ciepłe przed włożeniem do piekarnika.

*Co ma wyjaśnić Agata?*

*Agata nie wiedziała, co było przyczyną jej niepowodzenia. Przypuszczała, że mogła zapomnieć o dodaniu cukru lub drożdży. Postanowiła sprawdzić pierwszą hipotezę*

### Doświadczenie: „Badanie wpływu ilości cukru na tempo rośnięcia ciasta drożdżowego”

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

### Przeprowadzenie doświadczenia

Wykonaj doświadczenie według instrukcji graficznej.

1. Wyrób ciasto, uformuj kulki.

*graficzna instrukcja wykonania doświadczenia* →

4 łyżki mąki		<b>Zestaw 0</b> ● bez cukru
1 łyżka wody		<b>Zestaw 1</b> ● + 1 szczypta cukru
grudka drożdży wielkości ziarenka grochu		<b>Zestaw 2</b> ● + 2 szczypty cukru
		<b>Zestaw 3</b> ● + 3 szczypty cukru

*próba kontrolna – bez czynnika, który może być odpowiedzialny za wyrośnięcie ciasta*

*jednakowa ilość składników w zestawach i jednakowe warunki zapewnią powtarzalność wyników* →

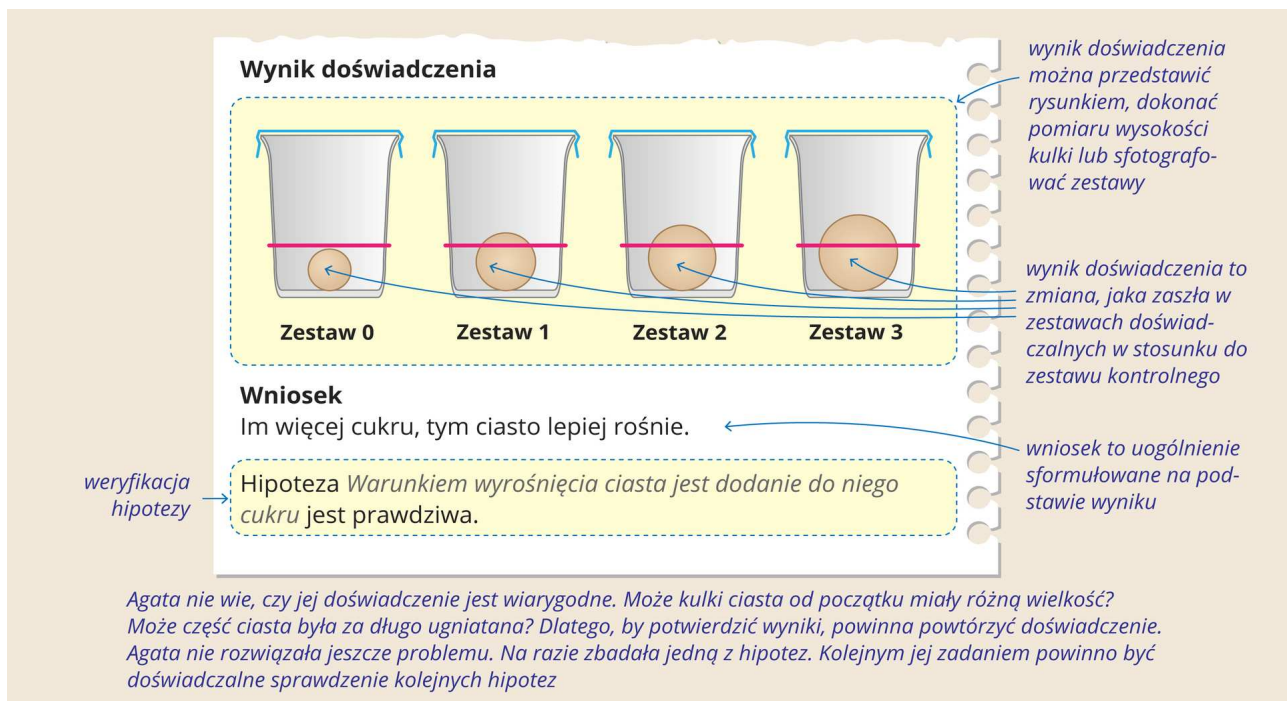
2. Umieść kulki w szklankach, szklanki podpisz odpowiednio: Zestaw 0, Zestaw 1, Zestaw 2, Zestaw 3.

*folia chroni ciasto przez wyschnięciem*

*gumka pokazuje wysokość kulki ciasta na początku doświadczenia*

### Doświadczenie: „Badanie wpływu ilości cukru na tempo rośnięcia ciasta drożdżowego”

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.



Doświadczenie: „Badanie wpływu ilości cukru na tempo rośnięcia ciasta drożdżowego”

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

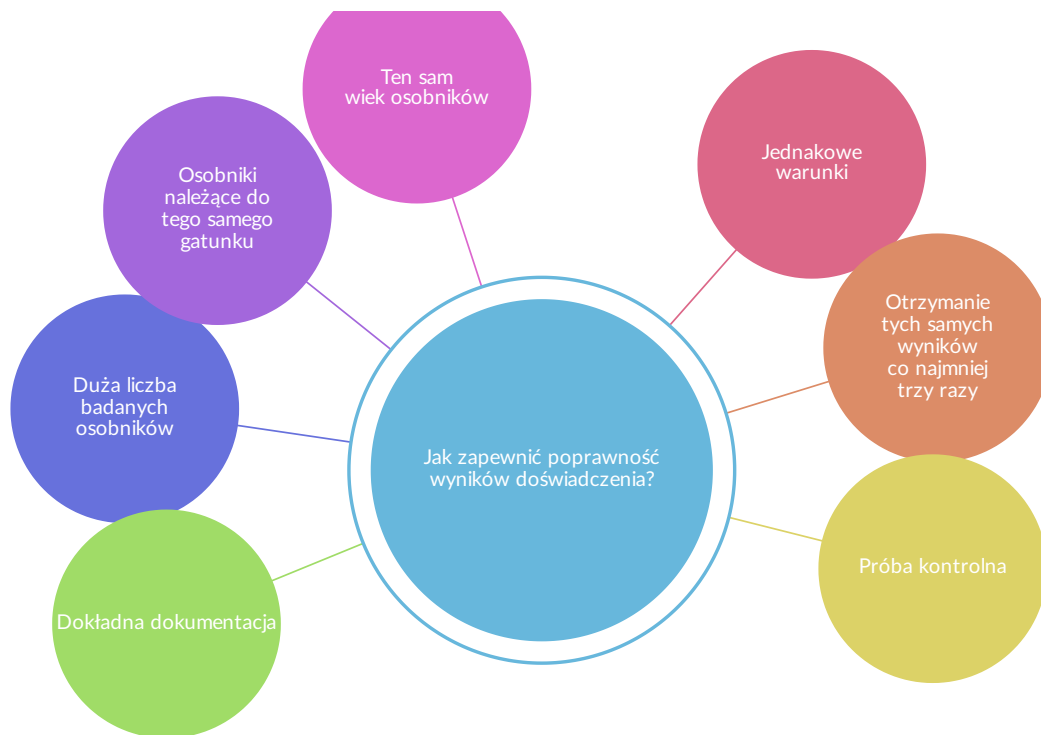
## 4. Dokumentowanie obserwacji i doświadczeń biologicznych

Aby obserwacje i doświadczenia miały wartość naukową, ich przebieg musi być **dokumentowany**. Dokumentowanie obserwacji i doświadczeń biologicznych polega na stałym zapisywaniu uzyskanych wyników, np. w formie tabeli.

Podstawowa dokumentacja powinna zawierać:

- zapis celu doświadczenia lub obserwacji (ewentualnie zapis problemu badawczego i badanej hipotezy);
- sposób przeprowadzenia badania, np. w postaci schematu przedstawiającego zestawy;
- wynik (jeśli rozwiązujemy problem badawczy – także wniosek).

Obserwacje i doświadczenia mogą być dokumentowane opisem, rysunkami, fotografiami, nagraniami dźwiękowymi lub filmami opatrzonymi odpowiednim komentarzem. Wyniki badań polegających na wykonywaniu pomiarów zapisuje się w tabelach i ilustruje za pomocą wykresów. Na podstawie analizy wyników doświadczenia wyciągamy wniosek, który jest potwierdzeniem lub odrzuceniem hipotezy.



Jak zapewnić wiarygodność wyników doświadczenia?

Uwaga, gdy materiałem, na którym prowadzone są doświadczenia, są np. nasiona, liście czy komórki, należy dobrać je w taki sposób, by była ich odpowiednia liczba i by były podobne do siebie

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Podsumowanie

- Źródłem wiedzy biologicznej są przede wszystkim obserwacje i doświadczenia.

- Podczas obserwacji badacz nie wpływa na przebieg obserwowanego zjawiska lub procesu ani na obserwowany organizm.
- Podczas doświadczenia i eksperymentu badacz celowo zmienia jeden z czynników wpływających na organizm, zjawisko albo proces.
- Wyniki doświadczeń są znane, a eksperymentów nie.
- Problem badawczy to pytanie, na które chcemy uzyskać odpowiedź podczas doświadczenia.
- Hipoteza to „robocza” odpowiedź na pytanie postawione w problemie badawczym.
- Próba kontrolna to zestaw, w którym żaden czynnik nie jest zmieniony. Próba badawcza stanowi zestaw, w którym zmieniony jest jeden, badany czynnik.
- Wynik doświadczenia to zmiana, która zaszła w próbach badawczych w stosunku do próby kontrolnej.
- Wniosek to uogólnienie sformułowane na podstawie wyniku.

## Praca domowa

### Ćwiczenie 1

Podaj różnicę między obserwacją a doświadczeniem.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ćwiczenie 2

Podaj dwa przykłady problemów badawczych i sformułuj do nich hipotezy.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 3

Zaplanuj doświadczenie sprawdzające, jaki jest wpływ światła na kiełkowanie nasion fasoli.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Słownik

### czynnik

coś, co wpływa na dany obiekt, proces, zjawisko

### doświadczenie

metoda, w której celowo zmieniany jest jeden element wpływający na dany proces, zjawisko lub organizm

### hipoteza

przewidywany wynik obserwacji lub doświadczenia




### obserwacja

metoda, polegająca na zdobyciu informacji o zjawiskach, procesach lub organizmach bez wpływania na nie

### problem badawczy

cel doświadczenia

# Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1

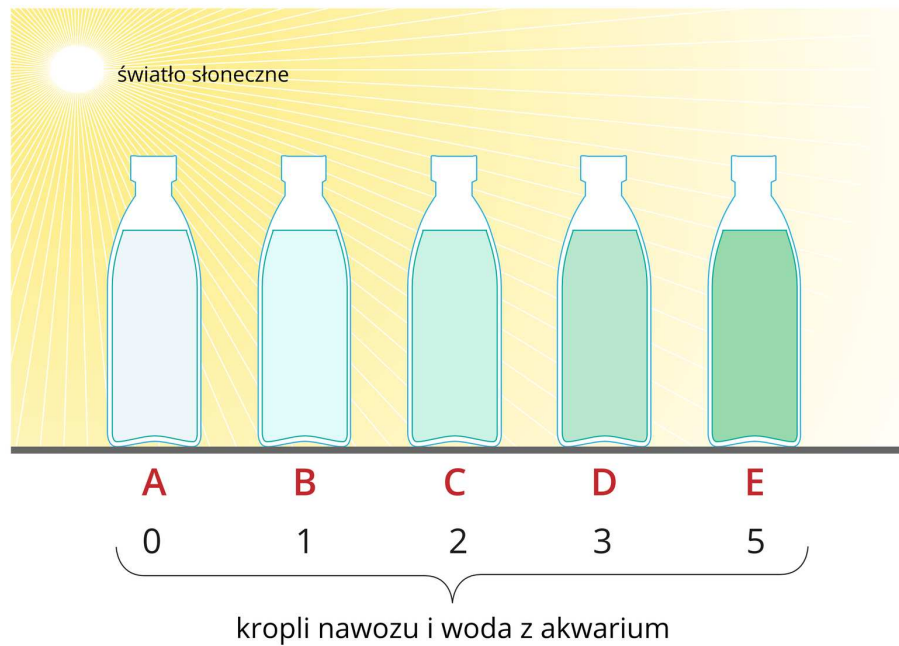


Zaznacz poprawne zdanie.

- Wniosek jest potwierdzeniem problemu badawczego.
- Planując doświadczenie, nie wpływamy na jego przebieg.
- Hipoteza badawcza wyznacza cel planowanego doświadczenia.
- Warunki doświadczenia są takie same w próbie badawczej i kontrolnej z wyjątkiem jednego czynnika.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 2



Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Uczniowie koła biologicznego badali wpływ nawozu do roślin na rozwój glonów. Przygotowali pięć plastikowych butelek (A, B, C, D, E) wypełnionych wodą z zaniedbanego akwarium, zawierającą dużo glonów. Do pierwszej butelki nie dodali nawozu, a do pozostałych czterech dodali odpowiednio 1, 2, 3 i 5 kropli nawozu. Tak przygotowane zestawy umieścili na nasłonecznionym parapecie. Wskaż próbę kontrolną w tym zestawie.

C

E

B

A

D

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

### Ćwiczenie 3



Uzasadnij swój wybór próby kontrolnej z poprzedniego zadania, zaznaczając jedno ze stwierdzeń.







- Próba nie zawiera nawozu.
- Próba zawiera odpowiednią dla glonów dawkę nawozu.
- Próba zawiera maksymalną ilość nawozu.
- Próba zawiera minimalną dla glonów dawkę nawozu.

Źródło: Alicja Kasińska, domena publiczna.

### Ćwiczenie 4



Uporządkuj etapy eksperymentu.

- Planowanie doświadczenia: wybór sprzętu, materiałów i zapisanie instrukcji 
- Wyciągnięcie wniosku i potwierdzenie lub odrzucenie hipotezy 
- Przeprowadzenie doświadczenia 
- Sformułowanie hipotezy 
- Określenie problemu badawczego 
- Zapisanie wyniku 

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 5



Uzupełnij tekst wyrazami z listy, na podstawie opisu. Uczniowie podczas zajęć zielonej szkoły opisali skład gatunkowy roślin żyjących na polu. Za pomocą atlasu oznaczyli gatunki roślin i oszacowali ich liczbę na wybranym terenie.

Badanie wykonane przez uczniów to . Opisanie składu roślin żyjących na polu to . Zdanie zapisane przez uczniów: Na polu rośnie burak cukrowy i dziewięć gatunków innych roślin to .

cel doświadczenia

doświadczenie

wniosek

hipoteza

wynik

cel obserwacji

obserwacja

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Notatnik

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.