

# Poradnik i materiały edukacyjne

Marlena Kowalska



**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez pracę nad kształtem zadań edukacyjnych wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych, TIK oraz indywidualizację nauczania realizowane we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli prowadzących kompleksowe wspomaganie szkół

## Spis treści

I. Wstęp .....	2
II. Kompetencje kluczowe a podstawa programowa – teoria.....	4
III. Kompetencje kluczowe a podstawa programowa – przykłady dobrych praktyk.....	14
1. Scenariusze zajęć: .....	14
2. Wybrane doświadczenia.....	36
Bibliografia.....	80

## I. Wstęp

„Pierwsze lekcje nie powinny zawierać niczego poza tym, co jest eksperymentalne i interesujące do zobaczenia. Ładny eksperyment jest sam w sobie bardziej wartościowy niż dwadzieścia wzorów wydobytych z naszych umysłów“ (Albert Einstein).

To główny cel niniejszej publikacji.

Celami szczegółowymi są:

prezentacja materiałów dydaktycznych, które mogą być pomocne nauczycielom prowadzącym zajęcia z wykorzystaniem eksperymentu i obserwacji prowadzonej zgodnie z metodą naukową,

- pokazanie zależności zachodzących pomiędzy kompetencjami kluczowymi a podstawą programową,
- pokazanie scenariuszy zajęć, wprowadzających metodę naukową opartą na eksperymentach, obserwacjach,
- prezentacja dobrych praktyk w edukacji przyrodniczej, które pozwalają formułować procedury badawcze i je wprowadzać do praktyki szkolnej,
- przygotowanie do procesowego wspomaganie szkół w obszarach związanych z kształceniem kompetencji kluczowych uczniów.

Adresatami prezentowanego materiału są nauczyciele, doradcy metodyczni prowadzący wspomaganie, koordynujący pracę sieci współpracy i samokształcenia nauczycieli.

Opracowane materiały są efektem pracy nauczyciela – doradcy metodycznego z uczniami. Każdy ze scenariuszy został przeprowadzony na zajęciach edukacyjnych, kołach naukowych czy zajęciach dodatkowych. Prezentowane materiały są przykładem skutecznych działań prowadzonych przez doradcę metodycznego. Są zgodne z realizacją zadań obowiązkowych wynikających z rozporządzenia<sup>1</sup>. Są prezentowane na spotkaniach stacjonarnych oraz online w pracach sieci współpracy i samokształcenia prowadzonych dla nauczycieli, którzy w zorganizowany sposób współpracują ze sobą w celu doskonalenia swojej pracy, w szczególności poprzez wymianę doświadczeń.

## II. Kompetencje kluczowe a podstawa programowa – teoria

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 18 grudnia 2006 w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie definiuje kompetencje jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji. Kompetencje kluczowe to te, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem, integracji społecznej i zatrudnienia.<sup>2</sup>

Ustanowiono osiem kompetencji kluczowych:

1. porozumiewanie się w języku ojczystym;
2. porozumiewanie się w językach obcych;
3. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;

<sup>1</sup> ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ z dnia 29 września 2016 r. w sprawie placówek doskonalenia nauczycieli (Dz. U. poz. 1591).

<sup>2</sup> ZALECENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2006/962/WE).

4. kompetencje informatyczne;
5. umiejętność uczenia się;
6. kompetencje społeczne i obywatelskie;
7. inicjatywność i przedsiębiorczość;
8. świadomość i ekspresja kulturalna.

Nauczanie eksperymentalne i doświadczalne wpisuje się w następujące kompetencje:

1. Kompetencje matematyczne a szczególnie podstawowe kompetencje naukowo-techniczne.

Definicja:

A. Kompetencje matematyczne obejmują umiejętność rozwijania i wykorzystywania myślenia matematycznego w celu rozwiązywania problemów wynikających z codziennych sytuacji. Istotne są zarówno proces i czynność, jak i wiedza, przy czym podstawę stanowi należyte opanowanie umiejętności liczenia. Kompetencje matematyczne obejmują – w różnym stopniu – zdolność i chęć wykorzystywania matematycznych sposobów myślenia (myślenie logiczne i przestrzenne) oraz prezentacji (wzory, modele, konstrukty, wykresy, tabele).

B. Kompetencje naukowe odnoszą się do zdolności i chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody, w celu formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach. Za kompetencje techniczne uznaje się

stosowanie tej wiedzy i metodologii w odpowiedzi na postrzegane potrzeby lub pragnienia ludzi. Kompetencje w zakresie nauki i techniki obejmują rozumienie zmian powodowanych przez działalność ludzką oraz odpowiedzialność poszczególnych obywateli.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

A. Konieczna wiedza w dziedzinie matematyki obejmuje solidną umiejętność liczenia, znajomość miar i struktur, głównych operacji i sposobów prezentacji matematycznej, rozumienie terminów i pojęć matematycznych, a także świadomość pytań, na które matematyka może dać odpowiedź.

Osoba powinna posiadać umiejętności stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych, a także śledzenia i oceniania ciągów argumentów. Powinna ona być w stanie rozumować w matematyczny sposób, rozumieć dowód matematyczny i komunikować się językiem matematycznym oraz korzystać z odpowiednich pomocy. Pozytywna postawa w matematyce opiera się na szacunku dla prawdy i chęci szukania przyczyn i oceniania ich zasadności.

B. W przypadku nauki i techniki, niezbędna wiedza obejmuje główne zasady rządzące naturą, podstawowe pojęcia naukowe, zasady i metody, technikę oraz produkty i procesy techniczne, a także rozumienie wpływu nauki i technologii na świat przyrody. Kompetencje te powinny umożliwiać osobom lepsze rozumienie korzyści, ograniczeń i zagrożeń wynikających z teorii i zastosowań naukowych oraz techniki w społeczeństwach w sensie

ogólnym (w powiązaniu z podejmowaniem decyzji, wartościami, zagadnieniami moralnymi, kulturą itp.).

Umiejętności obejmują zdolność do wykorzystywania i posługiwania się narzędziami i urządzeniami technicznymi oraz danymi naukowymi do osiągnięcia celu bądź podjęcia decyzji lub wyciągnięcia wniosku na podstawie dowodów. Osoby powinny również być w stanie rozpoznać niezbędne cechy postępowania naukowego oraz posiadać zdolność wyrażania wniosków i sposobów rozumowania, które do tych wniosków doprowadziły.

## 2. Umiejętność uczenia się.

Kompetencje w tym obszarze obejmują postawy krytycznego rozumienia i ciekawości, zainteresowanie kwestiami etycznymi oraz poszanowanie zarówno bezpieczeństwa, jak i trwałości, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo – technicznego w kontekście danej osoby, jej rodziny i społeczności oraz zagadnień globalnych.

Definicja:

„Umiejętność uczenia się” to zdolność konsekwentnego i wytrwałego uczenia się, organizowania własnego procesu uczenia się, w tym poprzez efektywne zarządzanie czasem i informacjami, zarówno indywidualnie, jak i w grupach. Kompetencja ta obejmuje świadomość własnego procesu uczenia się i potrzeb w tym zakresie, identyfikowanie dostępnych możliwości oraz zdolność pokonywania przeszkód w celu osiągnięcia powodzenia w uczeniu się. Kompetencja ta oznacza nabywanie, przetwarzanie i przyswajanie nowej wiedzy i umiejętności, a także poszukiwanie i korzystanie ze wskazówek. Umiejętność uczenia się pozwala osobom nabyć umiejętność korzystania



z wcześniejszych doświadczeń w uczeniu się i ogólnych doświadczeń życiowych w celu wykorzystywania i stosowania wiedzy i umiejętności w różnorodnych kontekstach – w domu, w pracy, a także w edukacji i szkoleniu. Kluczowymi czynnikami w rozwinięciu tej kompetencji u danej osoby są motywacja i wiara we własne możliwości.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

W sytuacji, kiedy uczenie się skierowane jest na osiągnięcie konkretnych celów pracy lub kariery, osoba powinna posiadać znajomość wymaganych kompetencji, wiedzy, umiejętności i kwalifikacji. We wszystkich przypadkach umiejętność uczenia się wymaga od osoby znajomości i rozumienia własnych preferowanych strategii uczenia się, silnych i słabych stron własnych umiejętności i kwalifikacji, a także zdolności poszukiwania możliwości kształcenia i szkolenia się oraz dostępnej pomocy lub wsparcia.

Umiejętność uczenia się wymaga po pierwsze nabycia podstawowych umiejętności czytania, pisania, liczenia i umiejętności w zakresie technologii informacyjnych i komunikacyjnych koniecznych do dalszego uczenia się. Na podstawie tych umiejętności, osoba powinna być w stanie docierać do nowej wiedzy i umiejętności oraz zdobywać, przetwarzać i przyswajać je. Wymaga to efektywnego zarządzania własnymi wzorcami uczenia się, kształtowania kariery i pracy, a szczególnie wytrwałości w uczeniu się, koncentracji na dłuższych okresach oraz krytycznej refleksji na temat celów uczenia się. Osoby powinny być w stanie poświęcać czas na samodzielną naukę charakteryzującą się samodyscypliną, ale również na wspólną pracę w ramach procesu uczenia się, czerpać korzyści z różnorodności grupy oraz dzielić się nabytą wiedzą i umiejętnościami. Powinny

one być w stanie organizować własny proces uczenia się, ocenić swoją pracę oraz w razie potrzeby szukać rady, informacji i wsparcia.

Pozytywna postawa obejmuje motywację i wiarę we własne możliwości w uczeniu się i osiąganiu sukcesów w tym procesie przez całe życie. Nastawienie na rozwiązywanie problemów sprzyja zarówno procesowi uczenia się, jak i zdolności osoby do pokonywania przeszkód i zmieniania się. Chęć wykorzystywania doświadczeń z życia i uczenia się, a także ciekawość w poszukiwaniu możliwości uczenia się i wykorzystywania tego procesu w różnorodnych sytuacjach życiowych to niezbędne elementy pozytywnej postawy.

W Zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady<sup>3</sup> w załączniku I definicje efektów uczenia się oznaczają określenie tego, co uczący się wie, rozumie i potrafi wykonać po ukończeniu procesu uczenia się, które dokonywane jest w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji;

- „wiedza” oznacza efekt przyswajania informacji poprzez uczenie się. Wiedza jest zbiorem faktów, zasad, teorii i praktyk powiązanych z dziedziną pracy lub nauki. W kontekście europejskich ram kwalifikacji wiedzę opisuje się jako teoretyczną lub faktograficzną;
- „umiejętności” oznaczają zdolność do stosowania wiedzy i korzystania z know-how w celu wykonywania zadań i rozwiązywania problemów. W kontekście europejskich ram kwalifikacji umiejętności określa się jako kognitywne (obejmujące myślenie

<sup>3</sup> ZALECENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (Tekst mający znaczenie dla EOG) 2008/C 111/01/.

logiczne, intuicyjne i kreatywne) oraz praktyczne (obejmujące sprawność i korzystanie z metod, materiałów, narzędzi i instrumentów);

- „kompetencje” oznaczają udowodnioną zdolność stosowania wiedzy, umiejętności i zdolności osobistych, społecznych lub metodologicznych ukazywaną w pracy lub nauce oraz w karierze zawodowej i osobistej; w europejskich ramach kwalifikacji, kompetencje określane są w kategoriach odpowiedzialności i autonomii.

W Art. 4. Ustawy<sup>4</sup> Prawo oświatowe podstawę programową wychowania przedszkolnego lub podstawę programową kształcenia ogólnego definiuje się jako obowiązkowe zestawy celów kształcenia i treści nauczania, w tym umiejętności, opisane w formie ogólnych i szczegółowych wymagań dotyczących wiedzy i umiejętności, które powinien posiadać uczeń po zakończeniu określonego etapu edukacyjnego, oraz zadania wychowawczo-profilaktyczne szkoły, uwzględniane odpowiednio w programach wychowania przedszkolnego, programach nauczania i podczas realizacji zajęć z wychowawcą oraz umożliwiające ustalenie kryteriów ocen szkolnych i wymagań egzaminacyjnych, a także warunki i sposób realizacji tych podstaw programowych.

W Art. 44. 1. opisane są niezbędne działania podejmowane przez szkoły i placówki w celu tworzenia optymalnych warunków realizacji działalności dydaktycznej, wychowawczej i opiekuńczej oraz innej działalności statutowej. Działania te mają zapewnić każdemu uczniowi warunki niezbędne do jego rozwoju, podnoszenia jakości pracy szkoły lub placówki i rozwoju organizacyjnego.

Działania te dotyczą:

---

<sup>4</sup> USTAWA z dnia 14 grudnia 2016 r. Prawo oświatowe (Dz. U. z 2017 r. poz. 59, 949 i 2203).

- efektów w zakresie kształcenia, wychowania i opieki oraz realizacji celów i zadań statutowych;
- organizacji procesów kształcenia, wychowania i opieki;
- tworzenia warunków do rozwoju i aktywności, w tym kreatywności, uczniów;
- współpracy z rodzicami i środowiskiem lokalnym;
- zarządzania szkołą lub placówką.

W Art. 45. 1. Określone są zasady realizacji eksperymentu pedagogicznego, który polega na modyfikacji istniejących działań lub wdrożeniu nowych inicjatyw w procesie kształcenia, przy zastosowaniu nowatorskich rozwiązań programowych, organizacyjnych, metodycznych lub wychowawczych, w ramach których są modyfikowane warunki, organizacja zajęć edukacyjnych lub zakres treści nauczania.

W podstawie programowej<sup>5</sup> I etapu edukacyjnego: klasy I-III - edukacja wczesnoszkolna do zadań szkoły należy m. innymi organizacja zajęć umożliwiających nabywanie doświadczeń poprzez zabawę, wykonywanie eksperymentów naukowych, eksplorację, przeprowadzanie badań, rozwiązywanie problemów w zakresie adekwatnym do możliwości i potrzeb rozwojowych na danym etapie oraz z uwzględnieniem indywidualnych możliwości każdego dziecka. Ważna jest również organizacja zajęć wspierających dostrzeganie środowiska przyrodniczego i jego eksplorację, możliwość

---

<sup>5</sup> ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.

poznania wartości i wzajemnych powiązań składników środowiska przyrodniczego, poznanie wartości i norm, których źródłem jest zdrowy ekosystem, oraz zachowań wynikających z tych wartości, a także odkrycia przez dziecko siebie jako istotnego integralnego podmiotu tego środowiska.

Na drugim etapie edukacyjnym, na przyrodzie opisuje się obszar działania ucznia i nauczyciela oraz sposoby osiągania celów, a w nich obserwację, badanie, doświadczanie.

Na zajęciach edukacyjnych z biologii zwraca się uwagę na stawianie pytań oraz wyszukiwanie odpowiedzi, zgodnie z metodą naukową, co wymaga od ucznia nabycia szeregu umiejętności takich jak: analizowanie różnorodnych źródeł informacji, planowanie i przeprowadzanie prostych doświadczeń oraz obserwacji w szkole i w terenie.

Zadania doświadczalne to zadania, których sformułowanie i rozwiązanie są ściśle połączone z eksperymentem: z różnego rodzaju pomiarami, wywołaniem zjawisk, obserwacją procesów i ich wyjaśnianiem, planowaniem czynności w celu wywołania danego zjawiska itp. Zadania doświadczalne można podzielić na:

- ilościowe – przy ich rozwiązywaniu najpierw dokonuje się niezbędnych pomiarów, a następnie wykorzystując otrzymane dane oblicza się, za pomocą formuł matematycznych, odpowiednie wielkości fizyczne i formułuje końcowe wnioski,
- jakościowe – nie zawierające danych liczbowych i obliczeń matematycznych.

Uczeń rozwiązując tego typu zadania:

- przewiduje wystąpienie zjawiska,

- wyjaśnia zjawiska,
- planuje czynności w celu wywołania zjawiska.

#### Rozwiązywanie zadań doświadczalnych:

- sprzyja podwyższeniu aktywności uczniów na lekcji,
- sprzyja rozwojowi logicznego myślenia,
- uczy analizować zjawiska,
- mobilizuje do intensywnego i sprawnego myślenia,
- wyrabia nawyki aktywnego zdobywania wiedzy,
- wyrabia nawyki samodzielnego prowadzenia rozmowań,
- sprzyja pogłębianiu wiedzy i jej rozumienia,
- sprzyja poznaniu świata i integrowaniu wiedzy o nim poprzez różnorodność zawartych treści,
- sprzyja kształceniu twórczego myślenia,
- przekonuje ucznia, że jego wiedza ma praktyczne znaczenie i jest potrzebna w życiu codziennym.

#### Dwie główne funkcje doświadczenia:

- metodologiczne: doświadczenie jako źródło wiedzy i doświadczenie jako środek weryfikacji,

- dydaktyczne: doświadczenie wprowadzające, służące do stworzenia sytuacji problemowej, doświadczenie poznawcze jako źródło wiedzy, doświadczenie weryfikacyjne służące do sprawdzania hipotez, doświadczenie ilustracyjne służące do poglądowego przedstawienia zjawiska, sprawdzania słuszności prawa.

Funkcje eksperymentu w procesie dydaktycznym:

- uświadomienie celu lekcji (wprowadzenie do tematu lekcji),
- opracowanie nowego materiału,
- uogólnienie nowego materiału, utrwalenie nowego materiału,
- wiązanie teorii z praktyką,
- kształtowanie nawyków i umiejętności,
- kontrola i ocena wyników nauczania.

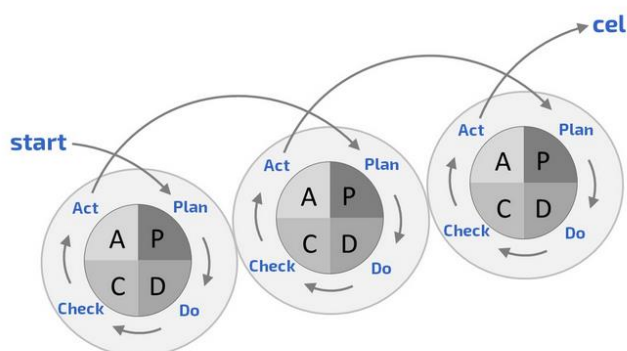
### III. Kompetencje kluczowe a podstawa programowa – przykłady dobrych praktyk.

#### 1. Scenariusze zajęć:

Zamieszczone w publikacji scenariusze zajęć z przykładami doświadczeń i obserwacji zostały przeprowadzone podczas zajęć edukacyjnych oraz zajęć dodatkowych.

Prezentowane lekcje przeszły przez wszystkie etapy cyklu Deminga. Zostały zaplanowane z wykorzystaniem prostych materiałów, dostępnych dla każdego ucznia. Określone cele

uwzględniały kompetencje kluczowe i podstawę programową. Po przeprowadzeniu zajęć w kilku klasach sprawdzono, czy osiągnęliśmy zamierzony efekt. Dokonano analizy, po której opracowano scenariusz. W kolejnych latach realizacja zajęć z wykorzystaniem scenariuszy podlegała ciągłemu monitorowaniu. Wtedy stwierdzono, co jest standardem, czy osiągnęliśmy cel. Proces ten przedstawia schemat.



## SCENARIUSZ LEKCJI BIOLOGII – szkoła podstawowa

II etap edukacyjny

TEMAT: JAKIE SĄ REAKCJE ROŚLIN NA OTACZAJĄCE ŚRODOWISKO?

Komentarz:

Scenariusz lekcji biologii został opracowany zgodnie z:

- kompetencjami kluczowymi:
  - ✓ Kompetencje matematyczne, a szczególne podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
  - ✓ Umiejętność uczenia się.



- podstawą programową kształcenia ogólnego
  - ✓ preambuła,

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

Strona | 16

- 5) rozwijanie umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania;
- 6) ukazywanie wartości wiedzy jako podstawy do rozwoju umiejętności;
- 7) rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki;
- 8) wyposażenie uczniów w taki zasób wiadomości oraz kształtowanie takich umiejętności, które pozwalają w sposób bardziej dojrzały i uporządkowany zrozumieć świat.

Najważniejsze umiejętności rozwijane w ramach kształcenia ogólnego w szkole podstawowej to:

- 3) poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystanie informacji z różnych źródeł;
- 4) kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie.

– Podstawa programowa przedmiotu biologia

✓ Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych. Uczeń:

2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;

3) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem.

II. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Uczeń:

1) planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;

2) określa warunki doświadczenia;

3) analizuje wyniki i formułuje wnioski.

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:

- 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;
- 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne;
- 3) posługuje się podstawową terminologią biologiczną.

IV. IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:

- 1) interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo - skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski;
  - 2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.
- ✓ Treści nauczania – wymagania szczegółowe
- g) planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ wybranego czynnika środowiska (temperatura, dostęp tlenu, światła lub wody) na proces kiełkowania nasion.

Scenariusz lekcji biologii został skonstruowany z zastosowaniem jednej z ciekawszych metod nauczania na lekcjach biologii, a mianowicie metody badawczej. Metoda ta polega na stworzeniu w mniejszym lub w większym stopniu sytuacji problemowej. Organizuje proces dydaktyczny, w którym uczeń poznaje rzeczywistość przyrodniczą w warunkach naturalnych lub sztucznie stworzonym środowisku. W scenariuszu został wykorzystany eksperyment laboratoryjny, wprowadzony na jednostkę lekcyjną metodą projektów. Zastosowanie tych metod pozwala na realizację

podstawowych celów edukacyjnych i zadań szkoły określonych w podstawie programowej w zakresie biologii.

**Cel ogólny:** Jakie są reakcje roślin na otaczające środowisko?

**Cele operacyjne:**

I. poziom wiadomości:

A – zapamiętanie – uczeń

- definiuje termin: tropizmy, nastie;
- wymienia reakcje roślin na otaczające je środowisko: geotropizm, fototropizm, hydrotropizm, tigmotropizm

B – zrozumienie – uczeń

- wyjaśnia rodzaje tropizmów i nastii;
- rozróżnia reakcje roślin

II. poziom umiejętności:

C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych – uczeń

- przeprowadza doświadczenie badające różne reakcje roślin na otaczające je środowisko;
- określa zaobserwowane zmiany;
- określa wyniki doświadczeń

D - stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych - uczeń

- analizuje zależności między reakcją rośliny na otaczające ją środowisko a działaniem hormonu - auksyny

### **Metody i techniki:**

Kierowania samodzielną pracą uczniów, nauczanie laboratoryjne - doświadczenia, metoda projektów.

### **Strategia:**

P- problemowa - samodzielne dochodzenie przez uczniów do nowej wiedzy;

A – asocjacyjna - elementy przekazywania uczniom gotowej wiedzy

**Formy pracy:** zbiorowa, grupowa, indywidualna

## Środki dydaktyczne:

Narzędzia potrzebne do przeprowadzenia doświadczeń, karty przebiegu doświadczenia, film wideo „Wynalazki natury”, foliogram - reakcje roślin na otaczające środowisko.

## Literatura:

1. Brown R. J., *200 doświadczeń dla dzieci*. Prószyński i S-ka, Warszawa 1999.
2. Adamska A. M., Adamski Z., Łuszczek- Pawełczak M., Skrzypczak H., *Biologia zbiór ćwiczeń i doświadczeń*, wydawnictwo szkolne PWN, Warszawa 2006.
3. Praca zbiorowa, *101 eksperymentów z roślinami*, Wydawnictwo Jedność, Kielce 2011.
4. Ardley N., *101 szkolnych doświadczeń naukowych*, MUZA SA, 1996.

## Przebieg lekcji:

### Stworzenie ładu zewnętrznego:

1. Przywitanie uczniów.
2. Sprawdzenie listy obecności.
3. Skontrolowanie stanu przygotowania uczniów do lekcji.

(sprawdzenie stanu przygotowania grup do omawiania doświadczeń)

### Stworzenie sytuacji problemowej i sformułowanie głównego zagadnienia

#### (uświadomienie luk w wiedzy):

1. Przedstawienie cech żywego organizmu.
2. Przypomnienie reakcji człowieka na ukłucie.

3. Przedstawienie tematu jednostki lekcyjnej.

### Rozwiązanie problemu:

1. Wyjaśnienie terminów: tropizm i nastie.
2. Zapis definicji w słowniczku ucznia.
3. Lider grupy I omawia wcześniej przygotowane doświadczenie nr I (analiza metodą projektów).
4. Zapis w zeszycie wniosków, wpisanie ich do tabeli: reakcje roślin na otaczające środowisko.
5. Nauczyciel kontroluje wyniki pracy korzystając z foliogramu.
6. Lider grupy II omawia wcześniej przygotowane doświadczenie II.
7. Zapis wniosków do tabeli: reakcje roślin na otaczające środowisko.
8. Kolejno liderzy grup III, IV i V przedstawiają przebieg doświadczeń.
9. Uczniowie zapisują wyniki doświadczeń do tabeli zapisanej w zeszycie.
10. Na podstawie filmu określenie grupy reakcji - nastii.
11. Na podstawie reakcji tulipana na światło i temperaturę (zerwany tulipan i wstawiony do wazonu z wodą) dalsze uzupełnienie tabeli w zeszycie.
12. Poszczególne etapy pracy ucznia nauczyciel śledzi na foliogramie.
13. Omówienie działania hormonu wzrostu - auksyn na podstawie doświadczenia VI i VII.
14. Uzupełnienie na podstawie zadania otwartego z luką.

## Utrwalenie i systematyzacja - wbudowanie w system wiedzy

1. Podsumowanie notatki w zeszycie.
2. Porównanie z foliogramem.
3. Analiza czynników powodujących dane reakcje roślin.

## Materiały potrzebne do realizacji jednostki lekcyjnej:

1. opis doświadczenia nr I, II, III, IV, VI, VII
2. karty przebiegu doświadczenia,
3. zadanie otwarte z luką,
4. foliogram - reakcje roślin na otaczające środowisko.



## MATERIAŁY POTRZEBNE DO REALIZACJI JEDNOSTKI LEKCYJNEJ

### 1. OPISY DOŚWIADCZEŃ

#### DOŚWIADCZENIE I

#### do wykonania doświadczenia potrzebne są:

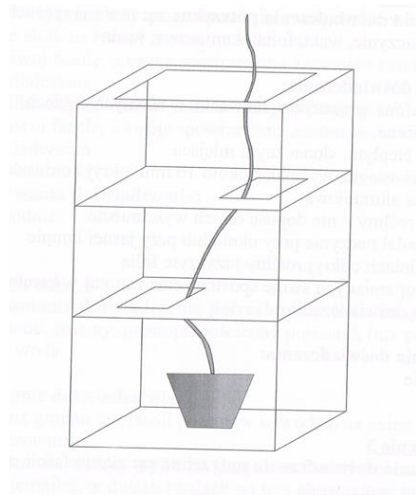
3 ziarna fasoli, słoik, gaza, karton po butach, 2 kartki z bloku technicznego, nożyczki,  
woda

#### wykonanie doświadczenia

- w krótszej ścianie kartonu po butach wytnij duży otwór i postaw karton w pionie, na krótszym boku (patrz rysunek),
- kartki z bloku dopasuj wielkością do środka kartonu, w każdej wytnij prostokąty o wymiarach 7 x 4 cm i umieść je w kartonie (patrz rysunek),
- umieść ziarna fasoli na gazie opatrunkowej w słoiku,
- nalej do słoika wodę,
- wstaw na dno słoik z fasolą,
- dbaj o odpowiednią ilość wody w słoiku - nie dopuść do wyschnięcia nasion,
- zamknij karton wieczkiem i ustaw w ciepłym, słonecznym miejscu,
- obserwuj, a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia.

#### czas wykonania doświadczenia

- 3 tygodnie



## DOŚWIADCZENIE II

**do wykonania doświadczenia potrzebne są:** nasiona rzeżuchy, szerokie naczynie,  
wata, folia aluminiowa, woda

### wykonanie doświadczenia

- wysiej nasiona w naczyniu, na wacie, w równych rzędach,
- podlej nasiona,
- postaw w ciepłym, słonecznym miejscu,
- gdy osiągną wysokość około 10 mm, okryj koniuszki połowy roślin folią aluminiową,
- podlewaj nasiona - nie dopuść do wyschnięcia ich,
- trzymaj nadal naczynie przy oknie lub przy jasnej lampie,
- po kilku dniach odkryj nasiona przykryte folią,
- zaobserwuj zmiany, a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia,

### czas wykonania doświadczenia

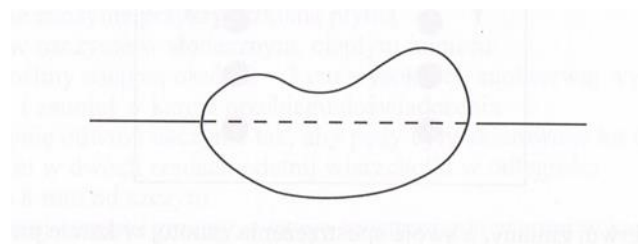
- 2 tygodnie

## DOŚWIADCZENIE III

**do wykonania doświadczenia potrzebne jest:** ziarno fasoli, słoik, cienki drut, wata,  
woda

## wykonanie doświadczenia

- włóż ziarno fasoli na jeden dzień do wody,
- następnie przebij je cienkim drucikiem lub wykałaczką w następujący sposób:
- koniec drucika przymocuj do wewnętrznej strony zakrętki słoika,
- włóż do słoika kawałek wilgotnej waty,
- zachowuj przez cały czas odpowiednią wilgotność waty,
- umieść fasolę na drucie i zamknij słoik zakrętką,
- połóż słoik na boku i zostaw na kilka dni,
- obserwuj, a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia,
- po kilku dniach odwróć słoik w pozycji stojącej,
- obserwuj, a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia.



## czas wykonania doświadczenia

- 3 tygodnie

## DOŚWIADCZENIE IV

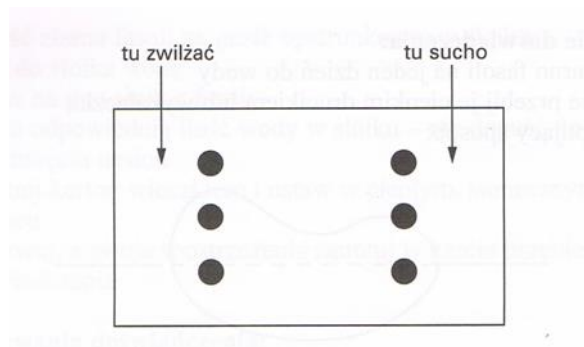
do wykonania doświadczenia potrzebne są: 6 nasion grochu lub fasoli, trociny, słoik, gaza, woda

### wykonanie doświadczenia

- nasiona grochu lub fasoli pozostaw w wodzie na jeden dzień do napęcznienia,
- napęczniałe nasiona wyłóż na gazę z trocinami, umieszczoną na pojemniku, w dwóch rzędach po trzy nasiona (patrz rysunek),
- po jednej stronie nasion zwilżaj trociny, po drugiej pozostaw trociny suche (patrz rysunek),
- zaobserwuj zmiany, a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia.

### czas wykonywania doświadczenia

- 3 tygodnie



## DOŚWIADCZENIE V

**do wykonania doświadczenia potrzebne są:** 6 nasion fasoli lub grochu, 2 słoiki, gaza, suche gałązki (patyki), woda

### wykonanie doświadczenia:

- na każdym słoiku umieść gazę a na niej po 3 nasiona fasoli,
- nalej wodę i utrzymuj przez cały czas doświadczenia odpowiednią jej ilość,
- postaw w ciepłym i słonecznym miejscu,
- w jednym słoiku przy nasionach umieść patyki,
- obserwuj wzrost i zmiany a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia.

### czas wykonywania doświadczenia

- 3 tygodnie

## DOŚWIADCZENIE VI

**do wykonania doświadczenia potrzebne są:** nasiona owsa lub rzeżuchy, płaskie naczynie, lignina (wata), szklana płytka, woda

### wykonanie doświadczenia

- w płaskim naczyniu, w czterech rzędach, na wacie zasiej nasiona owsa,

- systematycznie podlewaj, nie dopuść do wyschnięcia nasion,
- płaskie naczynie przykryj szklaną płytką,
- postaw naczynie w słonecznym, ciepłym miejscu,
- gdy rośliny osiągną około 2- 3 cm wysokości zaobserwuj wygląd roślin i zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia,
- następnie odwróć naczynie tak, aby pędy były skierowane odwrotnie,
- u roślin w dwóch rzędach odetnij wierzchołki około 8 mm od szczytu,
- obserwuj wzrost i zmiany a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia.

### **czas wykonywania doświadczenia**

- 2 tygodnie

## DOŚWIADCZENIE VII

**do wykonania doświadczenia potrzebne są:** dwie bulwy ziemniaka jednakowej wielkości, dwa słoiki, woda

### wykonanie doświadczenia

- nalej wody do słoików,
- bulwy ziemniaka umieść na oddzielnych słoikach,
- zwróć uwagę, aby dolna część bulwy ziemniaka lekko dotykała powierzchni wody,
- jedno naczynie postaw na parapecie okna,
- drugi słoik postaw w miejscu pozbawionym dostępu światła np. w szafie,
- po około 10 dniach porównaj obydwie bulwy,
- obserwuj wzrost i zmiany, a swoje spostrzeżenia zanotuj w karcie przebiegu doświadczenia.

### czas wykonywania doświadczenia

- 3 tygodnie



## MATERIAŁY POTRZEBNE DO REALIZACJI JEDNOSTKI LEKCYJNEJ

### KARTA PRZEBIEGU DOŚWIADCZENIA

#### I WYNIKI OBSERWACJI

dzień	zmiany

#### II WNIOSKI

.....

.....

.....



Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez pracę nad kształtem zadań edukacyjnych wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych, TIK oraz indywidualizację nauczania realizowane we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli prowadzących kompleksowe wspomaganie szkół



## MATERIAŁY POTRZEBNE DO REALIZACJI JEDNOSTKI LEKCYJNEJ

### ZADANIE OTWARTE Z LUKĄ

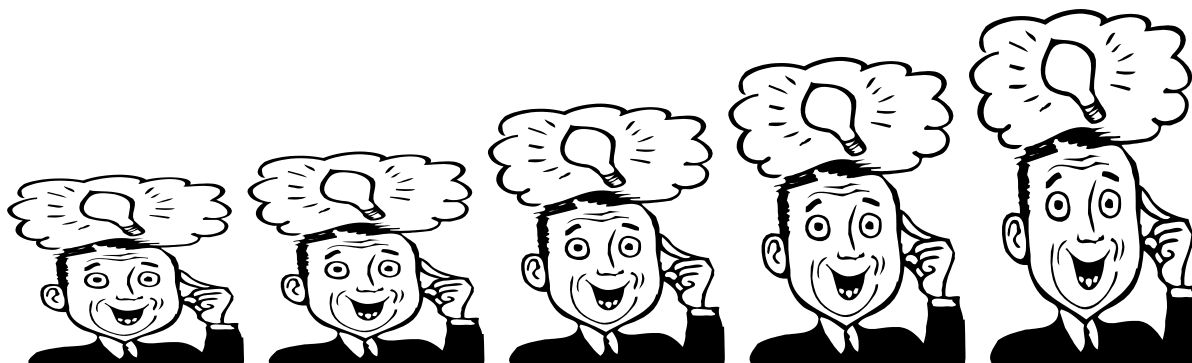
Doświadczenie z kiełkującym owsem wskazuje, że **auksyny** tworzą się w stożkach wzrostu. Rośliny **pozbawione** stożków wzrostu są pozbawione **auksyn** i nie reagują **na światło** wyginaniem się.

Doświadczenie **z bulwami ziemniaka** wskazuje, że działanie **auksyn** jest znacznie **silniejsze w ciemności**, niż **w świetle**.

### FOLIOGRAM – REAKCJE ROŚLIN NA OTACZAJĄCE ŚRODOWISKO

DOŚWIADCZENIE	CZYNNIK	GRUPA REAKCJI	RODZAJ REAKCJI
I	ŚWIATŁO	TROPIZMY	FOTOTROPIZM
II	PRZYCIĄGANIE ZIEMSKIE	TROPIZMY	GEOTROPIZM
III	WODA	TROPIZMY	HYDROTROPIZM
IV	DOTYK	TROPIZMY	TIGMOTROPIZM
FILM ROSICZKA	DOTYK	NASTIE	TIGMONASTIE

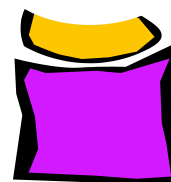
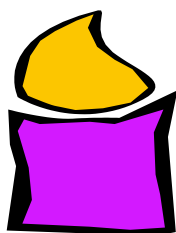
TULIPAN	ŚWIATŁO	NASTIE	FOTONASTIE
TULIPAN	TEMPERATURA	NASTIE	TERMONASTIE



## 2. Wybrane doświadczenia

### 1. OKREŚLAMY GAZY WCHODZĄCE W SKŁAD POWIETRZA

DO WYKONANIA DOŚWIADCZENIA POTRZEBNE SĄ: szklane naczynie, świeczka, ocet, soda oczyszczona, zapalniczka, łyżeczka



## PRZEBIEG DOŚWIADCZENIA

1. przyklejamy świeczkę do dna szklanego naczynia,
2. sypiemy dookoła świeczki niewielką ilość sody oczyszczonej,
3. zapalamy świeczkę,
4. na dno naczynia wlewamy łyżeczkę octu,
5. uwaga soda oczyszczona zaczyna się pieniść.

## OBSERWACJE

1. płomień świeczki nagle gaśnie;

## WNIOSKI

1. w wyniku połączenia sody z octem uwalniają się pęcherzyki dwutlenku węgla,
2. niewidoczny dwutlenek węgla wypełnił naczynie.

## **2. DOŚWIADCZENIE PRZEPROWADZONE PRZEZ CZŁONKÓW KOŁA EKOLOGICZNO - BIOLOGICZNEGO W GIMNAZJUM NR 8 W OLSZTYNIE - KIEŁKOWANIE NASION RZEŻUCHY NA PODŁOŻU Z SOLĄ**

Przygotowujemy roztwór soli 10%, 2%, 1%, 0,1% i 0%. 10% soli uzyskujemy przez rozpuszczenie 10 g soli, 2% z 2 g, 1% z 1 g w 100ml wody z kranu. Roztwór zaś 0,1% sporządzamy z 1g soli kuchennej i 1 l wody z kranu. Sól każdorazowo odważamy na wadze analitycznej, a do odmierzenia wody używamy zwykłej miarki, którą posługujemy się w gospodarstwie domowym. Po wyłożeniu szalek Petri'ego ligniną umieszczamy w nich każdorazowo 30 nasion rzeżuchy. Ligninę w ośmiu szalkach ustawionych parami, nasączamy 20 ml, za pomocą strzykawki, 10, 2, 1, 0,1% roztworu soli kuchennej. W pozostałych dwóch szalkach ligninę nasączamy 20 ml zwykłej wody z kranu, służą jako kontrola. Szalki odstawiamy na nasłonecznione miejsce w temperaturze pokojowej i przykrywamy, podlewamy regularnie 20 ml odpowiednich roztworów. Obserwujemy przy tym wyraźny wpływ soli na kiełkowanie i wzrost rzeżuchy. Rozwój i przeciętna wysokość rzeżuchy zależą od stężenia soli. W szalkach z 10% roztworem soli nie rozwija się ani jedno nasiono rzeżuchy.

		liczba nasion, w których zaszły zmiany							
Data									
Nr szalki		I	II	I	II	I	II	I	II
Stężenia roztworów	0%								
	0,1%								
	1%								



	2%								
	10%								



Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez pracę nad kształtem zadań edukacyjnych wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych, TIK oraz indywidualizację nauczania realizowane we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli prowadzących kompleksowe wspomaganie szkół

## Wyniki i wnioski z przeprowadzonych eksperymentów:

### ROZTWÓR 10%

I

II



Rzeżucha w 10% roztworze soli, przez cały okres eksperymentu, nie wypuściła kiełków.

Oznacza to, że 10% roztwór soli kuchennej hamuje wzrost rośliny.

## ROZTWÓR 2%



Rzeżucha pod wpływem 2% roztworu soli kuchennej, w całym okresie próby, wypuściła 4 kielki, które osiągnęły wysokość około 1,5 cm.

## ROZTWÓR 1%





Pod wpływem 1% roztworu soli kuchennej, już następnego dnia po rozpoczęciu eksperymentu, popękało 30 i 28 nasion rzeżuchy. Po pięciu dniach kiełki osiągnęły wysokość 2 cm, a po sześciu dniach 2,5 cm wysokości.

### ROZTWÓR 0,1%

I



II



Pod wpływem 0,1% roztworu soli kuchennej, następnego dnia doświadczenia, popękało 30 i 30 ziaren rzeżuchy. Po czterech dniach rzeżucha wypuściła 1 cm kiełki, a po siedmiu dniach próby osiągnęła wysokość 4,5 cm.



**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez pracę nad kształtem zadań edukacyjnych wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych, TIK oraz indywidualizację nauczania realizowane we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli prowadzących kompleksowe wspomaganie szkół

## PRÓBA KONTROLNA

I

II



W próbie kontrolnej, następnego dnia próby, popękano 30 i 30 ziaren rzeżuchy. Po czterech dniach kiełki osiągnęły wysokość 1cm. Po pięciu dniach ich wysokość osiągnęła 2 cm, a dnia ostatniego 2,5 cm.

### 3. DOŚWIADCZENIE OBRAZUJĄCE WPŁYW ŚRODKÓW CHEMICZNYCH NA ROŚLINY I ŚRODOWISKO

Przyrządy: słoiki, zlewki, plastelina lub taśma samoprzylepna, bibuła filtracyjna

Materiał: równej wielkości liście pelargonii, środki chemiczne stosowane w domu /Domestos, płyn do mycia naczyń, preparat do czyszczenia podłogi, preparat do czyszczenia piekarników, mebli itd./

Czas trwania doświadczenia: obserwacja 1-2 tygodnie

Przebieg doświadczenia:

1. do zlewek mieszczących się w słoikach nalewamy wodę i wkładamy po jednym liściu pelargonii;
2. z bibuły filtracyjnej wycinamy krążki pasujące do pokrywek słoików i наносим odpowiednie preparaty /jeden środek jeden słoik/ ilości substancji w słoiku powinny być jednakowe;
3. po naniesieniu środków, wstawieniu zlewek z liśćmi, zamykamy słoiki;
4. słoiki zamykamy szczelnie i obklejamy taśmą lub plasteliną;
5. próbę kontrolną nastawiamy nanosząc na bibułę filtracyjną wodę pozostałe czynności powtarzamy;
6. słoiki opisujemy i pozostawiamy do obserwacji;

obserwacja:

1. po kilku dniach pojawiają się zmiany na liściach
2. zaobserwowane zmiany zapisujemy w tabeli – karta obserwacji
3. zwracamy uwagę na:
  - a) określenie rodzaju zmian /zmiana koloru liści, plamy, zmiana wyglądu liści/,
  - b) uszeregowanie wyników według stopnia zmian na liściach /uszkodzenia liścia/,
  - c) ustalenie środków najbardziej szkodliwych i mniej szkodliwych.



karta obserwacji

numer słoika	umieszczony preparat	zaobserwowane zmiany	czas	wnioski
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				


## Wyniki doświadczeń

.....

.....

.....

.....

.....

.....



#### 4. DOŚWIADCZENIE OBRAZUJĄCE WPŁYW LOTNYCH SKŁADNIKÓW ROŚLIN NA KIEŁKOWANIE NASION

Przyrządy: kolby z korkami, kawałki drutu, wata,

Materiał: nasiona rzeżuchy, korzeń chrzanu, liście roślin aromatycznych,  
pomarańcza, czosnek itd.

Czas trwania doświadczenia: hodowla 1-2 tygodnie

Przebieg doświadczenia:

1. na dnie kolb umieszczamy taką ilość różnych wonnych roślin np. koper, mięta, melisa ruta, dyptam lub silnie pachnące części roślin np. skórki pomarańczy, cytryny, pokrojona cebula, korzeń chrzanu, by przykryć dno kolby;
2. do kolby kontrolnej na dno wkładamy niewielki kawałek wilgotnej waty;
3. do korków przymocowujemy druty z dobrze nawilżonymi tamponami waty, do których przyczepiamy nasiona rzeżuchy;
4. korkami szczelnie zamykamy kolby, tampon waty z nasionami rzeżuchy powinien swobodnie zwisać w kolbie;

obserwacja:

1. po kilku dniach rozpoczyna się kiełkowanie nasion rzeżuchy, ale w sposób bardzo zróżnicowany.

karta obserwacji:

numer kolby	umieszczona część rośliny	zaobserwowane zmiany	czas	wnioski
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Dokumentacja z przebiegu doświadczenia:









## 5. Jak człowiek wpływa na ekosferę?

Warstwa	(-)	„za” (+)	„przeciw” (-)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hydrosfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kwaśne deszcze</li> <li>dziura ozonowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oczyszczalnie ścieków</li> <li>wprowadzanie odpowiednich przepisów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zanieczyszczenie wód ściekami</li> <li>przenawożenie jezior</li> <li>obniżenie się poziomu wód podziemnych</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Litosfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• efekt cieplarniany;</li> <li>• stosowanie pestycydów;</li> <li>• próby atomowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• segregowanie śmieci;</li> <li>• wprowadzanie ekologicznych technologii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjałowienie gleb;</li> <li>• karczowanie lasów w tym tropikalnych;</li> <li>• zbocza górskie pozbawione naturalnych lasów z bogatym runem, nie są w stanie zatrzymać ani zmagazynować wody, prowadzi to powodzi;</li> <li>• tereny zurbanizowane zmniejszają powierzchnie gruntów ornych;</li> <li>• chemizacja gleby - nieumiejętne stosowanie pestycydów;</li> <li>• erozja gleb;</li> <li>• produkcja odpadów radioaktywnych</li> </ul>
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>Atmosfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stosowanie katalizatorów;</li> <li>Zakładanie filtrów na kominach;</li> <li>Stosowanie benzyny bezołowiowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dziura ozonowa;</li> <li>Spaliny samochodowe;</li> <li>Produkcowanie pojazdów spalinowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Biosfera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zróżnicowanie uprawianych roślin;</li> <li>ochrona zagrożonych gatunków zwierząt;</li> <li>tworzenie rezerwatów, parków narodowych, krajobrazowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zachwianie równowagi biologicznej;</li> <li>wyginięcie niektórych gatunków roślin i zwierząt;</li> <li>zastępowanie ekosystemów naturalnych ekosystemami sztucznymi</li> </ul>

Definicja ekosfery - całokształt zależności pomiędzy biosferą (organizmami na Ziemi) i środowiskiem, tj. litosferą, hydrosferą i atmosferą, w obrębie których żyją organizmy.

Grupa metod aktywizujących - gry dydaktyczne - symulacje decyzyjne - „za” i „przeciw”.



Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez pracę nad kształtem zadań edukacyjnych wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych, TIK oraz indywidualizację nauczania realizowane we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli prowadzących kompleksowe wspomaganie szkół

## Cele kształcenia – wymagania ogólne

VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Uczeń:

- 1) uzasadnia konieczność ochrony przyrody;
- 2) prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych;
- 3) opisuje i prezentuje postawę i zachowania człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody.

## Treści nauczania – wymagania szczegółowe

VIII. Zagrożenia różnorodności biologicznej. Uczeń:

- 1) przedstawia istotę różnorodności biologicznej;
- 2) podaje przykłady gospodarczego użytkowania ekosystemów;
- 3) analizuje wpływ człowieka na różnorodność biologiczną;
- 4) uzasadnia konieczność ochrony różnorodności biologicznej;
- 5) przedstawia formy ochrony przyrody w Polsce oraz uzasadnia konieczność ich stosowania dla zachowania gatunków i ekosystemów.

**Wyniki pracy zostały opracowane na podstawie materiałów źródłowych.**

**Źródła wiedzy wykorzystane do opracowania:**

1. Leksykon ochrony środowiska ze słownikami, Fundacja ECOBALTIC, Gdańsk 1995.
2. Rowlands Dawid: *Zanieczyszczenia środowiska a człowiek*, WSiP.

3. Solomon E. P., Villee C. A., *Biologia*, Warszawa 1996.
4. Springall H., Job D., *Azot i azotany w życiu człowieka w środowisku*, Warszawa.
5. Pyłka-Gutowska E., *Ekologia i ochrona środowiska*, Warszawa 1996.
6. [www.scholaris.pl](http://www.scholaris.pl)
7. <https://www.youtube.com/watch?v=cLXiennnIDY>
8. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_DAr7A3cDV4](https://www.youtube.com/watch?v=_DAr7A3cDV4)

## 6. JAKIE JEST ZNACZENIE ZWIĄZKÓW AZOTU?

### JAK JEST ?

- nawozy sztuczne podnoszą wydajność plonów
- dwa jeziora mazurskie zaliczamy do I klasy czystości
- duża zawartość azotanów niebezpieczna dla dzieci
- przeżyźnienie gleb związkami azotu prowadzi do eutrofizacji

### JAK BYĆ POWINNO ?

- nie używam niepotrzebnie związków azotu
- stosuję urządzenia do usuwania azotanów z wód pitnych
- kontroluję ilość azotanów w pokarmach
- kontrolowanie zanieczyszczeń wód
- stosowanie nawozów organicznych

## DLACZEGO NIE JEST TAK JAK BYĆ POWINNO?

- brak wiedzy,



Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez pracę nad kształtem zadań edukacyjnych wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych, TIK oraz indywidualizację nauczania realizowane we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli prowadzących kompleksowe wspomaganie szkół

- dynamiczny rozwój zakładów produkujących nawozy sztuczne,
- nieodpowiednia kontrola stężenia związków azotu w wodzie i glebie,

## WNIOSKI

- propagować wiedzę na temat wykorzystania związków azotu,
- rozwinąć działalność organizacji ekologicznych,
- zainteresowanie władz miasta, polityków,



Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez pracę nad kształtem zadań edukacyjnych wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych, TIK oraz indywidualizację nauczania realizowane we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli prowadzących kompleksowe wspomaganie szkół



Grupa metod aktywizujących - dyskusja dydaktyczna - metaplan.

Metoda została opracowana na podstawie następującej literatury:

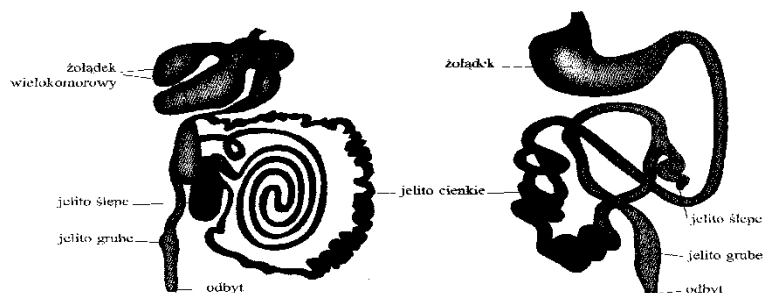
Strona | 64

1. Hafner M., *Ochrona środowiska*, Polski klub Ekologiczny.
2. Kicińska B., *Atlas zagrożeń i ochrony środowiska geograficznego Polski*, Wydawnictwo KRAM, Warszawa 1997.
3. Pyłka- Gutowska E., *Ekologia i ochrona środowiska*, Nowa Era, Warszawa 1996.
4. Springal H., Job D., *Azot i azotany*, WSiP, Warszawa 1992.
5. Stankiewicz M., Wawrzyniak- Kulczyk M., *Poznaj zbadaj*, WSiP, Warszawa 1997.

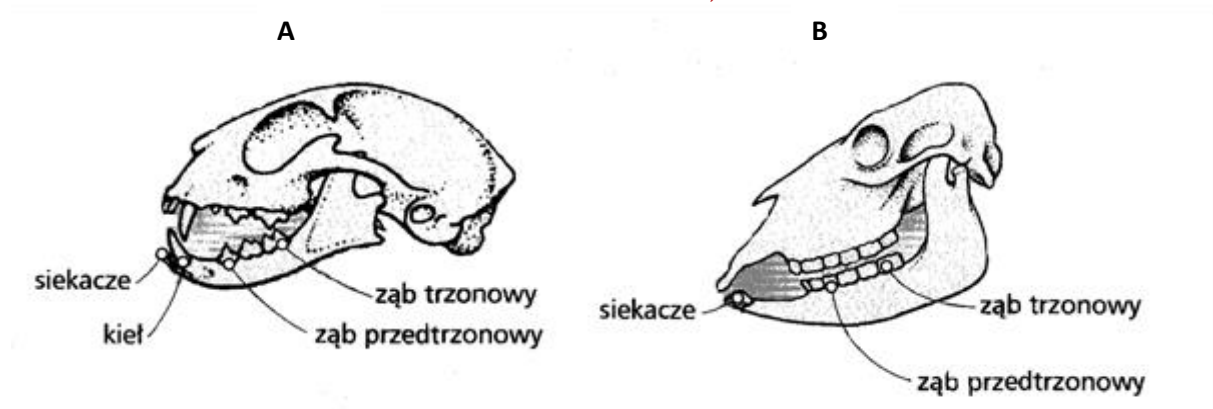
### 3. Karty pracy.

#### Karta pracy 1.

Na rysunkach 1 i 2 oraz A i B przedstawiono różnice w budowie układu pokarmowego i czaszki ssaków związane z przystosowaniami do odżywiania się różnym pokarmem. 1 2



D. Cichy, I. Żeber – Dzikowska, Biologia gimnazjum klasa I, wydawnictwo DEBIT,  
 Bielsko – Biała 1999.



E. Pyłka – Gutowska, E. Jastrzębska, *Bliżej biologii*, gimnazjum podręcznik część 1, WSiP, Warszawa 2009.

**Zaznacz rysunki oznaczone 1 lub 2 oraz literę A lub B dotyczące roślinożercy.**

roślinożerca	1	2	A	B
--------------	---	---	---	---

**Komentarz: Zadanie można modyfikować:**

1. wykorzystać różnice w budowie tylko czaszki lub układu pokarmowego, wtedy zadanie będzie prostsze.
2. można zadanie rozszerzyć – dobierając szczegóły budowy do pełnionych funkcji np. żołądek, zęby.
3. można dodać cechy drapieźców.

**Materiał źródłowy** – rysunek i jego opis

**Typ zadania** – na dobieranie

**Sprawdzane cele kształcenia - wymaganie ogólne:**

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych. Uczeń:

2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach.

**Sprawdzane wymagania szczegółowe:**

13) ssaki – uczeń:

a) przedstawia różnorodność środowisk życia i cech morfologicznych ssaków,

b) dokonuje obserwacji przedstawicieli ssaków (zdjęcia, filmy, schematy, okazy naturalne w terenie, itd.) i przedstawia ich cechy wspólne oraz opisuje przystosowania ssaków do życia w różnych środowiskach.

Rozwiązanie

roślinożerca	1	2	A	B
--------------	---	---	---	---

## Karta pracy 2.

**Większość z nas zna dobrze cykl życiowy człowieka i innych zwierząt. Komórki somatyczne każdego z nich dzielą się mitotycznie, utrzymując niezmiennie diploidalną liczbę chromosomów. Komórkami haploidalnymi u tych organizmów są jedynie gamety. Powstają one z komórek generatywnych, które przechodzą cykl podziałów mejotycznych.**

Na podstawie: E. P. Solomon, L. R. Berg, D. W. Martin, C. A. Villee, Biologia, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1996.

**Na podstawie tekstu wskaż zdanie prawdziwe.**

- A. Proces mejozy zachodzi w komórkach somatycznych.
- B. Komórkami haploidalnymi są: plemnik i komórka jajowa.
- C. Komórka diploidalna zawiera jeden chromosom danego typu.
- D. Proces mitozy polega na redukcji chromosomów.

**Materiał źródłowy - tekst**

**Typ zadania:**

wyboru wielokrotnego (Zadanie powinno zawierać cztery odpowiedzi, a tylko jedna z nich może być prawdziwa, albo tylko jedna z nich może być fałszywa).

### **Sprawdzane wymagania ogólne – cele kształcenia:**

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.

Uczeń:

- 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;
- 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe;
- 3) posługuje się podstawową terminologią biologiczną.

### **Sprawdzane wymagania szczegółowe – treści nauczania**

V. Genetyka. Uczeń:

- 4) przedstawia znaczenie biologiczne mitozy i mejozy, rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne.

Rozwiązanie: prawidłowa

odpowiedź – B



### Karta pracy 3.

M. Hafner, Ochrona środowiska. Księga eko - testów do pracy w szkole i w domu.

Polski Klub Ekologiczny

Uczniowie przeprowadzili doświadczenie mające na celu sprawdzenie jak reagują liście pelargonii na sól kuchenną? Doświadczenie to wykazuje szkodliwość oddziaływania soli na rośliny. Liście pelargonii z roztworu soli wchłaniają mniej wody niż te ze zwykłej wody z kranu. Uszkodzenia rozchodzą się od brzegów liścia ku centrum (blaszki liścia). Sól kuchenna utrudnia roślinom wchłanianie wody, co prowadzi do uszkodzeń liści.

**Na podstawie zdjęcia i tekstu oceń prawdziwość stwierdzeń. Wybierz**

**P (prawda), jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, lub F (fałsz), jeśli jest fałszywe.**

Jak reagują liście Pelargonii na sól kuchenną? – to właściwie sformułowany problem badawczy.	P	F
Pelargonie przedstawiona na zdjęciu 1 to próba badawcza.	P	F
Uszkodzenia rozchodzą się od brzegów liścia ku centrum (blaszki liścia) – to wniosek doświadczenia.	P	F



Sól kuchenna utrudnia roślinom wchłanianie wody, co prowadzi do uszkodzeń liści – to wynik doświadczenia.	P	F
---	---	---

**Materiał źródłowy:** tekst, zdjęcie

**Typ zadania:**

prawda-falsz (Zadanie powinno zawierać cztery stwierdzenia, a przynajmniej jedno z nich musi być prawdziwe).

Strona | 73

### **Sprawdzane wymaganie ogólne – cele kształcenia**

II. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Uczeń:

- 1) określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
- 2) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;
- 3) analizuje wyniki i formułuje wnioski.

### **Wymaganie szczegółowe:**

I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:

- 3) wymienia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w organizmach (białka, cukry, tłuszcze, kwasy nukleinowe, woda, sole mineralne) i podaje ich funkcje.

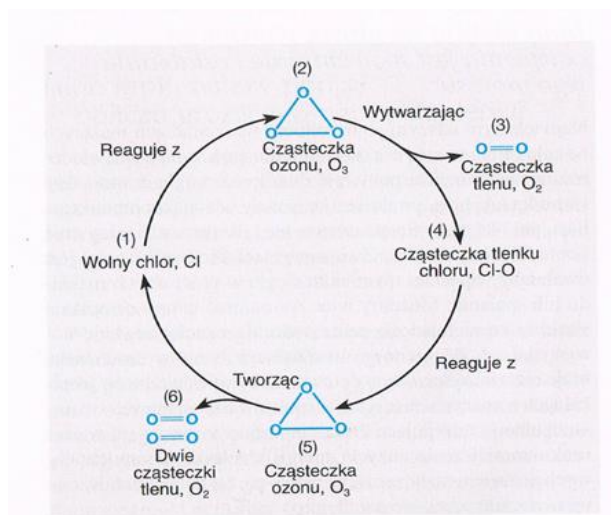
### **Rozwiązanie:**

Jak reagują liście Pelargonii na sól	<b>P</b>	<b>F</b>
--------------------------------------	----------	----------

kuchenną? – to właściwie sformułowany problem badawczy.		
Pelargonie przedstawiona na zdjęciu 1. to próba badawcza.	<b>P</b>	<b>F</b>
Uszkodzenia rozchodzą się od brzegów liścia ku centrum (blaszki liścia) – to wniosek doświadczenia.	<b>P</b>	<b>F</b>
Sól kuchenna utrudnia roślinom wchłanianie wody, co prowadzi do uszkodzeń liści – to wynik doświadczenia.	<b>P</b>	<b>F</b>

## Karta pracy 4

Masz przed sobą schemat i jego krótki opis. Na podstawie tych informacji i zapamiętanej wiedzy z lekcji biologii odpowiedź na pytania.



Solomon, Berg, Martin, Ville, Biologia, Multico Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1996

Niszczenie ozonu przez wolny chlor. Chlor (1) odrywa od ozonu (2) jeden atom tlenu, w wyniku czego powstaje cząsteczka tlenu,  $O_2$  (3), i cząsteczka tlenku chloru(4). Następnie cząsteczka tlenku chloru reaguje z drugą cząsteczką ozonu (5), wytwarzając dwie cząsteczki tlenu (6) i wolny atom chloru (1), gotowy do zaatakowania kolejnej cząsteczki ozonu. W efekcie z każdych dwóch cząsteczek ozonu zniszczonych przez chlor, powstają trzy cząsteczki tlenu. Ozon co prawda

stale powstaje w wyniku naturalnych procesów, ale jego powstawanie jest znacznie wolniejsze niż zanikanie.

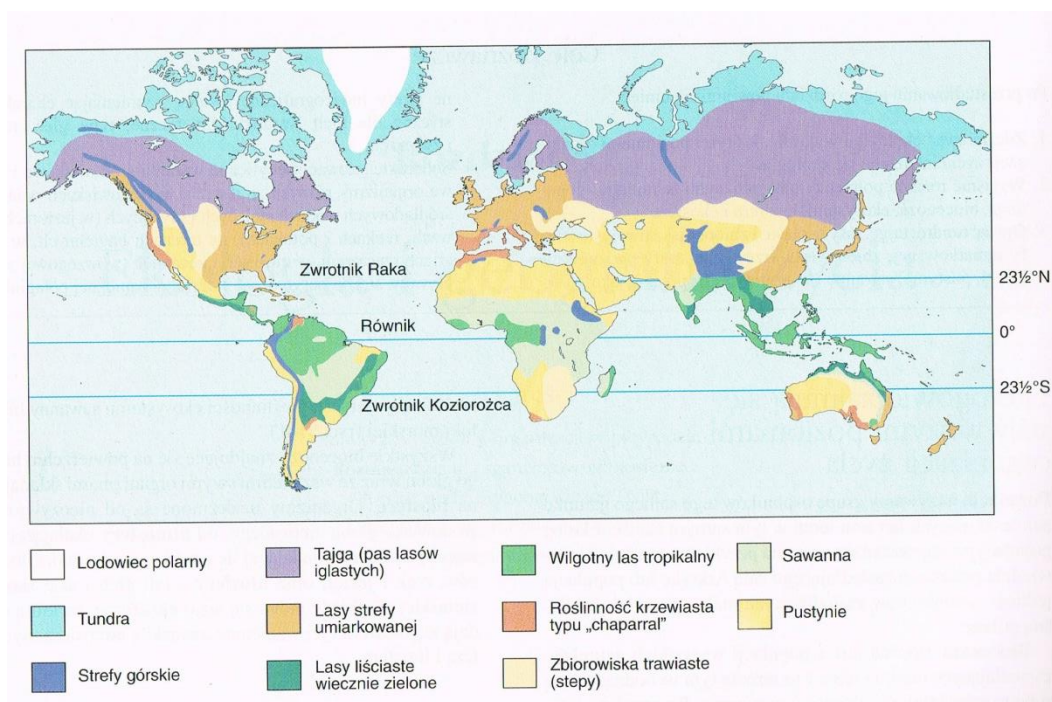
1. Jakie zjawisko przedstawia schemat?
2. Ozon to...
3. Co odrywa tlen od ozonu?
4. Ile cząsteczek tlenu powstaje z cząsteczek ozonu umieszczonych w schemacie?
5. Twoim zdaniem chlor może powtórnie wejść do przedstawionego cyklu?
6. Jeżeli freon zaliczamy do związków z grupy chlorofluorowęglowców CFC to pod wpływem promieniowania ultrafioletowego rozpada się on na...
7. Jakie schorzenia w organizmie człowieka może powodować większe przenikanie promieni ultrafioletowych do powierzchni Ziemi?

Karta przewidzianych odpowiedzi ucznia:

1. Niszczenie ozonu przez wolny chlor
2. Trójatomowy tlen (O<sub>3</sub>)
3. Chlor 1 punkt.
4. Powstają 3 cząsteczki tlenu;
5. Tak;
6. Chlor, fluor, węgiel;

7. Choroby oczu, rak skóry, obniżenie odporności, przyspieszenie procesu starzenia.

### Karta pracy 5



Na podstawie informacji przedstawionych na mapie świata, legendy i krótkiego tekstu odpowiedz na pytania.

Rozmieszczenie głównych stref biogeograficznych świata – biomów uwarunkowane jest przede wszystkim dwoma czynnikami klimatycznymi: rozmieszczeniem temperatury i opadów.

1. Co przedstawia mapa?
2. Ile czynników klimatycznych warunkuje rozmieszczenie stref biogeograficznych?
3. Jak głównie przebiega rozmieszczenie biomów?
4. Temperatura staje się ważniejsza w miarę przybliżania się do biegunów, czy do równika?
5. Opady stają się ważniejsze w miarę przybliżania się do biegunów, czy do równika?
6. Jak dużą różnorodnością gatunków charakteryzuje się biom najbardziej wysunięty na północ? Dlaczego tak sądzisz?
7. Odszukaj na mapie strefy umiarkowaną i tropikalną, jakie biomy występują w tych strefach, porównaj strefy między sobą.

Karta przewidzianych odpowiedzi ucznia:

1. Mapa przedstawia rozmieszczenie głównych stref biogeograficznych.
2. Dwa czynniki klimatyczne warunkują rozmieszczenie stref biogeograficznych: temperatura i opady.
3. Rozmieszczenie biomów przebiega równoleżnikowo.
4. Temperatura staje się ważniejsza w miarę przybliżania się do biegunów.
5. Opady stają się ważniejsze w miarę przybliżania się do równika.
6. Najbardziej północny biom tundry charakteryzuje się obecnością niewielu gatunków, ponieważ nieliczne gatunki tolerują ekstremalne warunki termiczne – krótki okres lata.
7. Strefa umiarkowana: pustynie, stepy, lasy liściaste, strefa tropikalna: pustynie, sawanny, wilgotne lasy tropikalne.



#### IV. Polecane pozycje bibliografii, które mogą być użyteczne dla osób prowadzących wspomaganie.

1. Pluta K., *Matematyka w przyrodzie. Wspomaganie nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w rozwijaniu kompetencji uczniów*, ORE, Warszawa 2017.
2. Grygier U., Herma A., Ciurej K., *Wspomaganie szkół w rozwijaniu kompetencji matematyczno – przyrodniczych uczniów*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2017.
3. Pintał D., Tomaszewicz D., *Wspomaganie szkół w rozwijaniu umiejętności uczenia się przez eksperymentowanie, doświadczanie i inne metody aktywizujące uczniów*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2017.
4. Puciłowska M., Pacewicz A., *Pięć metod, czyli jak uczą Szkoły z Klasą 2.0 z doświadczeń Centrum Edukacji Obywatelskiej, nauczycieli i uczniów*, Warszawa 2014.
5. Siwek Z., *Nauczyciel/Ka I Klasa, Dobre praktyki*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015.
6. Brudnik E., Moszyńska A, Owczarska B., *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie: przewodnik po metodach aktywizujących*. Kielce 2000.
7. Kędracka-Feldman E., *Aktywizować? ależ to całkiem proste: wybrane metody i techniki aktywizacji uczniów*, Warszawa 1999.

8. Rau K., Ziętkiewicz E., *Jak aktywizować uczniów: "burza mózgów" i inne techniki w edukacji*, Poznań: Oficyna Wydaw. G&P, 2000.
9. Taraszkiewicz M., *Jak uczyć lepiej?: czyli refleksyjny praktyk w działaniu*, Warszawa: CODN, Warszawa 1999.