

**BLOK 1**  
**PODSTAWY MERYTORYCZNE**  
**PRZYRODOZNAWSTWA**

# MODUŁ I METODOLOGIA NAUKI

## Podstawy metodologii nauk przyrodniczych

Opracowanie: dr Anna Sternicka

### Wykład (3 godz.)

#### Cele:

- a. zapoznanie się z klasyfikacją metod przyrodniczych
- b. dobór metod do treści przyrodniczych
- c. projektowanie zadań dydaktycznych wg określonych metod
- d. formułowanie problemów badawczych i hipotez
- e. analizowanie i transformacja wiedzy przyrodniczej

**Metody: aktywizujące:** dyskusja panelowa, drzewko decyzyjne; Metody wg Cichy; metoda badawcza, obserwacyjna, ćwiczeniowa i słowna

**Środki dydaktyczne:** Kserokopie: (klasyfikacje metod przyrodniczych), wydruki zadań autorskich z przyrody, strategie nauczania, wykaz literatury. Zestawy doświadczalne.

**Treści kształcenia** (opis merytoryczny zagadnienia): wprowadzenie do metodologii nauk przyrodniczych, zapoznanie z celami i zadaniami metody wg Cichy; badawcze, ćwiczeniowe, obserwacyjne, słowne oraz według: Kupisiewicza, Okonia, Stawińskiego. Pojęcie treści według Niemierki. Analiza i korelacja treści a dobór metod. Rodzaje obserwacji, cechy obserwatora, instrukcja do obserwacji (słowna, graficzna). Doświadczenie i eksperyment. Problem, hipotezy i ich weryfikacja oraz sprawdzanie. Zbieranie danych. Dokonywanie pomiarów i obliczeń. Wnioskowanie. Literatura przedmiotu. Symulacja zjawisk i procesów. Okazy naturalne, hodowle i uprawy.

#### Proponowane ćwiczenia:

##### Zadanie 1

Klasyfikacja metod w naukach przyrodniczych wg dydaktyków biologii, chemii oraz Kulisiewicza i Okonia. Słuchacze analizują różne klasyfikacje, uzasadniają ich hierarchię i podają przykłady zastosowania.

##### Zadanie 2

Słuchacze zapoznają się z wybranymi treściami z Podstawy programowej i dobierają metody pracy.

##### Zadanie 3

Słuchacze opracowują instrukcję do samodzielnej obserwacji przyrodniczej: słowna, graficzna.

##### Zadanie 4

Słuchacze formułują problem badawczy wraz z hipotezami, a następnie opracowują schemat przebiegu doświadczenia/eksperymentu przyrodniczego, uwzględniając materiały i odczynniki, wnioskuje na podstawie danych.

##### Zadanie 5

Słuchacze zapoznają się z fragmentem publikacji naukowej/tekstu naukowego, a następnie dokonują transformacji wiedzy na poziomie niższym.

# Metodologia nauki (Ćwiczenia)

Opracowanie mgr Barbara Grabowska

## CELE

Uczestnik po zajęciach:

- wyjaśnia zależności istniejące w przyrodzie,
- potrafi wykazać możliwości integrowania wiedzy przyrodniczej w różnych dziedzinach,
- stosuje wybrane techniki i metody charakterystyczne dla przyrody (w tym obserwacje i eksperymenty),
- projektuje przykładowe zajęcia o treściach międzyprzedmiotowych,
- właściwie dobiera metody pracy do treści,
- planuje, organizuje i przeprowadza zajęcia w terenie,
- prowadzi właściwą dokumentację obserwacji, doświadczeń i eksperymentów,
- wyszukiwać w podstawie programowej i programach nauczania treści związane z przeprowadzeniem eksperymentu na lekcjach przyrody,
- projektować eksperymenty przyrodnicze,
- przeprowadzać eksperymenty z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku,
- opracować scenariusze zajęć z wykorzystaniem eksperymentu.

## METODY I FORMY PRACY

Ćwiczenia, instrukcja – rozwiązywanie zadań.

**CZAS TRWANIA:** 7 godzin

## MATERIAŁY I ŚRODKI DYDAKTYCZNE

Zestaw skał, cytryna, zapalniczka, kompas, kartki papieru, flamastry, przybory do rysowania, kredki.

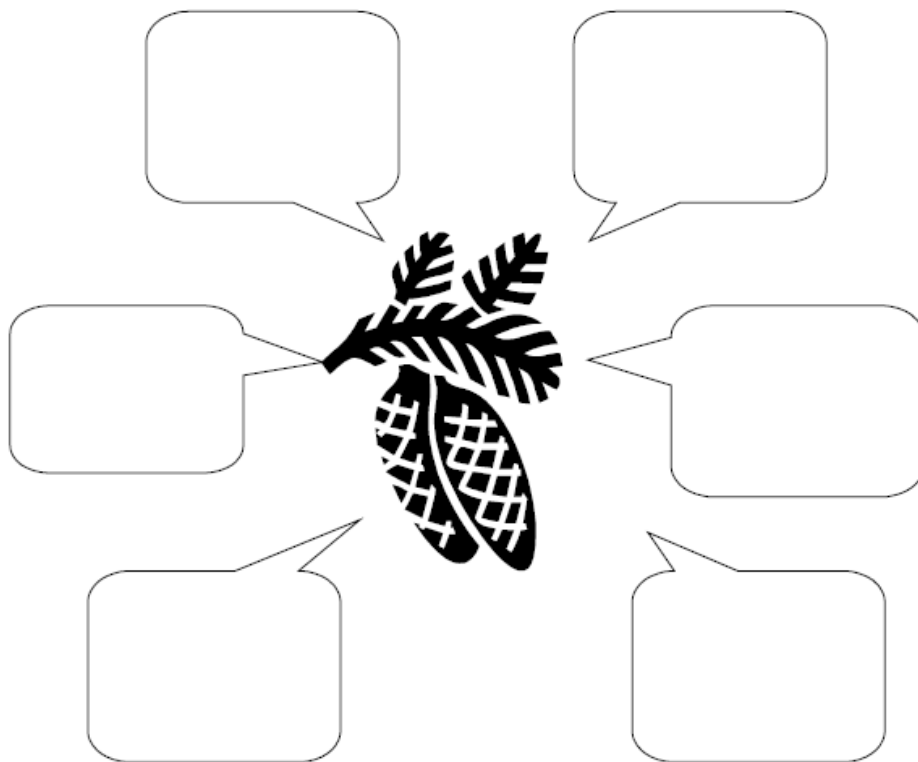
## PRZEBIEG ZAJĘĆ:

### 1. Cechy obserwatora przyrody

#### Zadanie 1

*Praca w grupach 5 osobowych.*

Narysujcie na plakacie szyszkę. Spójrzcie na nią oczami: biologa, fizyka, geografą, chemika, plastyka, polonisty. Napiszcie wokół szyszki, co o niej powie każdy z nich.



### **Zadanie 2**

Jakie cechy powinien mieć dobry obserwator przyrody?

Metodą „burzy mózgów” uczestnicy zgłaszają własne pomysły. Wszystkie pomysły zapisywane są na tablicy.

Następnie każdy z uczestników głosuje na pięć cech, jego zdaniem najważniejszych.

Spośród wszystkich zgłoszonych cech obserwatora wybieramy 5 cech, które uzyskały najwięcej głosów.

### **Zadanie 3**

Czy jesteś dobrym obserwatorem?

Każdy z uczestników ma za zadanie zaobserwować teren za oknem klasy szkolnej.

Opisz krajobraz widziany z okna klasy.

- uczestnicy czytają swoje opisy.

Zastanów się, z czego wynikają różnice w opisie tego samego widoku za oknem?

## **2. Wykorzystanie narządów zmysłu do obserwacji przyrodniczych**

### **Zadanie 4**

Przygotowanie substancji, które dodane do wody pozwolą wykorzystać w jej badaniu wszystkie pięć zmysłów.

Uwaga: wszystkie substancje nie mogą zawierać substancji trujących ani szkodliwych przygotowanie dla każdej grupy po pięć przezroczystych pojemników opisanych numerami, w których znajdują się różne roztwory wodne ( w jednym pojemniku znajduje się czysta woda)

*Praca z kartą pracy*

- Obserwacja substancji **na „oko”** i zaznaczanie w tabeli znakiem -- przy numerze tego kubka, który zdaniem uczniów nie zawiera wody z kranu, znak + stawiamy, gdy może to być woda z kranu.

- Obserwacja **na „ucho”**, stawianie w tabeli znaku -- przy numerze tego pojemnika, który zdaniem uczniów nie wydaje charakterystycznych dźwięków wody z kranu, znak + stawiamy, gdy może to być woda z kranu,
- Obserwacja wody **na „węch”** i stawianie znaku -- przy numerze kubka, który nie ma charakterystycznego zapachu dla wody z kranem, znak + stawiamy, gdy może to być woda z kranu
- Obserwacja wody **na „dotyk”** i stawianie znaku -- przy numerze tego kubka, który nie przypomina w dotyku wodę z kranu, znak + stawiamy, gdy może to być woda z kranu,
- Obserwacja wody **na „smak”** ( każda za każdym razem należy używać nowej łyżeczki), postępujemy tak jak w poprzednich próbach,

Sumujemy – i + w każdej kolumnie, kolumna zawierająca jak najwięcej plusów jest próbka wody z kranu.

Karta pracy

Numer kubka	Wzrok	Słuch	Węch	Dotyk	Smak
1					
2					
3					
4					
5					
Razem (+)					

### 3. Istota obserwacji jako metody nauczania - uczenia się przyrody w edukacji wczesnoszkolnej.

Dzieci w wieku wczesnoszkolnym charakteryzuje spontaniczne dążenie do poznawania przyrody, zadają one logiczne i bezpośrednie pytania, oczekując od nauczyciela konkretnej i właściwej odpowiedzi. Już w przedszkolu można organizować sytuacje, w których poprzez planową obserwację i doświadczenie dzieci mogą samodzielnie odpowiadać sobie na nurtujące je problemy.

Źródłem poznania faktów przez uczniów powinna być przede wszystkim rzeczywistość, która ich otacza, a kiedy nie jest to możliwe, należy użyć środków pomocniczych, będących mniej lub bardziej wiernymi wizerunkami danego przedmiotu czy zjawiska.

Za najbardziej wartościowe metody zapoznania dziecka z otaczającą rzeczywistością należy uznać metody oparte na obserwacji. W toku obserwacji uczniowie dostrzegają określone cechy i właściwości w okazach, zjawiskach i procesach. Wyodrębnianie, po uprzedniej analizie, cech istotnych, porównywanie podobnych i różnych przedmiotów czy zjawisk, odnajdywanie wspólnych cech, wzbogacone odpowiednimi wyjaśnieniami, ma duże znaczenie w pracy poznawczej ucznia.

Obserwacja, jako metoda badania naukowego oparta na gromadzeniu spostrzeżeń, pozwala poznać przede wszystkim zewnętrzne cechy przedmiotów, zjawisk, wydarzeń, procesów. Toteż obserwacja jest możliwa tylko przy odpowiedniej organizacji środowiska dydaktycznego. W procesie obserwacji występuje nauczyciel, jako kierujący obserwacją, uczeń, jako odbiorca spostrzeżeń i obiekt obserwacji – naturalny lub w postaci przekazu. Właściwości wymienionych elementów decydują o przebiegu obserwacji.

Aby obserwacja dała pożądane efekty, powinna spełniać następujące warunki:

- być dobrze przygotowana przez nauczyciela
- posiadać jasno i wyraźnie sformułowany cel, uwzględniać indywidualne możliwości umysłowe uczniów.

Prawidłowa obserwacja powinna obejmować następujące etapy :

- określenie celu obserwacji,
- określenie sposobu obserwacji,
- właściwe wykonanie czynności obserwacyjnych zgodnie z przyjętą instrukcją i własnymi doświadczeniami,
- rejestrowanie wyników spostrzeżeń,
- ustalenie wyników – ich precyzowanie,
- interpretacja wyników i formułowanie wniosków,
- sprawdzanie wyników i wniosków na podstawie źródeł wiedzy,
- formułowanie uogólniania i wniosków praktycznych.

Obserwacja, jako sposób poznawania rzeczywistości, może odbywać się w środowisku naturalnym bądź sztucznym. Dużo walorów posiada obserwacja prowadzona w środowisku naturalnym. Ten typ obserwacji organizowanej w klasach niższych przewyższa pod względem efektywności inne, organizowane w warunkach sztucznych.

Poznanie obiektów przyrodniczych przebiega na drodze od żywego spostrzegania do kształtowania wyobrażeń, ale samo spostrzeganie tu nie wystarcza. Udzielamy więc wyjaśnień, podajemy różne informacje, porządkujemy spostrzeżenia, prowadzimy do uogólnień. Dzięki obserwacji dzieci dochodzą do stwierdzeń ogólnych a nie wyuczają się ich na pamięć. Z łatwością opanowują wiedzę na określony temat. Jest to wiedza samodzielnie zdobyta przy aktywnym udziale wielu zmysłów i czynności.

Każda obserwacja wymaga rejestrowania wyników, lecz nie może to być tylko zapis słowny. Często należy posłużyć się rysunkiem, schematem, tabelką, wykresem, grafem. Zawsze obserwacji towarzyszyć będzie pogadanka, w wielu przypadkach będzie to nawet dyskusja. Nastąpi tu wymiana zdań, uzasadnienie wniosków, prostowanie sądów błędnych, uzupełnianie niepełnych.

#### **4. Co to jest eksperyment i jakie są jego rodzaje?**

W encyklopedii PWN pod hasłem eksperyment czytamy: próba, doświadczenie naukowe; celowe wywoływanie określonego zjawiska (lub jego zmiany) w warunkach sztucznie stworzonych (laboratoryjnych), w celu zbadania i wyjaśnienia jego przebiegu. Podstawą nauk przyrodniczych oraz podstawowym warunkiem właściwego przebiegu ich nauczania jest eksperyment.

Przyrodnik posługuje się eksperymentem jako źródłem wiedzy i środkiem weryfikacji (kryterium prawdziwości wiedzy zdobyte na drodze logicznej lub intuicyjnej).

Terminu eksperyment używa się zamiennie z terminem doświadczenie. Jednak w metodologii nauk przyrodniczych doświadczenie traktowane jest szerzej niż eksperyment.

Rozróżnia się w zasadzie trzy rodzaje doświadczenia:

- obserwację naukową,
- pomiar
- eksperyment,

Obserwacja jest najbardziej elementarnym rodzajem doświadczenia i stanowi podstawę innych rodzajów doświadczeń. Musi być ona powtarzalna i niezależna od osoby obserwatora.

**Pomiar** to przyporządkowanie danej wielkości pewnej liczbie, zwanej wartością tej wielkości. Przyporządkowania tego dokonuje się za pomocą przyrządu pomiarowego, który umożliwi porównywanie wielkości mierzonej z wielkością wzorcową tego samego rodzaju uznaną na mocy konwencji za jednostkę. Pomiaru nie można dokonać bez obserwacji, ale jest on czymś więcej niż tylko obserwacją. Wykonujemy pewne czynności z użyciem przyrządu pomiarowego i zapisujemy obserwacje pomiaru w języku symbolicznym (tabela) lub graficznym (wykres).

## 5. Edukacyjna rola eksperymentu. Eksperymenty w nauczaniu przyrody.

**Eksperyment** jest celowym wywołaniem określonego zjawiska (lub jego zmiany) w warunkach sztucznie stworzonych (laboratoryjnych), w celu zbadania i wyjaśnienia jego przebiegu. Jak widać z definicji, zawiera on w sobie planowanie pewnej sytuacji, umiejętność jej skonstruowania, umiejętność wywołania zmiany tej sytuacji, przewidywanie skutków własnego działania, obserwację i pomiar.

Istotną cechą eksperymentu jest:

- sztuczne i planowe wywołanie zjawiska w ściśle określonych warunkach, izolując je od innych zjawisk ubocznych,
- powtarzalność zjawiska w danych warunkach.

Głównymi składnikami szeroko pojętego eksperymentu są:

- 1) stawianie problemów, pytań:
  - od czego dany fakt zależy?
  - w jakich warunkach powstaje ?
  - jakie są jego następstwa ?
- 2) formułowanie roboczych hipotez, czyli myślowo przewidywanych wyników opartych na wnioskowaniu dedukcyjnym lub intuicji;
- 3) planowanie eksperymentu, czyli wybór metod i środków;
- 4) przeprowadzenie eksperymentu;
- 5) opracowanie wyników eksperymentu polegające na zestawieniu wyników czynności eksperymentalnych i porównaniu ich z przyjętą hipotezą, a także jego ocena.

## 6. Przykładowe eksperymenty w nauczaniu przyrody.

### Zadanie 5

*Praca w grupach.*

Przeprowadź eksperymenty według instrukcji

### ***Eksperyment 1***

Rozpoznaj skałę wapienną spośród grupy skał. W tym celu polej każdą ze skał sokiem z cytryny. Jedna ze skał burzy się. Ta skała to wapień

Wynik eksperymentu: Wapień reaguje z kwasem i pod jego wpływem burzy się.

### ***Eksperyment 2***

Zapal świecę i obserwuj jej płomień, po czym nakryj ją szklanką. Po chwili świeca zgaśnie.

Wynik eksperymentu: Tlen zawarty w powietrzu podtrzymuje palenie do momentu wyczerpania się w naczyniu.

### ***Eksperyment 3***

Wstaw trzy palące się świece pod trzy szklane klosze. Pierwszy klosz postaw bezpośrednio na stole, dwa pozostałe na drewnianych klockach, między którymi postaw płonące świece. Trzeci klosz nakryj porcelanowym spodeczkiem. Obserwuj płomień świecy.

**Wynik eksperymentu:** Tylko pod drugim kloszem świeca się pali żywym płomieniem, ponieważ nieustannie dopływa tam świeże powietrze wraz z tlenem. Pod pierwszym kloszem świeca pali się bardzo mizernym płomieniem ze względu na znikomy dopływ tlenu. W trzecim przypadku świeca po wyczerpaniu się tlenu znajdującego się w całej objętości klosza gaśnie.

### ***Eksperyment 4***

Wytnij z kartonu krążek o promieniu 6cm podziel go na 12 segmentów i ponacinaj je. Otrzymane w ten sposób „łopatki wiatraczka lekko skręć w jedną stronę. Narysuj w środku kółko o promieniu 1 cm. Umieść w środku krążka zatrask. Umieść wiatraczek na zgiętym pod kątem prostym drucie i trzymaj go nad zapaloną świecą.

**Wynik eksperymentu:** Ogrzane przez świecę powietrze unosi się ku górze i porusza wiatraczkiem.

## **7. Gry i zajęcia terenowe**

Jedną z możliwych form pracy z uczniami na lekcjach przyrody są zajęcia w terenie. Angażują one wszystkie dzieci, nie tylko najzdolniejsze, umożliwiają bezpośredni kontakt ze środowiskiem, dają możliwość ruchu na świeżym powietrzu, zaangażowania wszystkich zmysłów i dzięki temu uznawane są przez uczniów, niezależnie od ich wieku, za najbardziej atrakcyjne.

Zazwyczaj poznawanie rzeczywistości należy rozpocząć od bezpośrednich obserwacji najbliższego otoczenia. Zajęcia w terenie dają możliwość integracji międzyprzedmiotowej, tak istotnej w nowoczesnym nauczaniu, w terenie przecież treści z zakresu różnych przedmiotów wzajemnie się uzupełniają. Uczeń poddany złożonemu procesowi, nie zdobywa tylko wiedzy teoretycznej, ale kompleksową, rozumnie poznaje otaczający świat, procesy zachodzące w środowisku naturalnym i kulturalnym. W terenie można realizować pojedyncze



jednostki lekcyjne lub łączyć ze sobą kilka. Zajęcia mogą odbywać się w najbliższym otoczeniu szkoły lub w terenie bardziej odległym.

### **Zadanie 6**

*Praca w grupach 5 osobowych*

Poniżej przedstawiono w postaci graficznej zasady projektowania zajęć terenowych.

Odpowiadając na poniższe pytania skonstruuj scenariusz zajęć terenowych w okolicy Twojej szkoły



**Po co?**

**Co?** (będzie treścią)

**Kto?**

**Jak?** (metody)

**Kiedy?**

**Gdzie?**

***Przystępując do opracowania zestawów ćwiczeń należy:***

- sporządzić zestawienie wiadomości i umiejętności, które powinny zostać opanowane,

- określić poziom wyjściowy czynności poznawanych na podstawie zestawu wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien znać przed przystąpieniem do ćwiczeń terenowych,
- wybrać teren obejmujący możliwie dużą ilość zagadnień szczegółowych,
- opracować dokładną instrukcję umożliwiającą rozwiązanie zadań oraz określającą sposób ich wykonania,
- opracować pytania sprawdzające,
- ustalić sposób prezentacji wyników.

Dłuższe zajęcia, które obejmują kompleks zagadnień dotyczących danego środowiska, a dostępne są dla ucznia na określonym poziomie, nazywamy ćwiczeniami terenowymi.

Zajęcia w terenie wymagają odpowiedniego przygotowania zarówno nauczyciela jak i uczniów, należy je zacząć od omówienia z uczniami celu i tematyki zadań założonych do realizacji. Nauczyciel, przygotowując zestaw zadań i ćwiczeń, powinien dostosować je do wiadomości i umiejętności jakie uczeń ma osiągnąć, do specyfiki terenu, na którym mają odbyć się zajęcia, do poziomu rozwoju intelektualnego uczniów.

#### **PRZEWIDYWANE UMIEJĘTNOŚCI:**

- Przeprowadzanie prostych eksperymentów przyrodniczych.
- Projektowanie scenariuszy zajęć terenowych z przyrody.
- Konstruowanie przykładowych kart pracy.
- Posługiwanie się prostymi przyrządami pomiarowymi i obserwacyjnymi na przyrodzie.

#### **Bibliografia:**

1. I. Berne: Zajęcia w terenie, WSiP, Warszawa 1977.
2. Klimuszko B., Sokołowska J., Wilczyńska-Wołoszyn M., „Przyroda 4” Żak, Warszawa 2000.
3. Majcher I., Sodom-Osowiecka T., Florek A., „Przyroda 4”, Wydawnictwo Operon, Rumia 2008.
4. Marko-Worłowska Sułtan., Szejfer Sułtan., Przyroda do klasy czwartej, Nowa Era, Warszawa 2004.
5. Tywoński K., Pomoce dydaktyczne do geografii, WSiP, Warszawa 1983.

**Scenariusz 1 (4 godz.)****Tytuł: Zdrowie człowieka**

1. Cele:
  - a. poznanie czynników chorobotwórczych
  - b. określanie zasad higieny, udzielania pierwszej pomocy i prawidłowego odżywiania się
  - c. wyjaśnienie pojęć: czynniki zagrażające zdrowiu, zachowania asertywne
  - d. ocena stylów życia,
2. Metody: aktywizujące; Technika 635, Diamentowe uszeregowanie, Burza mózgów, Analiza przypadków, Porównanie w parach, metoda: problemowa, ćwiczeniowa, obserwacyjna.
3. Środki dydaktyczne: filmy dydaktyczne, schematy, tablice dydaktyczne, plakaty.
4. Treści kształcenia: Zdrowie człowieka; czynniki chorobotwórcze. Zasady odżywiania się i zasady higieny. Czynniki zagrażające zdrowiu. Substancje psychoaktywne i zachowania asertywne, style życia.
5. Proponowane ćwiczenia:

**Zadanie 1**

Słuchacze dokonują podziału chorób na: bakteryjne, wirusowe, grzybicze, odzwierzęce. Wypełniają wg wzoru poniżej tabelę. Ustalają zasady higieny (diamentowe uszeregowanie).

<b>Lp.</b>	<b>Choroby bakteryjne</b>	<b>Choroby wirusowe</b>	<b>Grzybice</b>	<b>Choroby odzwierzęce/ Inne</b>	<b>Opis</b>