

MAZURSKI OŚRODEK DOSKONALENIA NAUCZYCIELI W EŁKU

## **Kształcenie kompetencji kluczowych na matematyce i przedmiotach przyrodniczych**

---

Poradnik dla asystentów szkoły, nauczycieli matematyki i przedmiotów  
przyrodniczych

**Praca zbiorowa:** Małgorzata Grońska, Elżbieta Kłoczko, Marzena Konewko,  
Anna Lenkiewicz, Maria Łepkowska, Danuta Mikołajczyk, Teresa Truchan



**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:

Wstęp	3
Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w wychowaniu przedszkolnym i edukacji wczesnoszkolnej	7
Specyfikacja kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych w wychowaniu przedszkolnym	10
Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej wychowania przedszkolnego	11
Zadania przedszkola w zakresie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych	13
Specyfikacja kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych w edukacji wczesnoszkolnej	15
Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej szkoły podstawowej	16
Literatura pomocnicza	21
Kształtowanie kluczowych kompetencji matematyczno-przyrodniczych w przedszkolu i klasach I–III. Przykłady dobrych praktyk.	22
Kompetencje kluczowe na lekcjach przedmiotów matematyczno- przyrodniczych w klasach IV- VIII i szkołach ponadpodstawowych	36
Strategie i metody skuteczne w kształceniu kompetencji matematycznych i naukowych na lekcjach	39
Kształtowanie kluczowych kompetencji matematyczno-przyrodniczych w klasach VI–VIII i szkołach ponadpodstawowych. Przykłady dobrych	44

praktyk

..	Materiały pomocnicze	66
..	Metody i techniki oraz narzędzia służące rozpoznawaniu zasobów szkoły w zakresie kształcenia kompetencji matematyczno- przyrodniczych	67
..	Sprawdzone w praktyce sposoby pracy we wspomaganej szkole	69

## Wstęp

Niniejszy poradnik powstał na potrzeby asystentów i asystentek szkoły, nauczycieli/nauczycielek matematyki oraz przedmiotów przyrodniczych. W intencji autorów zawarte w nim materiały powinny posłużyć jako inspiracja do wzbogacania warsztatu metodycznego. Opisane dobre praktyki mogą pomóc w lepszym kształtowaniu kompetencji kluczowych uczniów na różnych szczeblach naszego systemu edukacji.

Polska ustawa o systemie oświaty z 1991 roku wśród celów, którym służy polska edukacja, zawarła „dostosowywanie kierunków i treści kształcenia do wymogów rynku pracy”. Właśnie w badaniach rynku pracy i oczekiwań pracodawców w latach 90. ubiegłego wieku pojawiło się pojęcie kwalifikacji kluczowych. Pośród nich można było znaleźć:

- umiejętność porozumiewania się z innymi w różnych językach;
- umiejętność komunikowania się;
- umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji;

- umiejętność samokształcenia i samorozwoju;
- aktywność, zaradność, twórczość, odpowiedzialność, kreatywność, niezależność, samodzielność w pracy i działaniu;
- zdolność podejmowania decyzji; umiejętność pracy zespołowej.

Jako następstwo wiązania oświaty z rynkiem pracy można potraktować zestaw umiejętności rozwijanych w ramach kształcenia ogólnego w szkołach, zamieszczony w podstawie programowej:

- 1) sprawne komunikowanie się w języku polskim oraz w językach obcych nowożytnych;
- 2) sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także kształcenie myślenia matematycznego;
- 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;
- 5) rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych;
- 6) praca w zespole i społeczna aktywność;
- 7) aktywny udział w życiu kulturalnym szkoły, środowiska lokalnego oraz kraju.

Łatwo spostrzec, że w opisywanych dokumentach i opracowaniach uważa się „kwalifikacje” i „umiejętności” za synonimy. Dochodzą do tego zestawu pojęć

„kompetencje”, potocznie rozumiane jako „uprawnienia” albo jako synonim kwalifikacji na poziomie adekwatnym do wykonywanych czynności zawodowych. Na gruncie pedagogiki pracy spotyka się rozróżnienie kwalifikacji i kompetencji. Wiedza zawodowa, umiejętności zawodowe oraz predyspozycje psychofizyczne do zawodu to składowe kwalifikacji zawodowych. Natomiast wiedza, umiejętności i uprawnienia zawodowe to elementy kompetencji. Kwalifikacje należałyby wyłącznie do osób, natomiast kompetencje mogłyby posiadać nie tylko osoby, ale też instytucje, urzędy, organizacje.

Na taki grunt językowy trafiły „**key competences**” (**kompetencje kluczowe**), pojęcie użyte w Zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 18 grudnia 2006 roku w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie. W akcie tym określono je następująco: „Kompetencje są definiowane w niniejszym dokumencie 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”.

W powyższym dokumencie wyodrębniono **8 kompetencji kluczowych**:

1. porozumiewanie się w języku ojczystym;
2. porozumiewanie się w językach obcych;
3. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
4. kompetencje informatyczne;
5. umiejętność uczenia się;

6. kompetencje społeczne i obywatelskie;
7. inicjatywność i przedsiębiorczość;
8. świadomość i ekspresja kulturalna.

W dalszej części dokumentu dokonano rozwinięcia wymienionych kompetencji kluczowych.

## Materiały źródłowe:

1. Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/962/WE z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, Dz. U. L 394, 30.12.2006.
2. Komisja Europejska/EACEA/Eurydice, 2012. *Developing Key Competences at School in Europe: Challenges and Opportunities for Policy. (Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie. Wyzwania i możliwości tworzenia polityki edukacyjnej) Raport Eurydice*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.
3. 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 (Dz.U. z 24 lutego 2017, poz. 356).



## 1. Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w wychowaniu przedszkolnym i edukacji wczesnoszkolnej.

### 1.1. Kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne.

1.1.1. **Kompetencje matematyczno-przyrodnicze** są połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata. Ich rozwijanie sprzyja rozumieniu i opisywaniu otaczającej rzeczywistości oraz wykorzystaniu ukształtowanych umiejętności do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych.

1.1.2. **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).

1.1.3. **Kompetencje naukowe** odnoszą się do zdolności i chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody, formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach.

## 1.2. Kompetencje matematyczne.

### 1.2.1. Konieczna wiedza w dziedzinie matematyki obejmuje:

- solidną umiejętność liczenia,
- znajomość miar i struktur,
- znajomość głównych operacji i sposobów prezentacji matematycznej,
- rozumienie terminów i pojęć matematycznych,
- świadomość pytań, na które matematyka może dać odpowiedź.

### 1.2.2. Uczniowie powinni posiadać umiejętności:

- umiejętności stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych,
- umiejętność śledzenia i oceniania ciągów argumentów,
- zdolność rozumowania w matematyczny sposób,
- umiejętność rozumienia dowodów matematycznych,
- umiejętność komunikowania się językiem matematycznym,
- umiejętność korzystania z odpowiednich pomocy.

### 1.2.3. Pozytywna postawa w matematyce opiera się na:

- szacunku dla prawdy,
- chęci szukania przyczyn i oceniania ich zasadności.

## 1.3. Kompetencje naukowe.

### 1.3.1. Konieczna wiedza obejmuje:



Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny



- główne zasady rządzące naturą,
- podstawowe pojęcia naukowe,
- wpływ nauki i technologii na świat przyrody.

Kompetencje te powinny umożliwiać lepsze rozumienie korzyści, ograniczeń i zagrożeń wynikających z teorii i zastosowań naukowych oraz techniki w społeczeństwach w sensie ogólnym.

### **1.3.2. Uczniowie powinni posiadać umiejętności:**

- zdolność do wykorzystywania i posługiwania się narzędziami i urządzeniami technicznymi,
- zdolność do wykorzystywania i posługiwania się danymi naukowymi do osiągnięcia celu bądź podjęcia decyzji lub wyciągnięcia wniosku na podstawie dowodów,
- zdolność wyrażania wniosków,
- zdolność rozpoznania cech postępowania naukowego, które doprowadziło do tych wniosków.

### **1.3.3. Pozytywna postawa opiera się na:**

- krytycznym rozumieniu i ciekawości,
- zainteresowaniu kwestiami etycznymi,
- poszanowaniu zarówno bezpieczeństwa, jak i trwałości, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo-technicznego w kontekście danej osoby, jej rodziny i społeczności oraz zagadnień globalnych.

## 2. Specyfikacja kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych w wychowaniu przedszkolnym.

### 2.1. Pierwsze lata życia dziecka decydują o jego rozwoju i dalszych losach.

Wtedy właśnie kształtują się jego możliwości intelektualne i rozwija się większość wrodzonych predyspozycji, w tym także zdolność uczenia się. Dlatego działania edukacyjne, w tym również szczególnie istotne na tym etapie oddziaływania wychowawcze, stymulowanie rozwoju intelektualnego i społecznego dziecka przynoszą najlepsze rezultaty właśnie w okresie przedszkolnym.

### 2.2. Edukację matematyczną dzieci w wieku przedszkolnym należy widzieć

szeroko. Musi być połączona z intensywnym rozwojem myślenia, z kształtowaniem odporności emocjonalnej oraz ćwiczeniami pewnych umiejętności matematycznych. Rozwijanie pojęć matematycznych w przedszkolu daje bogate możliwości stymulowania rozwoju procesów myślowych dziecka. Jednak przyswajając pojęcia matematyczne, należy uwzględniać podstawowe prawa rozwoju dziecka, a w szczególności fakt, że jest ono zdolne do osiągnięcia czegoś w działaniu dużo wcześniej niż może sobie uświadomić, co naprawdę osiągnęło, a tym bardziej nim zdoła to wyrazić słowami.

### 2.3. Edukacja przyrodnicza jest częścią wychowania przedszkolnego. Jej celem jest zbliżenie dziecka do przyrody, ukształtowanie właściwego, opiekuńczego stosunku do roślin i zwierząt, doprowadzenie do zrozumienia stanowiska i roli

człowieka w przyrodzie. Jednym słowem, kształtowanie postaw proekologicznych oraz szacunku dla otaczającego nas świata.

Kształtowanie świadomości ekologicznej dzieci w wieku przedszkolnym jest nie tylko potrzebą, ale także nakazem współczesności. Dlatego edukacja ekologiczna przedszkolaków powinna być jedną z podstawowych i zasadniczych dziedzin edukacji ogólnej.

### **3. Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej wychowania przedszkolnego.**

3.1. Zapisy podstawy programowej wychowania przedszkolnego inicjują systemowy proces wychowawczy ukierunkowany na rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych dzieci.

#### **3.2. Osiągnięcia dziecka na koniec wychowania przedszkolnego:**

- inicjuje zabawy konstrukcyjne, majsterkuje, buduje, wykorzystując zabawki, materiały użytkowe, w tym materiał naturalny;
- wyraża ekspresję twórczą podczas czynności konstrukcyjnych i zabawy, zagospodaruje przestrzeń, nadając znaczenie umieszczonym w niej przedmiotom, określa ich położenie, liczbę, kształt, wielkość, ciężar, porównuje przedmioty w swoim otoczeniu z uwagi na wybraną cechę;
- klasyfikuje przedmioty według: wielkości, kształtu, koloru, przeznaczenia, układa przedmioty w grupy, szeregi, rytmy, odtwarza układy przedmiotów i tworzy własne, nadając im znaczenie, rozróżnia podstawowe figury geometryczne (koło, kwadrat, trójkąt, prostokąt);

- eksperymentuje, szacuje, przewiduje, dokonuje pomiaru długości przedmiotów, wykorzystując np. dłoń, stopę, but;
- określa kierunki i ustala położenie przedmiotów w stosunku do własnej osoby, a także w stosunku do innych przedmiotów, rozróżnia stronę lewą i prawą;
- przelicza elementy zbiorów w czasie zabawy, prac porządkowych, ćwiczeń i wykonywania innych czynności, posługuje się liczebnikami głównymi i porządkowymi, rozpoznaje cyfry oznaczające liczby od 0 do 10, eksperymentuje z tworzeniem kolejnych liczb, wykonuje dodawanie i odejmowanie w sytuacji użytkowej, liczy obiekty, odróżnia liczenie błędne od poprawnego;
- posługuje się w zabawie i w trakcie wykonywania innych czynności pojęciami dotyczącymi następstwa czasu np. wczoraj, dzisiaj, jutro, rano, wieczorem, w tym nazwami pór roku, nazwami dni tygodnia i miesięcy;
- rozpoznaje modele monet i banknotów o niskich nominałach, porządkuje je, rozumie do czego służą pieniądze w gospodarstwie domowym;
- posługuje się pojęciami dotyczącymi zjawisk przyrodniczych, np. tęcza, deszcz, burza, opadanie liści z drzew, sezonowa wędrówka ptaków, kwitnienie drzew, zamarzanie wody, dotyczącymi życia zwierząt, roślin, ludzi w środowisku przyrodniczym, korzystania z dóbr przyrody, np. grzybów, owoców, ziół.

#### 4. Zadania przedszkola w zakresie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych:

4.1. Tworzenie warunków pozwalających na bezpieczną, samodzielną eksplorację otaczającej dziecko przyrody, stymulujących rozwój wrażliwości i umożliwiających poznanie wartości oraz norm odnoszących się do środowiska przyrodniczego, adekwatnych do etapu rozwoju dziecka.

4.2. Tworzenie warunków umożliwiających bezpieczną, samodzielną eksplorację elementów techniki w otoczeniu, konstruowania, majsterkowania, planowania i podejmowania intencjonalnego działania, prezentowania wytworów swojej pracy.

4.3. **W zalecanych warunkach i sposobach realizacji** podstawy programowej wychowania przedszkolnego zawarte są zapisy dotyczące czasu przeznaczonego na zajęcia wspierające rozwój dziecka. Każda sytuacja i każdy moment pobytu dziecka w przedszkolu powinny być do tego wykorzystane. Ważne są zatem zajęcia kierowane, jak i niekierowane. Obszary rozwoju dziecka wskazują na konieczność uszanowania tego okresu potrzeb rozwojowych, których spełnieniem powinna stać się dobrze zorganizowana zabawa, zarówno w budynku przedszkola, jak i na świeżym powietrzu. Zabawa powinna być elementem codziennej pracy z dzieckiem w każdej grupie wiekowej.

4.4. Kompetencje matematyczno-przyrodnicze noszą w sobie element techniczny, dlatego należy także zwrócić uwagę np. na możliwość **rozwijania umiejętności konstrukcyjnych** dzieci w toku zabaw. Najlepiej temu służy

czas przeznaczony na swobodną zabawę dzieci. Dziecko w wieku przedszkolnym podejmuje wszelkie czynności zabawowe wyłącznie dlatego, że podstawową jego potrzebą jest aktywność, ruch, poznawanie wszystkiego, co je otacza, wchodzenie w interakcje z osobami i rzeczami znajdującymi się w jego otoczeniu. Dziecko poznaje zjawiska i rzeczy poprzez manipulowanie, działanie, dotykanie, próbowanie. Nie przygląda się im z daleka, lecz wykonuje najrozmaitsze działania na nich i za ich pomocą. Ciekawość dziecka, jego ogromna wrażliwość i zdolność do wnikliwej obserwacji przyrody dają nauczycielowi możliwość dobierania różnorodnych metod, jak i form edukacji przyrodniczo-ekologicznej.

**4.5. Edukację matematyczno-przyrodniczą** dzieci w wieku przedszkolnym należy dostrzegać w sposób szeroki:

- Musi być ona połączona z intensywnym rozwojem mowy, myślenia, z rozwojem odporności emocjonalnej oraz ćwiczeniami pewnych umiejętności matematycznych czy przyrodniczych.
- Niezbędnym jest także budzenie u dzieci świadomości, w jaki sposób się uczyć. Nauczyciel musi wiedzieć, że nie należy dzieci uczyć przy pomocy słów, poprzez wyjaśnianie, tłumaczenie, opowiadanie.

**4.6. Najważniejsze są w edukacji osobiste doświadczenia dziecka, jego twórcza aktywność, możliwość dokonywania wyborów. Własna aktywność i bezpośrednie doświadczenia rozwijają myślenie, hartują dziecięcą odporność, tworzą pojęcia i doskonałą umiejętności.**

**4.7. Aby dzieci mogły osiągnąć sukces, nauczyciele muszą:**



Unia Europejska  
Europejski Fundusz Społeczny





- wiedzieć, co konkretnie należy kształtować u dzieci,
- dążyć do zrozumienia tego, co dziecko robi, co mówi, czemu służy wiedza psychologiczna,
- systematycznie prowadzić zajęcia z dziećmi,
- używać odpowiednio dobranych do zajęć pomocy.

4.8. Dla uatrakcyjnienia zajęć nauczyciel powinien przeplatać metody lub łączyć w jednym zajęciu kilka metod, gdyż służą one przede wszystkim **stwarzaniu sytuacji sprzyjających rozwojowi** aktywności poznawczej dzieci.

W literaturze można spotkać się z wieloma klasyfikacjami metod pracy z dziećmi w wieku przedszkolnym. Zaleca się, aby metody te były stosowane naprzemiennie, ponieważ nawet metoda najatrakcyjniejsza, jeśli będzie stosowana zbyt często, może być dla dzieci nużąca.

## 5. Specyfikacja kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych w edukacji wczesnoszkolnej.

5.1. U dzieci w wieku 6–10 lat rozwija się pamięć logiczna, wzrasta zdolność koncentracji i uwagi. Choć nadal dominuje myślenie konkretno-wyobrażeniowe, tworzy się myślenie pojęciowo-abstrakcyjne. Budowanie pojęć potrzebnych do rozumienia współzależności matematyczno-przyrodniczych oparte jest na osobistych doświadczeniach, indywidualnym rozwiązywaniu problemów.

5.2. Umiejętności kształtowane są głównie poprzez czynności manipulacyjne, na podstawie których stawiane i weryfikowane są hipotezy. Uaktywnienie

myślenia ucznia zdominowanego przez spostrzeganie do myślenia pojęciowego, przechodzenie od zbierania i interpretowania informacji do tworzenia prostych modeli matematyczno-przyrodniczych prowadzi do wytworzenia rzeczywistej wiedzy. Większość dzieci młodszych nie potrafi prowadzić spójnych rozumowań hipotetyczno-dedukcyjnych.

5.3. Najważniejszym czynnikiem rozwoju umiejętności matematyczno-przyrodniczych jest przejście ucznia od impulsywnego rozwiązywania zadań do planowego, refleksyjnego podejścia do zagadnienia, umożliwiające doprowadzenie do końca doświadczenia przyrodniczego lub zadania matematycznego. Rozwiązywanie problemów matematyczno-przyrodniczych wymaga nie tylko poszukiwania danych, lecz także ich analizowania, przetwarzania wyników i wnioskowania, co prowadzi do złożonych czynności umysłowych, które rozwijane są na dalszych etapach kształcenia.

## 6. Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej szkoły podstawowej.

6.1. Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez dziecko w trakcie kształcenia w szkole podstawowej zaliczane są **dwa kluczowe elementy kompetencji matematyczno-przyrodniczych**:

- **myślenie matematyczne** – umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz prowadzenie elementarnych rozumowań matematycznych
- **myślenie naukowe** – umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa

## 6.2. Do zadań szkoły w zakresie edukacji wczesnoszkolnej należy:

7) organizacja zajęć:

g) wspierających dostrzeganie środowiska przyrodniczego i jego eksplorację, możliwość 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.

## 6.3. Cele kształcenia:

- W zakresie **poznawczego** obszaru rozwoju uczeń osiąga:

1) umiejętność i potrzebę samodzielnego, refleksyjnego, logicznego, krytycznego i twórczego myślenia;

5) umiejętność rozumienia podstawowych pojęć i działań matematycznych, samodzielne korzystanie z nich w różnych sytuacjach życiowych, wstępnej matematyzacji wraz z opisem tych czynności: słowami, obrazem, symbolem

6) umiejętność stawiania pytań, dostrzegania problemów, zbierania informacji potrzebnych do ich rozwiązania, planowania i organizacji działania, a także rozwiązywania problemów;

7) umiejętność czytania prostych tekstów matematycznych, np. zadań tekstowych, łamigłówek i zagadek, symboli;

8) umiejętność obserwacji faktów, zjawisk przyrodniczych, społecznych i gospodarczych, wykonywania eksperymentów i doświadczeń, a także umiejętność formułowania wniosków i spostrzeżeń;

9) umiejętność rozumienia zależności pomiędzy składnikami środowiska przyrodniczego.

#### 6.4. Edukacja matematyczna.

- Osiągnięcia w zakresie **posługiwania się liczbami**.

Uczeń wyjaśnia istotę działań matematycznych – dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia oraz związki między nimi; korzysta intuicyjnie z własności działań;

- Osiągnięcia w zakresie **czytania tekstów matematycznych**.

1) Uczeń analizuje i rozwiązuje zadania tekstowe proste i wybrane złożone; dostrzega problem matematyczny oraz tworzy własną strategię jego rozwiązania, odpowiednią do warunków zadania; opisuje rozwiązanie za pomocą działań, równości z okienkiem, rysunku lub w inny wybrany przez siebie sposób;

2) uczeń układa zadania i je rozwiązuje, tworzy łamigłówki matematyczne, wykorzystuje w tym procesie własną aktywność artystyczną, techniczną, konstrukcyjną; wybrane działania realizuje za pomocą prostych aplikacji komputerowych.

- Osiągnięcia w zakresie **rozumienia pojęć geometrycznych**.

Uczeń mierzy długości odcinków, boków figur geometrycznych itp.; podaje wynik pomiaru, posługując się jednostkami długości: centymetr, metr, milimetr; wyjaśnia

związki między jednostkami długości; posługuje się wyrażeniami dwumianowanymi;  
wyjaśnia pojęcie kilometr;

- Osiągnięcia w zakresie **stosowania matematyki w sytuacjach życiowych oraz w innych obszarach edukacji.**

1) Uczeń klasyfikuje obiekty i różne elementy środowiska społeczno-przyrodniczego z uwagi na wyodrębnione cechy; dostrzega rytm w środowisku przyrodniczym, sztuce użytkowej i innych wytworach człowieka, obecnych w środowisku dziecka;

2) uczeń wykonuje obliczenia pieniężne; zamienia złote na grosze i odwrotnie, rozróżnia nominały na monetach i banknotach, wskazuje różnice w ich sile nabywczej;

3) uczeń odczytuje godziny na zegarze ze wskazówkami oraz elektronicznym (wyświetlającym cyfry w systemie 24-godzinnym); wykonuje proste obliczenia dotyczące czasu; posługuje się jednostkami czasu: doba, godzina, minuta, sekunda; posługuje się stoperem, aplikacjami telefonu, tabletu, komputera; zapisuje daty, np. swojego urodzenia lub datę bieżącą; posługuje się kalendarzem; odczytuje oraz zapisuje znaki rzymskie co najmniej do XII;

4) uczeń mierzy temperaturę za pomocą termometru oraz odczytuje ją;

5) uczeń dokonuje obliczeń szacunkowych w różnych sytuacjach życiowych

6) uczeń waży; używa określeń: kilogram, dekagram, gram, tona; zna zależności między tymi jednostkami; odmierza płyny; używa określeń: litr, pół litra, ćwierć litra;

7) uczeń wykorzystuje warcaby, szachy i inne gry planszowe lub logiczne do rozwijania umiejętności myślenia strategicznego, logicznego, rozumienia zasad itd.; przekształca gry, tworząc własne strategie i zasady organizacyjne;

8) uczeń wykorzystuje nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów, działań twórczych i eksploracji świata, dbając o własny rozwój i tworząc indywidualne strategie uczenia się.

### **6.5. Edukacja przyrodnicza.**

- Osiągnięcia w zakresie rozumienia środowiska przyrodniczego.

2) Uczeń rozpoznaje i wyróżnia cechy ekosystemów, takich jak: łąka, jezioro, rzeka, morze, pole, staw, las, las gospodarczy; określa składowe i funkcje ekosystemu na wybranym przykładzie, np. las, warstwy lasu, polany, torfowiska, martwe drzewo w lesie;

6) uczeń planuje, wykonuje proste obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów i zjawisk przyrodniczych, tworzy notatki z obserwacji, wyjaśnia obserwowane zjawiska według procesu przyczynowo-skutkowego i czasowego;

7) uczeń chroni przyrodę, wskazuje wybrane miejsca ochrony przyrody oraz parki narodowe, pomniki przyrody w najbliższym otoczeniu – miejscowości, regionie;

8) uczeń segreguje odpady i ma świadomość przyczyn i skutków takiego postępowania.

11) uczeń ma świadomość istnienia zagrożeń ze środowiska naturalnego, np. nagła zmiana pogody, huragan, ulewne deszcze, burza, susza oraz ich następstwa:

powódź, pożar, piorun; określa odpowiednie sposoby zachowania się człowieka w takich sytuacjach;

12) uczeń ma świadomość obecności nieprawdziwych informacji, np. w przestrzeni wirtualnej, publicznej; sprawdza informacje, zadając pytania nauczycielowi, rodzicom, policjantowi;

13) uczeń stosuje zasady bezpieczeństwa podczas korzystania z urządzeń cyfrowych, rozumie i respektuje ograniczenia związane z czasem pracy z takimi urządzeniami, oraz stosuje zasady netykiety;

14) uczeń ma świadomość, iż nieodpowiedzialne korzystanie z technologii ma wpływ na utratę zdrowia człowieka;

15) uczeń ma świadomość pozytywnego znaczenia technologii w życiu człowieka.

## 7. Literatura pomocnicza.

- Okońska-Walkowicz A., Plebańska M., Szaleniec H., *O kompetencjach kluczowych, e-learningu i metodzie projektów*, Warszawa 2009.
- *Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie: wyzwania i szanse dla polityki edukacyjnej*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2012.
- Ludwikowska A. (red.), *Projekty edukacyjne – praca z pojęciami kluczowymi*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015.
- Rożek B., Urbańska E., *Klubik Małego Matematyka. Rozwijanie aktywności matematycznych uczniów I etapu edukacyjnego*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2012.

- 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 (Dz.U. 2017 poz. 356).

## 8. Kształtowanie kluczowych kompetencji matematyczno-przyrodniczych w przedszkolu i klasach I–III. Przykłady dobrej praktyki.

Scenariusz 1	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Wychowanie przedszkolne - edukacja matematyczna
Temat	<b>„Karuzela – Przeplataniec – Wesoły pociąg”</b> – zabawy matematyczne z innowacyjną pomocą dydaktyczną „Wiatrakiem matematycznym” kształtujące umiejętności w orientacji w przestrzeni i we własnym ciele.
1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?	Dzieci nauczą się rozróżniać stronę prawą i lewą, określą kierunki i ustalą położenie obiektów w stosunku do własnej osoby, a także do innych obiektów.
2. Krótki opis ćwiczenia.	<b>„Karuzela”</b> – każdy uczestnik trzyma wstążkę i biega



<p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>po obwodzie twarzą do środka w rytm muzyki.</p> <p>Prowadzący (stojąc w środku) wydaje polecenia, np. wstążka w górę, w dół, biegamy w prawo, w lewo, w lewo krokiem dostawnym, podnosimy wysoko kolana, skaczemy obunóż, dotykamy wstążką brodu, kolan, brzucha itp. Po jakimś czasie zmieniamy kierunek kręcenia się „karuzeli”.</p> <p><b>„Przeplataniec”</b> – wszyscy trzymają naprężone wstążki za uchwyty, na dwóch wysokościach naprzemiennie (nisko na wysokości kolan i wysoko na wysokości klatki piersiowej). Dwójka dzieci stoi w środku koła i trzyma taśmę na wysokości pasa. Zawodnicy pojedynczo pokonują trasę po obwodzie, nie dotykając trzymanyh przez kolegów wstążek. Przechodzą nad „niskimi” wstążkami górą, a pod „wysokimi” dołem.</p> <p><b>„Wesoły pociąg”</b> – dzieci trzymają wstęgi w lewej ręczce. Prowadzący staje w środku. Odwracamy się bokiem w jedną stronę, za dzieckiem, które wybierzemy jako lokomotywę. Idziemy jedna osoba za drugą w różnym tempie (szybko, wolno) trzymając wstążkę. Śpiewamy razem piosenkę „Jedzie pociąg z daleka”.</p> <p>Po końcowych słowach stajemy w miejscu i nauczyciel mówi nazwę „przystanku” np.: Stacja ucho – wszyscy</p>
---	---

	<p>dotykają ucho swoją wstążką. Następnie pociąg rusza do kolejnej stacji np. kolana, brzuch, nos itp. Kiedy dzieci poznają zasady zabawy, jedno z nich może ją poprowadzić, stając w środku.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Walorem „Wiatraka” jest połączenie edukacji matematycznej dzieci z różnorodnymi zabawami ruchowymi, które możemy realizować zarówno w sali przedszkolnej jak i w plenerze. Uczy matematyki poprzez zabawę, wspierając wychowanie umysłowe dzieci.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę.</p>	<p>„<b>Wiatrak matematyczny</b>” jako innowacyjne narzędzie do nauki matematyki w przedszkolu jest prawnie chronioną własnością, wzór został zastrzeżony w Urzędzie Patentowym RP (nr Rp.21667).</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia:</p> <p>Zasoby: <a href="http://www.wiatrakmatematyczny.pl">www.wiatrakmatematyczny.pl</a></p> <p>Pomoc dydaktyczna:</p> <div style="text-align: right;">  </div>	
<p>Opracowała: mgr Maria Łepkowska doradca metodyczny MODN w Ełku</p>	

Scenariusz 2	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Wychowanie przedszkolne – edukacja przyrodnicza
Temat	Zasadzanie drzewa w ogrodzie przedszkolnym.
1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?	Dzieci dzięki tym zajęciom kształtują więź emocjonalną z przyrodą. Prowadzą obserwacje przyrodnicze, obcują z naturą.
2. Krótki opis ćwiczenia.	Przebieg zajęć:
3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.	<p>1. Ćwiczenia oddechowe „Zapach wiosennych drzew”: Wszyscy oddychają czystym powietrzem w ogrodzie przedszkolnym: wdech nosem, wydech ustami.</p> <p>2. Zabawa dydaktyczno-badawcza „W jaki sposób poznajemy drzewa?”: Poznanie drzew za pomocą zmysłów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dotyku: przytula się, obejmuje, gładzi korę pnia,</li> <li>• wzroku: przygląda się gałązkom i pąkom, zwraca uwagę na barwy, odszukuje takich samych kolorów na własnym ubraniu,</li> <li>• węchu: wącha korę,</li> <li>• słuchu: słucha „mowy drzew” – szumów, szmerów, szelestów.</li> </ul>

3. Zabawa „Poszukaj wśród drzew swojego przyjaciela”:

Dziecko wybiera sobie drzewo.

Do obserwacji dzieci wykorzystują lupy i lornetki.

Dzieci stojąc blisko swojego drzewa opowiadają co widzą, co czują, co słyszą.

Nauczyciel wplata w ich wypowiedzi terminy takie jak:

pień, kora, konary, gałęzie, pąki, korona drzewa, sklepienie liści.

4. Zabawa „Spacer z lusterkiem”:

Proponujemy dzieciom, aby obeszły swoje drzewo dookoła ze spuszczoną głową, patrząc w lusterko, w którym będzie odbijać się korona drzewa. Pozwoli to dostrzec drzewo z nieznaną dotychczas perspektywy. Później proponujemy, aby powtórzyły okrążenia wokół drzewa z głową zadartą do góry i porównały to, co widzą w obu przypadkach.

5. Zabawa pobudzająca wyobraźnię „Co mówi moje drzewo?”

Dziecko zapoznaje się ze swoim drzewem za pomocą słuchu. Przykłada do pnia najpierw ucho, a potem stetoskop lekarski. Zastanawia się, co drzewo chce mu powiedzieć.

6. Wypowiedzi dzieci:

Dziecko nadaje imię swojemu drzewu, opowiada o nim:

- Moje drzewo nazywa się...
- Moje drzewo lubi, kiedy...
- Moje drzewo zadowolone jest, gdy...
- Moje drzewo jest smutne, kiedy...
- Moje drzewo bardzo nie lubi, gdy...
- Moje drzewo marzy o ...

7. Wyciąganie wniosków na temat:

„Jak należy szanować drzewa?” – nie zrywać liści, nie niszczyć kory, nie łamać gałęzi...

8. Zabawa dydaktyczno-ruchowa „Stań według wskazań”, kształtująca pojęcia matematyczne:

Zabawa według poleceń nauczyciela:

- stań obok drzewa,
- przykucnij pod (konarem, gałęzią),
- schowaj się za drzewo,
- stań przy drzewie,
- stań między dwoma najbliższymi drzewami, itp.
- wymyślmy ukłony dla drzew w podziękowaniu za wspólną zabawę.

9. Wspólnie sadzenie drzewka (jarzębiny) w ogrodzie przedszkolnym:

Poznanie etapów działań przy sadzeniu drzewa

	<p>w ogródku przedszkolnym, ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia wody – podlanie go.</p> <p>Nadanie imienia roślinie „JARZĘBINKA STARSZAKÓW”, zaczeplenie tabliczki.</p> <p>10. Fotografia z „JARZĘBINKĄ STARSZAKÓW”</p> <p>Nauczyciel fotografuje dzieci na tle drzewa.</p> <p>Zdjęcie wykonane teraz pozwoli na dostrzeganie zmian i różnic w jego wzroście oraz w wyglądzie o różnych porach roku.</p> <p>11. Zakończenie zajęć:</p> <p>Dzieci zostają odznaczone przez nauczyciela orderem: „JESTEM PRZYJACIELEM PRZYRODY”.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Uczenie przez działanie.</p> <p>Wszystkie dzieci biorą czynny udział w pracach ogrodowych, obserwują, wyciągają wnioski.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę.</p>	<p>Jeśli przedszkole nie ma ogrodu, można wyjść z dziećmi do parku.</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do</p>	

ćwiczenia:

POMOCE DYDAKTYCZNE:

lupy, lornetki, stetoskop lekarski, lusterka, aparat fotograficzny, drzewko do posadzenia, woda, tabliczka do zaczepienia z nazwą/imieniem drzewa, orderki.

Opracowała: mgr Maria Łepkowska doradca metodyczny MODN w Ełku

Scenariusz 3	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Edukacja przyrodnicza kl. III, szkoła podstawowa
Temat	Czy zasypią nas śmieci?
<p>4. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>5. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>6. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Uczniowie nauczą rozpoznawać, które śmieci są dla przyrody najmniej szkodliwe, a które najbardziej.</p> <p>2. Trzy tygodnie przed zajęciami należy założyć doświadczenie: „Ogródek śmieci”. Trzy słoje wypełnić w 1/3 ziemią i do każdego włożyć inny przedmiot:</p> <p>1) obierki z jabłka, ogryzek,</p> <p>2) torebkę foliową lub butelkę plastikową,</p> <p>3) folię aluminiową, puszkę aluminiową.</p> <p>Co kilka dni każdy słój należy podlewać niewielką ilością wody.</p> <p>3. Ćwiczenie „Badamy szkodliwość naszych śmieci”- efekty doświadczenia.</p> <p>Co się stało z resztkami jabłka?</p> <p>Co się stało z folią i puszką aluminiową oraz butelką plastikową?</p> <p>Czy śmieci są zagrożeniem dla przyrody?</p>



<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Uczenie przez działanie. Uczniowie biorą udział w przygotowaniu lekcji, prowadzą doświadczenie.</p> <p>Obserwują i zapisują wyniki obserwacji. Wyciągają wnioski. Uczą się systematyczności (zawartość słoje należy co kilka dni podlewać).</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę.</p>	<p>Przygotowując słoje zadbać o mieszankę ziemi, piasku i żwiru. Przydzielić role , aby wszyscy czuli się odpowiedzialni za doświadczenie. Przygotować prezentację „Jak długo trwa rozkład naszych śmieci?”</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia:</p> <p>Zasoby:</p> <p><b>Scholaris:</b> Segregacja śmieci – lepsza przyszłość Ziemi.</p> <p><b>Learning Appss.org:</b> Segregacja śmieci, Kilka pytań o przyrodzie</p> <p>Poradnik „Czym skorupka za młodu nasiąknie... czyli jak pokochać przyrodę, żeby ona pokochała nas” Autorski Program Edukacji Ekologicznej dla klas I-III, Gorceński Park Narodowy-Poręba Wielka, 2006 r.</p>	
<p>Materiały dla ucznia i nauczyciela:</p> <p>Przeciętny Polak wytwarza od 250 do 315 kg śmieci. Odpady objęte recyklingiem</p>	

stanowią tylko 18%. Na kompost trafia 8% śmieci.

**SZKŁO** – jego rozłożenie zajmuje ponad 4000 lat. Ten materiał jednak nie musi być szkodliwy, ponieważ można go stosować i przetwarzać wielokrotnie.

**PLASTIK** (potoczna nazwa tworzyw sztucznych) – w zależności od jego rodzaju rozkłada się od 100 do 1000 lat.

**PAPIER** – w tym przypadku rozkład również zależy od użytego materiału oraz dodatkowo od stopnia wilgotności ziemi. Średnio papier rozkłada się około 6 miesięcy, choć np. papierowemu biletowi komunikacji miejskiej proces ten zajmuje około 3 miesięcy, zaś gazecie około 6 tygodni.

**METAL** – najszybciej rozkładają się metalowe puszki po jedzeniu – 10 lat, jednak już aluminiowa puszka po napoju to nawet 200 lat.

Guma do żucia - 5 lat.

Na podstawie: [www.blog.esbud.pl/zycie-smieci-jak-dlugo-rozkladaja-sie-odpady](http://www.blog.esbud.pl/zycie-smieci-jak-dlugo-rozkladaja-sie-odpady)

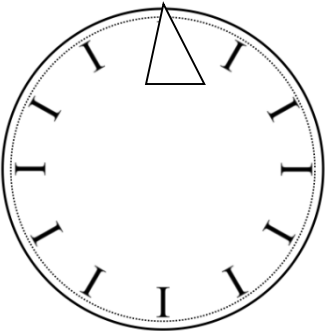
[smieciopolis.opole.pl/pdf/tablica\\_czas\\_rozkladu.pdf](http://smieciopolis.opole.pl/pdf/tablica_czas_rozkladu.pdf)



Opracowała: mgr Anna Lenkiewicz, doradca metodyczny MODN w Ełku

Scenariusz 4	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Edukacja matematyczna kl. I, szkoła podstawowa
Temat	Z wizytą u Pań Godzin.
<p>1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>2. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Uczniowie zapoznają się z 12-godzinną tarczą zegara. Utrwalą pojęcia: po prawej, po lewej, naprzeciwko.</p> <p>2. Na podłodze narysowane jest duże koło, podzielone na 12 części. Uczniowie otrzymali kartoniki z liczbami od 1 do 12. Nauczyciel opowiada: <i>W Zegarowie jest wielu mieszkańców. Dzisiaj poznamy Panie Godziny.</i></p> <p>Uczniowie wchodzi i przedstawiają się. Wybrany uczeń uderza odpowiednią ilość razy w bębenek.</p> <p>- <i>Jestem Godziną Pierwszą</i> (jedno uderzenie);</p> <p>- <i>Jestem Godziną Drugą</i> (dwa uderzenia) aż do 12;</p> <p><i>Panie Godziny mieszkają przy ulicy Kołowej. Godzina 12 mieszka w domku trójkątnym (dziecko zajmuje miejsce). Z prawej strony mieszka Godzina Jedenasta. Po lewej stronie Godziny Dwunastej mieszka Godzina Pierwsza. Uczniowie zajmują kolejne miejsca... Godzina Trzecia mieszka naprzeciwko Dziewiątej itd.,</i></p>

	<p>aż uczniowie zapełnią tarczę.</p> <p>Następnie troje uczniów wciela się w role wskazówek, bo bez nich nie możemy odczytać godzin. Jedno dziecko stoi na środku tarczy i trzyma obydwie szarfy. Pozostała dwójka dzieci trzyma końce szarf. Ustawiamy szarfy na godz. 12.00. W tym czasie, gdy dziecko z dłuższą szarfą obiega całą tarczę, mała wskazówka przesuwana się tylko do najbliższej liczby. Wspólne odczytanie godziny: Jest godzina pierwsza.</p> <p>3. W dalszej części zajęć uczniowie wykonują tekturowy model zegara oraz ćwiczą ustawianie i czytanie godzin.</p> <p>- Ustaw wskazówki na godzinę: 6, 2, 9 itd.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Uczenie przez działanie. Wszyscy uczniowie biorą czynny udział w tworzeniu tarczy zegara. Kontrolują poprawność zajmowania miejsc. Uczą się odczytywać pełne godziny. Śledzą pracę wskazówek- długiej i krótkiej.</p> <p>Do wykonania modelu zegara warto wykorzystać okrągły talerzyk papierowy i zaznaczyć punkty, na których uczniowie wpiszą liczby.</p>
<p>Wskazówki dla</p>	<p>Lekcję najlepiej przeprowadzić w sali gimnastycznej.</p>

naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę.	Duże koło stworzy dużą tarczę zegara. Należy zadbać o odpowiednio dobrane szarfy, które będą wskazówkami.  Zadanie nie uda się, gdy liczba uczniów w klasie jest mniejsza niż 15.
Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia:  Pomoce: szarfy-długa i krótka, najlepiej w dwóch kolorach, kartoniki z liczbami 1-12, bębenek  Hanisz J., <i>Matematyka. Metoda pracy w klasach 1-3, WSiP, Warszawa 2016.</i>	
Materiały dla ucznia i nauczyciela/nauczycielki:    (zawartość wydruków wklej pod tabelą lub dodaj załączniki z oddzielnymi plikami)	
Opracowała: mgr Anna Lenkiewicz doradca metodyczny MODN w Ełku	

## 9. Kompetencje kluczowe na lekcjach przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w klasach IV–VIII i szkołach ponadpodstawowych.

9.1. Przedmioty matematyczno-przyrodnicze skutecznie rozwijają u młodych ludzi wiele kompetencji kluczowych. **Uczeń na lekcjach:**

- obserwuje zjawiska przyrodnicze,
- wykonuje doświadczenia, obliczenia,
- stawia hipotezy, a następnie stara się je zweryfikować,
- wykazuje się umiejętnością logicznego i przestrzennego myślenia,
- stosuje wzory, modele, interpretuje wykresy, diagramy, tabele,
- poszukuje, porządkuje i dokonuje krytycznej analizy informacji,
- wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
- kreatywnie rozwiązuje problemy,
- aktywnie pracuje w zespole,
- wykorzystuje zasób wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody oraz zjawisk zachodzących w otaczających nas świecie w celu formułowania pytań i wyciągnięcia wniosków opartych na dowodach.

9.2. Spośród kompetencji kluczowych wybrane zostały kompetencje matematyczne i naukowe, które są realizowane na przedmiotach matematyczno-przyrodniczych. Odnoszą się głównie do **zdolności wykorzystania wiedzy**.

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze jako połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszą naukowemu poznawaniu świata, sprzyjają rozumieniu i opisywaniu otaczającej nas rzeczywistości.

Rozwijanie tych kompetencji sprzyja rozumieniu i opisywaniu otoczenia oraz wykorzystaniu nabytych umiejętności do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych.

9.3. W podstawach programowych kształcenia ogólnego we wszystkich typach szkół kompetencje matematyczne i naukowe mają swoje odzwierciedlenie w zapisach dotyczących wiedzy, postaw i umiejętności:

Kompetencje matematyczne	kompetencje naukowe
<b>wiedza</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• solidna umiejętność liczenia, znajomość miar i struktur,</li> <li>• znajomość głównych operacji i sposobów prezentacji matematycznej,</li> <li>• rozumienie terminów i pojęć matematycznych,</li> <li>• świadomość pytań, na które matematyka może dać odpowiedź.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajomość głównych zasad rządzących naturą,</li> <li>• znajomość podstawowych pojęć naukowych, zasad i metod,</li> <li>• znajomość technik oraz produktów i procesów technicznych,</li> <li>• znaczenie wpływu nauki i technologii na świat przyrody.</li> </ul> <p>(Wymagane jest, by oferta edukacyjna pomagała uczennicom i uczniom zrozumieć korzyści, ograniczenia i zagrożenia, jakie płyną dla</p>

	społeczeństwa z korzystania ze zdobytych nauki i techniki.)
<b>umiejętności</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umiejętność stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych,</li> <li>• umiejętność śledzenia i oceniania ciągów argumentów.</li> <li>• zdolność rozumowania w matematyczny sposób,</li> <li>• rozumienie dowodów matematycznych,</li> <li>• umiejętność komunikowania się językiem matematycznym,</li> <li>• umiejętność korzystania z odpowiednich pomocy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• w zakresie wykorzystywania i posługiwania się danymi naukowymi oraz narzędziami i urządzeniami technicznymi do osiągnięcia zaplanowanego celu, podjęcia decyzji bądź wyciągnięcia wniosku na podstawie dowodów,</li> <li>• umiejętność rozpoznawania niezbędnych cech postępowania naukowego,</li> <li>• zdolność wyrażania wniosków i sposobów rozumowania, które do tych wniosków doprowadziły.</li> </ul>
<b>postawy</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• postawa krytycznego rozumienia i ciekawości,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ciekawość poznawcza oraz świadomość korzyści,</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• zainteresowanie kwestiami etycznymi,</li><li>• 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.</li></ul>	ograniczeń i zagrożeń wynikających z działalności naukowej oraz rozwoju techniki dla jednostki i społeczeństwa.
--	---

## 10. Strategie i metody skuteczne w kształceniu kompetencji matematycznych i naukowych na lekcjach.

### 10.1. Strategie nauczania/uczenia się sprzyjające kształtowaniu kompetencji kluczowych z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych:

- asocjacyjna: uczenie przez przyswajanie,
- problemowa: uczenie przez odkrywanie,
- emocjonalna: uczenie przez przeżywanie,
- operacyjna: uczenie przez działanie.

#### Strategia A – asocjacyjna, uczenie się przez przyswajanie

(podający tok pracy dydaktycznej)

<b>czynności nauczyciela</b>	<b>czynności ucznia</b>
1. Przygotowanie uczniów do pracy przez zaznajomienie ich z celami i zadaniami lekcji.	1. Powstanie u uczniów pozytywnej motywacji.
2. Podanie uczniom nowego materiału.	2. Zaznajamianie i przyswajanie nowych wiadomości.
3. Synteza przekazanych uczniom wiadomości w celu ich zebrania i utrwalenia.	3. Kojarzenie nowych wiadomości z już posiadanymi, usystematyzowanie i utrwalenie.
4. Kontrola stopnia opanowania przez uczniów wiadomości w celu wykrycia luk i oceny trwałości i operatywności wiedzy.	4. Samokontrola i samoocena likwidowanie luk i braków w wiadomościach i umiejętnościach.
5. Zastosowanie, wyznaczenie ćwiczeń i zadań.	5. Posługiwanie się nową wiedzą w celu zdobycia umiejętności.

**strategia P – problemowa, uczenie się przez odkrywanie**

(poszukujący tok pracy dydaktycznej)

<b>czynności nauczyciela</b>	<b>czynności ucznia</b>
------------------------------	-------------------------

<p>1. Organizowanie sytuacji problemowej.</p>	<p>1. Uświadomienie sobie określonej trudności o charakterze praktycznym lub teoretycznym.</p>
<p>2. Formułowanie problemu, zwłaszcza wtedy, gdy uczniowie sami nie są w stanie tego uczynić.</p>	<p>2. Formułowanie problemu, będącego zadaniem badawczym oraz gromadzenie niezbędnych wiadomości o przedmiocie badań.</p>
<p>3. Udzielanie niezbędnej pomocy w procesie wytwarzania hipotez i ich weryfikowania.</p>	<p>3. Formułowanie i weryfikowanie hipotez jako przypuszczenia stanowiącego podstawę przewidywań projektu rozwiązań.</p>
<p>4. Kierowanie myśleniem i działaniem uczniów w fazie sprawdzania rozwiązań.</p>	<p>4. Sprawdzenie (weryfikacja) słuszności przewidywań na drodze eksperymentów, a działań praktycznych i analiz porównawczych.</p>
<p>5. Kierowanie procesem systematyzowania i utrwalania wiedzy zdobytej przez uczniów w toku rozwiązywania problemów.</p>	<p>5. Formułowanie rozwiązań i wniosków oraz uporządkowanie utrwalenie wiedzy.</p>
<p>6. Organizowanie prac służących zastosowaniu zdobytej przez uczniów.</p>	<p>6. Stosowanie wiedzy w rozwiązywaniu nowych problemów.</p>

wiedzy	
--------	--

<b>strategia E – emocjonalna, uczenie się przez przeżywanie</b> (eksponowanie i przeżywanie wartości)	
<b>czynności nauczyciela</b>	<b>czynności ucznia</b>
1. Nawiązanie i ukierunkowanie kontaktu z dziełem.	1. Zetknięcie z dziełem, wartością.
2. Eksponowanie dzieła.	2. Emocjonalne przeżywanie określonych wartości i ich przyswajanie.
3. Kierowanie myśleniem uczniów.	3. Analiza problemów dzieła.
4. Kierowanie dyskusją.	4. Dyskusja na temat podstawowych wartości dzieła.
5. Kierowanie uogólnianiem.	5. Formułowanie wniosków praktycznych dotyczących postaw własnych.

<b>strategia O – operacyjna, uczenie się przez działanie</b> (uczenie praktyczne)
--

czynności nauczyciela	czynności ucznia
1. Uświadomienie celu i znaczenia działania.	1. Poznanie celu działania, powstanie pozytywnej motywacji.
2. Ustalenie reguł, zasad działania.	2. Przypomnienie lub przyswojenie reguł, zasad działania.
3. Pokaz działania wzorowo wykonanego z objaśnieniem sposobu działania.	3. Obserwacja wzoru działania, kształtowanie się w świadomości modelu działania.
4. Kontrola i korekta.	4. Pierwsze próby działającego kontrolowane i korygowane.
5. Kontrola i ocena.	5. Ćwiczenia w samodzielnym wykonaniu działań.

## 10.2. Przykłady metod służących rozwijaniu kompetencji matematycznych i naukowych:

- 1) Doświadczenia i obserwacje prowadzone samodzielnie, w małych grupach lub wspólnie z nauczycielem.
- 2) Gry dydaktyczne służące poszerzaniu znajomości prostych pojęć, zależności oraz prostego rozumowania.

- 3) Metody polegające na obserwacji, pomiarze i eksperymentach, rozwijające znajomości prostych interpretacji wybranych zjawisk i procesów.
- 4) Projekt edukacyjny jako metoda wspomagająca rozwijanie umiejętności wykorzystania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody oraz rozwijania umiejętności rozwiązywania niezbyt złożonych problemów we współdziałaniu z zespołem.
- 5) Metaplan jako metoda rozwijająca umiejętności analizy problemu i poszukiwania rozwiązań.
- 6) Metoda portfolio, służąca m.in. do sporządzania prostego opisu wybranych elementów składowych świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie.
- 7) Zajęcia terenowe oraz wycieczki, podczas których uczniowie powinni obserwować i rozpoznawać rośliny, zwierzęta, grzyby typowe dla danego miejsca oraz zjawiska zachodzące w określonym ekosystemie.

## 11. Kształtowanie kluczowych kompetencji matematyczno-przyrodniczych w klasach VI–VIII i szkołach ponadpodstawowych. Przykłady dobrych praktyk

### 11.1. Przykłady scenariuszy

Scenariusz 5	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Przyroda klasa IV

Temat	Czy wszystkie skały są twarde?
7. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?	2. Rozpoznawać skały występujące w okolicy swojego miejsca zamieszkania.
8. Krótki opis ćwiczenia.	Zajęcia terenowe – <b>Karta pracy - skały w najbliższej okolicy i ich właściwości.</b>
9. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.	<p>Uczniowie pracują w zespołach, wykonując zadania praktyczne. Pod koniec lekcji zespoły prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel ocenia wykonanie zadań.</p> <p>1. Zgromadźcie różne skały tak, aby były wśród nich skały lite, zwięzłe i kruche.</p> <p>2. Skały lite podzielcie na grupy używając lup.</p> <p>a\ skały, które mają jednorodną budowę</p> <p>b\ skały, w których budowie można rozróżnić poszczególne elementy</p> <p>c\ skały, w których wykryto kalcyt (W jaki sposób można wykryć obecność kalcytu? Nanieś na skałę kilka kropel octu, jeśli pod jego wpływem skała zaczyna się burzyć , jest to dowód, że zawiera ona kalcyt).</p> <p>3. Zbadajcie twardość i kruchość skał pod wpływem uderzenia młotkiem. Podzielcie skały na takie, które dają się rozłupać i takie, których nie można pobić.</p>

	<p>4. Wybierzcie najciekawszy okaz skalny.</p> <p>5. Każdy uczeń zabiera ze sobą najciekawszą skałę, którą pomaluje w klasie.</p> <p>3. Proszę wykonać zadania z karty pracy.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (Dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Zajęcia terenowe w grupach</p> <p>Praktyczne działanie uczniów będzie sprzyjało rozbudzaniu ciekawości poznawczej.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę?</p>	<p>Trzeba wcześniej przygotować z uczniami potrzebne pomoce oraz omówić rodzaje skał albo zabrać ze sobą informacje. Zorganizować miejsce pracy dla poszczególnych grup.</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia: młotki, lupy, ocet, strzykawki</p>	
<p>Opracowała: mgr Teresa Truchan doradca metodyczny MODN w Ełku</p>	



Scenariusz 6	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Przyroda klasa IV
Temat	Na łące.
<p>1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>2. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Uczniowie obserwują i podają nazwy typowych organizmów łąki.</p> <p>2. Karta pracy- „Łąka”</p> <p>Uczniowie pracują w parach, wykonując zadania praktyczne. Wyniki pracy wpisują na kartach pracy.</p> <p>Pod koniec zajęć następuje podsumowanie i omówienie zagadnienia.</p> <p>1. Jaki kolor dominuje na łące?</p> <p>2. Czy wszystkie rośliny kwitną?</p> <p>3. Jakie rozpoznałeś rośliny inne niż trawy?</p> <p>4. Jakie zauważyłeś zwierzęta?</p> <p>5. Zmierz temperaturę powietrza za pomocą termometru umieszczonego na wysokości 1,5 m nad gruntem.</p> <p>6. Nasłonecznienie ustal za pomocą określeń: „słonecznie”, „półcień”, „cień”.</p> <p>7. Wilgotność oceń, przyciskając do gleby chusteczkę higieniczną przez około 3 minuty, określ wielkość</p>

	<p>plamy: duża plama-duża wilgotność gleby, mała plama-średnia wilgotność, nieznaczna plama lub jej brak-gleba sucha,</p> <p>8. Zbierz 5 różnych gatunków traw i zabierz je do klasy.</p> <p>3. Proszę wykonać zadania z karty pracy.</p>
<p>Wybrana metoda/technika</p> <p>Uzasadnienie (Dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Zajęcia terenowe w grupach.</p> <p>Praktyczne działania uczniów będzie sprzyjało zaciekawieniu i właściwej realizacji zagadnienia.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę?</p>	<p>Przygotować grupę do zajęć w terenie, zgromadzić pomoce.</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia: Klucze do oznaczania roślin i zwierząt na łące, termometry, chusteczki.</p>	
<p>Opracowała: mgr Teresa Truchan doradca metodyczny MODN w Ełku</p>	

Scenariusz 7	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Biologia klasa VII
Temat	Budowa i działanie serca.
<p>1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>2. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Jak mierzyć tętno/puls za pomocą aparatu w smartfonie.</p> <p>3. Instalujemy aplikację na telefonie lub tablecie. Za pomocą aplikacji mierzymy swoje tętno w spoczynku i po wysiłku fizycznym. Proponujemy wykonanie pomiarów w różnych sytuacjach życiowych . Wszystko uczniowie zapisują w historii urządzenia i analizujemy na zajęciach.</p> <p>4. Wykonaj pomiary swojego tętna i zapisz je w historii urządzenia. Postaraj się na podstawie tych pomiarów ustalić w jaki sposób i kiedy zmienia się twoje tętno i co ma na to wpływ?</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (Dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym</p>	<p>Zajęcia praktyczne z użyciem sprzętu TIK jest bardzo atrakcyjne dla ucznia i pozwoli na praktyczne wykorzystanie wiedzy oraz weryfikację poznanych treści, jak również zachęci uczniów do aktywności fizycznej i jej wpływu na zdrowie człowieka.</p>

miejscu odpowiednie?)	
Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę?	Poinformować uczniów, jakie są wymagania sprzętowe niezbędne do zainstalowania aplikacji.
Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia:  smartfony, tablety, propozycje darmowych aplikacji do pobrania	
Opracowała: mgr Teresa Truchan doradca metodyczny MODN w Ełku	

Scenariusz 8	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Biologia klasa V
Temat	Rośliny okrytonasienne w najbliższym otoczeniu.
<p>1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>2. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Rozpoznawać wybrane rośliny okrytonasienne oraz ich organy na przykładzie gatunków znajdujących się w otoczeniu ucznia.</p> <p>2. Uczniowie pracują w parach, wykonując zadania praktyczne w środowisku naturalnym. Zadania oznaczają w wybrany sposób. Pod koniec lekcji zespoły prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel ocenia wykonanie zadań.</p> <p>1. Znajdź (weź fragment rośliny ze sobą) i wpisz nazwy dwóch roślin zarodnikowych.</p> <p>2. Znajdź skrzyp i określ, czy to jest pęd wiosenny, czy letni.</p> <p>3. Znajdź (weź fragment rośliny ze sobą) i wpisz nazwy dwóch roślin nagonasiennych.</p> <p>4. Znajdź po dwa korzenie wiązkowe i palowe.</p> <p>5. Znajdź po 2 liście proste i złożone.</p>

	<p>6. Znajdź po 2 kwiaty pojedyncze i dwa kwiatostany. Pokaż pręciki, słupek, dno kwiatowe, płatki korony.</p> <p>7. Znajdź i pokaż roślinę z łodygą wzniesioną i wijącą(łożącą).</p> <p>3. Wykonaj polecenia z karty pracy.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (Dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Zajęcia terenowe</p> <p>Dzięki pracy w naturalnym środowisku uczniowie będą mieli możliwość praktycznego wykorzystania opanowanych wiadomości i umiejętności.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę?</p>	<p>Właściwy dobór miejsca do zajęć tak, aby była możliwa realizacja poszczególnych zadań. Uwrażliwienie na gatunki chronione zgadujące się w okolicy przed rozpoczęciem zajęć.</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia: Klucze do oznaczania roślin, lupy, tabliczki do oznaczania.</p>	
<p>Opracowała: mgr Teresa Truchan doradca metodyczny MODN w Ełku</p>	

Scenariusz 9	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Matematyka, klasa I szkoły ponadpodstawowej.
Temat	Postać kanoniczna funkcji kwadratowej.
1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?	Rozpoznawać postać funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej. Zapisywać funkcję kwadratową w postaci kanonicznej. Rozumieć znaczenie „p” i „q” we własnościach funkcji kwadratowej.
2. Krótki opis ćwiczenia.	Jako pracę domową uczniowie przygotowują papierowe szablony na sztywnych kartkach funkcji: $x^2$ , $2x^2$ , $3x^2$ , $\frac{1}{2}x^2$ , $\frac{1}{3}x^2$ , $\frac{1}{4}x^2$ . Uczniowie pracują w parach, wykonując zadania praktyczne. Nauczyciel ocenia wykonanie zadań.
3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.	<p>1. Przypomnijmy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• co to znaczy przesunąć o wektor [2,1]</li> <li>• jak się ruszamy, znając pierwszą i drugą współrzędną wektora</li> <li>• wzór funkcji <math>f(x)</math> przesuniętej o wektor [p,q].</li> </ul> <p>2. Bierzemy przygotowane szablony, odrysowujemy funkcję <math>ax^2</math> i przesuwamy o wektor. W każdym przypadku podajemy współrzędne wierzchołka paraboli.</p>

	<p>Uczniowie zauważają, że wierzchołek paraboli jest o współrzędnych <math>(p, q)</math>.</p> <p>3. Pamiętając o wzorze funkcji <math>f(x)</math> i <math>f(x-p)+q</math>, zapisujemy wzory narysowanych funkcji. Uogólniamy i nazywamy postać kanoniczną funkcji kwadratowej.</p> <p>4. Pod każdym wykresem odczytajcie zbiór wartości funkcji, monotoniczność funkcji, równanie osi symetrii (uczniowie zauważają zależności własności funkcji kwadratowej od <math>p</math> i <math>q</math>).</p> <p>3. Proszę wykonać zadania z karty pracy.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (Dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Zajęcia w parach.</p> <p>Praktyczne działanie uczniów będzie sprzyjało rozbudzeniu ciekawości poznawczej.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę?</p>	<p>Trzeba wcześniej przygotować z uczniami potrzebne szablony na sztywnej kartce, aby łatwo można było odrysować funkcję <math>ax^2</math> i przesuniętą o wektor oraz przypomnieć, w jaki sposób wykonujemy przesuwanie wykresów funkcji o wektor. Zapoznać z zasadami pracy</p>



	w parach.
Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia: szablony funkcji $x^2$ , $2x^2$ , $3x^2$ , $\frac{1}{2}x^2$ , $\frac{1}{3}x^2$ , $\frac{1}{4}x^2$	
Opracowała: mgr Marzena Konewko doradca metodyczny MODN w Ełku	

Scenariusz 10	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Matematyka, klasa III szkoły ponadpodstawowej
Temat	Kąt dwuścienny.
<p>1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>1. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Zaznaczać kąt między ścianą boczną a płaszczyzną podstawy w ostrosłupach: prawidłowym trójkątnym, czworokątnym i sześciokątnym oraz kąt między sąsiednimi ścianami bocznymi. Podawać długości zaznaczanych odcinków w zależności od bryły. Wykorzystywać zdobyte doświadczenia w rozwiązywaniu zadań tekstowych.</p> <p>2. Uczniowie otrzymują klocki REKO, jedno pudełko na sześciu uczniów, i gumki recepturki. Składają zadane ostrosłupy i zaznaczają gumkami kąty. Uczniowie pracują indywidualnie, każdy ze swoim zbudowanym modelem. Konsultacje w parach wykonujących zadania praktyczne, następnie w kilku ławkach. Nauczyciel ocenia wykonanie zadań.</p> <p>3. Bierzemy odpowiednie klocki i budujemy ostrosłup prawidłowy trójkątny. Zaznaczamy gumkami kąt między ścianą boczną a płaszczyzną podstawy. Uczniowie</p>

	<p>odpowiadają na pytania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• czym jest odcinek ze ściany bocznej?</li> <li>• czym jest odcinek z płaszczyzny podstawy?</li> <li>• w jaki sposób utworzyć trójkąt prostokątny z wysokości ściany bocznej i części wysokości podstawy?</li> <li>• czym jest część wysokości podstawy?</li> </ul> <p>Analogicznie rozważamy inne ostrosłupy</p> <p>2. Przechodzimy do rozwiązywania zadań tekstowych.</p> <p>3. W podsumowaniu lekcji krótka prezentacja multimedialna.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (Dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Zajęcia indywidualne, konsultacje w parach, rzędach (metoda kuli śnieżowej)</p> <p>Praktyczne działania uczniów będzie rozwijało wyobraźnię przestrzenną, którą uczniowie będą mogli wykorzystywać w zadaniach tekstowych.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę.</p>	<p>Trzeba wyposażyć klasę w klocki REKO i gumki recepturki. Zwracać uwagę na poprawność wykonywanych poleceń. Zapoznać z zasadami pracy.</p>

Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia:

klocki REKO, gumki recepturki, prezentacja multimedialna

Strona | 59

Opracowała: mgr Marzena Konewko doradca metodyczny MODN w Ełku

Scenariusz 11	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Matematyka
Temat	Mnożenie pamięciowe.  Klasa IV szkoły podstawowej.
<p>1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>2. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Utrwalą tabliczkę mnożenia.</p> <p>2. Nauczyciel, korzystając ze strony <a href="http://mal-den-code.de">http://mal-den-code.de</a>, drukuje (wybierając środkową opcję – wpisujemy krótkie hasło) kod QR do pokolorowania przez uczniów oraz kod z rozwiązaniem (dla siebie). Przygotowuje również pytania z zakresu tabliczki mnożenia. Wyniki mnożenia zawierają w sobie cyfry, które należy pokolorować. Na koniec ćwiczenia uczeń skanuje kod QR przy pomocy tabletu lub smart fonu.</p> <p>3. Oblicz podane przykłady. W każdym z wyników jedna cyfra jest podkreślona. Pokoloruj te cyfry na diagramie kodu QR. Gdy skończysz, odczytaj kod QR za pomocą czytnika kodów.</p>
Wybrana metoda/technika pracy.	Uczniowie chętnie stosują czytnik kodów QR. Każdy kod to nowa zagadka.

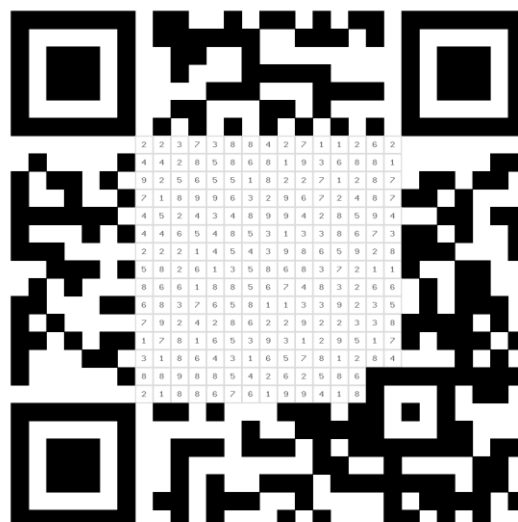
<p>Uzasadnienie (Dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę?</p>	<p>Uczniowie muszą wcześniej (w domu) zainstalować czytnik kodów QR (np. poprzez sklep play – w przypadku androida).</p> <p>Najlepiej kod wydrukować na kartce A4 i pod spodem napisać pytania.</p> <p>Cyfry do pokolorowania mogą także oznaczać np. numer przy prawidłowej odpowiedzi (dla testu z pytaniami zamkniętymi).</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia:</p> <p>Tablety lub smartfony (wystarczy jeden na grupę, parę), strona <a href="http://mal-den-code.de">http://mal-den-code.de</a></p>	
<p>Materiały dla ucznia i nauczyciela:</p> <p>(zawartość wydruków wklej pod tabelą lub dodaj załączniki z oddzielnymi plikami)</p>	

Kod do pokolorowania:



Uni Europejski

Rozwijanie kompetencji kluczowych uczniów poprzez wykonywanych na lekcjach wybranych przedmiotów szkolnych we współpracy przez 10 placówek doskonalenia nauczycieli i



Oblicz podane przykłady. W każdym z wyników jedna cyfra jest podkreślona.

Pokoloruj te cyfry na diagramie kodu QR. Gdy skończysz, odczytaj kod QR za pomocą czytnika kodów.

a)  $3 \cdot 7 = \underline{\quad}$

b)  $11 \cdot 5 = \underline{\quad}$

c)  $8 \cdot 9 = \underline{\quad}$

d)  $7 \cdot 7 = \underline{\quad}$

e)  $4 \cdot 6 = \underline{\quad}$



Rozwiązanie: trzeba pokolorować cyfry: 1, 4, 5, 7, 9.

Hasło brzmi: „Wspaniale sobie radzisz”

Opracowała: mgr Elżbieta Kłoczko doradca metodyczny MODN w Ełku

Scenariusz 12	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Fizyka VIII (lub III gimnazjum)
Temat	Fale dźwiękowe.
1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?	1. W jaki sposób przenosi się dźwięk? Zbada własności fal akustycznych przeprowadzając proste eksperymenty.
2. Krótki opis ćwiczenia.	2. Uczniowie pracują w grupach, wykonując zadania praktyczne przy pomocy instrukcji. Pod koniec lekcji zespoły prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel ocenia wykonanie zadań.
3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.	3. Eksperymenty: 1. Na skraju ławki kładziemy linijkę tak, aby jej część wystawała poza ławkę (wprawiamy linijkę w ruch) Słuchamy, jakie dźwięki wydaje linijka. 2. Do czystych kieliszków nalewamy wodę, a następnie brzeg kieliszka pocieramy mokrym palcem i obserwujemy powierzchnię wody. 3. Uderzamy w widelki kamertonu – słuchamy dźwięków.



	<p>4. Na gitarze szarpiemy struny i słuchamy dźwięków.</p> <p>5. Szarpiemy gumki recepturki naciągnięte na talerze- słuchamy dźwięków.</p> <p>6. Spostrzeżenia zapisujemy na kartach pracy.</p>
<p>Wybrana metoda/technika pracy.</p> <p>Uzasadnienie (dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Eksperymenty</p> <p>Dzięki metodzie eksperymentu uczniowie będą mieli możliwość praktycznego sprawdzenia, od czego zależy wysokość i głośność dźwięku( cechy dźwięków) oraz co jest źródłem dźwięku.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę.</p>	<p>Właściwy dobór grup i pomoce do wykonania prostych eksperymentów tak, aby była możliwa realizacja poszczególnych zadań. Zwrócić uwagę na bezpieczeństwo podczas wykonywania zadań.</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia: Karty pracy, pomoce dla każdej grupy ( ok 4) do eksperymentów. Niektóre pomocy mogą być na wymianę w grupach np. gitara</p>	
<p>Opracowała: mgr Małgorzata Grońska doradca metodyczny MODN w Ełku</p>	

Scenariusz 13	
Przedmiot/dziedzina zajęć	Fizyka, klasa I LO
Temat	Powtórzenie wiadomości z działu „Fizyka jądrowa”.
<p>1. Czego nauczą się uczestnicy dzięki temu ćwiczeniu?</p> <p>2. Krótki opis ćwiczenia.</p> <p>3. Polecenie do ćwiczenia dla uczestników.</p>	<p>1. Co to są izotopy, promieniowanie jądrowe, galaktyka, gwiazda neutronowa, reaktor jądrowy, okres połowicznego zaniku, deficyt masy, energia wiązania, jądro stabilne, jądro niestabilne, liczba masowa, liczba atomowa, promieniotwórczość naturalna, kosmologia? Jakie jest zastosowanie promieniowania jądrowego, reaktorów? Jakie są zagrożenia i jak można wykorzystać energię jądrową bez szkody dla środowiska.</p> <p>2. Lekcje powtórzeniowe w formie konkursu – praca w grupach.</p> <p>3. Pytania na dobry początek (przykładowe):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W których krajach Europy jest najwięcej elektrowni jądrowych?</li> <li>• Rodzaje promieniowania jądrowego.</li> <li>• Jaki jest wpływ promieniowania jądrowego na organizmy żywe?</li> </ul> <p><u>Karty pracy dla grup - Powtórzenie.</u></p>

	<p>1. zadanie – uzupełnij zdania,</p> <p>2. zadanie – dopasuj opis z nazwą pojęcia,</p> <p>3. zadanie – rozwiąż zadanie (wzór <math>E=mc^2</math>)</p> <p>4. zadanie – uzupełnij przemiany @, beta</p> <p>5. zadanie – uzupełnij schemat – wpływ promieniowania na organizmy żywe oraz zastosowanie promieniowania</p>
<p>Wybrana metoda/technika</p> <p>Uzasadnienie (dlaczego użycie wybranej metody/techniki jest w tym miejscu odpowiednie?)</p>	<p>Praca w grupach.</p> <p>Dzięki metodzie pracy zespołowej uczniowie będą mieli możliwość efektywnej współpracy, wymiany doświadczeń sprawdzenia swojej wiedzy.</p>
<p>Wskazówki dla naśladowców. Na co warto zwrócić uwagę.</p>	<p>Właściwy dobór grup (uczniowie o różnym potencjale wiedzy i umiejętności), aby była możliwość realizacji poszczególnych zadań (zadania – o różnym stopniu trudności).</p>
<p>Sprzęt, narzędzia TIK, pomoce dydaktyczne, zasoby, źródła wykorzystane do ćwiczenia: Karty pracy, zestaw pytań na dobry początek</p>	
<p>Opracowała: mgr Małgorzata Grońska doradca metodyczny MODN w Etku</p>	

## 12. Materiały pomocnicze:

1. Grygier U., Herma A., Ciurej K., *Wspomaganie szkół w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów*, Warszawa 2017.
2. Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., *Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Poradnik po metodach aktywizujących*, Kielce 2000.
3. Hamer H., *Klucz do efektywności nauczania*, Warszawa 1994.
4. De Bono E., *Janczar Naucz się myśleć kreatywnie*, Warszawa 1998.
5. Grygier U., *Kilka słów o Przyrodzie*, „Biologia w Szkole” nr 3/2002.
6. Grygier U., *Lekcje przyrody w terenie*, „Nowa Szkoła” nr 1/2003.
7. Grygier U., Janczar-Łanczkowska B., Piotrowski K., *Jak odkrywać i rozwijać uzdolnienia przyrodnicze uczniów w szkole podstawowej, gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej*, Warszawa 2013.
8. Taraszkiewicz M., *Jak uczyć lepiej? Czyli refleksyjny praktyk w działaniu*, Warszawa 1999.

### 13. Metody i techniki oraz narzędzia służące rozpoznawaniu zasobów szkoły w zakresie kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych

- 13.1. Z doświadczenia MODN wynika, iż **diagnoza** potrzeb szkoły w zakresie kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych rozpoczyna się od warsztatu diagnostycznego, w czasie którego pracujemy m.in. **metodą SWOT**, identyfikujemy słabe i silne strony szkoły w zakresie omawianych kompetencji oraz badamy szanse i zagrożenia, jakie przed nią stają. Analizie są poddawane wewnętrzne i zewnętrzne warunki, które wpływają na funkcjonowanie oraz rozwój szkoły. W diagnozie nie może też zabraknąć pogłębionego wywiadu z dyrektorem, liderem WDN, innymi nauczycielami zaangażowanymi w proces zmian w szkole.
- 13.2. Równolegle w diagnozie stosujemy także **rozmowę skoncentrowaną na rozwiązaniach**. Rozmowa zawiera pytania, skłaniające do refleksji nad rzeczywistością szkolną: Jakie są fakty? Jaki jest ogólny obraz sytuacji? Jaki mamy wybór, co możemy zrobić? Co działa? Za co jestem odpowiedzialny? Co jest możliwe, na co mamy wpływ? Co w tej chwili nam najlepiej posłuży, pomoże? Kto lub co może nam pomóc?
- 13.3. **Procedura U**. Pozwala na refleksję, analizę rzeczywistości szkolnej od stanu aktualnego do stanu oczekiwanego. Polega na przechodzeniu przez kolejne pytania i zapisywaniu odpowiedzi według określonej struktury: m.in. dokonują opisu stanu aktualnego, określają, które działania są dobre, sprzyjają rozwojowi, a które nie przynoszą rezultatów lub bardzo niewielkie

korzyści; określenie wizji czegoś nowego lub ewaluacja dotychczasowych działań.

13.4. **Metaplan.** Metoda polegająca na zbadaniu rzeczywistości szkolnej, skłania do analizy faktów, formułowania sądów i opinii oraz wyciągania wniosków. Powinien być odpowiedzią na pytania: Jaka jest rzeczywistość szkolna? Jaka być powinna? Dlaczego nie jest taka, jak być powinna? Wnioski.

Strona | 69

13.5. **Metoda Open Space.** Dyskusja, która polega na pracy w małych zespołach. Jej celem jest zdefiniowanie problemów i wybór obszaru do zmiany. Następnie na sesji plenarnej, zamykającej, dochodzi do podsumowania rezultatów pracy w grupach.

13.6. **Metoda World Café.** W trakcie dobrze zorganizowanej i moderowanej dyskusji uczestnicy wielokrotnie przesiadają się od stołu do stołu, aby powiązać swoje pomysły i swój sposób postrzegania omawianych kwestii z pomysłami innych uczestników. W ten sposób dochodzi do intensywnej wymiany wiedzy i doświadczeń, z której powstaje lista twórczych pomysłów i przekonań.

## 14. Sprawdzone w praktyce sposoby pracy we wspomaganej szkole:

Pomysł 1	
<b>Tytuł</b>	Niska efektywność nauczania. Niskie wyniki nauczania, nieadekwatne do wysiłku nauczycieli.
<b>Krótkie wprowadzenie</b>	Spotkanie z nauczycielami jednej szkoły w celu ustalenia sposobu działań w zakresie podniesienia efektywności pracy szkoły.
<b>Odbiorca dobrej praktyki</b>	Nauczyciele szkoły podstawowej.
<b>Cele</b>	Celem spotkania było wsparcie nauczycieli w zakresie działań mających na celu wzrost efektów kształcenia w ich szkole.
<p><b>Krótki opis pomysłu</b></p> <p>Praca metodą „rybiego szkieletu” jako narzędziem analizy problemu. Podział grupy na zespoły i przydział zadań. Zaproponowanie głównych „ości” – <u>czynników</u> wpływających na podany problem (np. 1. <u>uczeń</u>: potrzeby-braki, 2. <u>nauczyciel</u>: potrzeby-braki, 3. <u>organizacja doskonalenia pracy rady pedagogicznej (może być WDN)</u>, 4. <u>zasoby organizacyjno-techniczne szkoły</u>, tj. zarządzanie i organizacja pracy, plan lekcji, pomoce dydaktyczne, sale lekcyjne itp.). Każda grupa otrzymuje 1 „ość”</p>	

<p>do dalszej analizy – dopisując mniejsze „ości” – to jest czynniki w danym obszarze.</p> <p>Wyniki pracy grup zawieszamy na tablicy.</p> <p>Przedstawiciele grup omawiają wyniki pracy.</p> <p>Podsumowanie spotkania przez prowadzącego.</p>	
<p><b>Efekty</b> Nauczyciele wskazali główne czynniki dotyczące omawianego zagadnienia oraz sposoby pracy w odniesieniu do tych czynników (np. wzmacniania lub eliminacji).</p>	
<p><b>Ostrzeżenia dla naśladowców:</b> Uczestnicy muszą być świadomi swoich problemów i chcieć znaleźć rozwiązanie.</p>	
<p><b>Co dalej?</b></p> <p>Proponowany warsztat może zostać powtórzony w formie rozpisania wyników pracy uzyskanych podczas spotkania na konkretne zadania do wykonania w tej szkole.</p>	
<p>Pomysł 2</p>	
<p><b>Tytuł</b></p>	<p>Realizacja metody naukowej na zajęciach w szkole podstawowej.</p>
<p><b>Krótkie wprowadzenie</b></p>	<p>Spotkanie z nauczycielami przedmiotów matematyczno-przyrodniczych dotyczyło wykorzystania metody naukowej na ww. zajęciach w odniesieniu do</p>



	zapisów nowej podstawy programowej.
<b>Odbiorca dobrej praktyki</b>	Nauczyciele matematyki, przyrody, biologii, chemii, fizyki, geografii w szkole podstawowej.
<b>Cele</b>	Celem spotkania było wsparcie nauczycieli w realizacji nowej podstawy programowej zgodnie z zapisami treści kształcenia oraz warunkami i sposobami realizacji na poszczególnych przedmiotach.

### Krótki opis pomysłu

W spotkaniu uczestniczyli nauczyciele przedmiotów matematyczno-przyrodniczych z 3 szkół jednej gminy. Na początku w formie prezentacji multimedialnej przedstawione zostały informacje na temat wykorzystania metody naukowej w pracy w szkole, omówione zostały etapy tej metody. Uczestnicy wnosili swoje spostrzeżenia i uwagi dotyczące omawianych zagadnień. Następnie uczestnicy pracowali metodą „World Café”. Nauczyciele podzielili się na zespoły (np. nauczyciele geografii, biologii) i korzystając z zapisów z podstawy programowej (*Treści kształcenia oraz warunki i sposób realizacji*), wykorzystując także własne plany wynikowe, wybierali tematy lekcji, na których można zastosować metodę naukową. Następnie do wybranych lub wymyślonych tematów proponowali tematy obserwacji i problemy badawcze (różne

do jednej obserwacji). Kolejnym etapem było przemieszczanie się uczestników szkolenia między poszczególnymi stolikami, uzupełnianie wyników pracy poprzedniej grupy, uwagi lub odczytanie i dyskusja na temat propozycji zespołu.

### **Efekty**

W wyniku pracy powstał bank tematów lekcji z danego przedmiotu, w czasie których można stosować metodę naukową oraz tematy obserwacji lub problemów badawczych zgodnych z realizowanymi w czasie zajęć treściami. Uczestnicy podkreślili, iż dzięki szkoleniu zrozumieli, jak często można wykorzystać metodę do pracy na swoich zajęciach oraz jak skutecznie (uczestnicy doznali tego w czasie własnej pracy) może ona angażować uczniów do pracy.

### **Ostrzeżenia dla naśladowców:**

Nauczyciele powinni być przygotowani, znać swoje podstawy programowe.

### **Co dalej?**

Uczestnicy szkolenia wyrazili chęć podobnego tematycznie spotkania, w czasie którego albo poszerzymy bank proponowanych tematów do wykorzystania metody naukowej w czasie zajęć, albo podzielimy się doświadczeniami, jak przebiegała realizacja tych zagadnień w czasie zajęć lekcyjnych lub pozalekcyjnych.

Pomysł 3

**Tytuł**

LearningApps.org - aplikacje do wykorzystania na

	lekcjach oraz do samodzielnego tworzenia i udostępniania uczniom.
<b>Krótkie wprowadzenie</b>	Wsparcie polegało na pokazaniu nauczycielom aplikacji umożliwiającej zadawanie uczniom pracy domowej z pomocą TIK oraz zakładanie klas w celu kontroli. Aplikację można stosować również podczas pracy na lekcji.
<b>Odbiorca dobrej praktyki</b>	Nauczyciele matematyki oraz innych przedmiotów.
<b>Cele</b>	<p>Poznanie aplikacji dostępnych na stronie LearningApps.</p> <p>Przygotowanie aplikacji do wykorzystania na lekcji oraz jako praca domowa uczniów.</p> <p>Założenie konta dla uczniów i zamieszczanie w nim aplikacji.</p>

### Krótki opis pomysłu

Wejdź na stronę ***LearningApps.org***

1. Kliknij *Zaloguj się*, a następnie *Utwórz nowe konto*.
2. Zalogowanie pozwoli zapisywać aplikacje gotowe, a także stworzone przez siebie.
3. Zalogowanie to także możliwość założenia kont dla swoich klas i kontroli nad ich pracą w LearningApps.

4. Kliknij: *Moje klasy* → *Nazwa klasy* np. 4b → *Tworzenie klasy*
5. Kliknij: *Konta uczniów* → *Tworzenie nowych kont uczniów*
6. Można wpisywać imiona i nazwiska ręcznie lub importować.
7. Automatycznie zostaną stworzone loginy i hasła (loginy można zmienić tylko przed zapisaniem danych. Hasła można zmienić również później).
8. Drukuj listę i rozdaj uczniom.

### **Tworzenie własnych aplikacji w LearningApps**

#### **I sposób:**

1. Kliknij: przeglądaj aplikacje.
2. Wybierz przedmiot i dowolną aplikację.
3. Jeżeli podoba Ci się, kliknij poniżej w „Zapamiętaj w moje aplikacje” (możesz ją później zmieniać).
4. Jeżeli chcesz od razu poprawić aplikację, kliknij poniżej w: „Utwórz podobną aplikację”. Po naniesieniu zmian na samym dole: „Zobacz podgląd i zapisz”, a następnie: „Zapisz aplikację”.

#### **II sposób:**

1. Kliknij tworzenie aplikacji.
2. Wybierz rodzaj aplikacji (opis przykładowych typów aplikacji znajduje się poniżej).
3. Zobaczysz przykładowe aplikacje (przykład 1, przykład 2 i przykład 3) oraz wielokropek.

4. Najwygodniej jest kliknąć wielokropek i „przerobić” dowolną aplikację wybranego typu (tak jak w sposobie I – opisanym powyżej).

### **Efekty**

Nauczyciele poznali sposoby na tworzenie własnych aplikacji oraz sposób tworzenia i zarządzania klasą (stworzoną w tej aplikacji).

### **Ostrzeżenia dla naśladowców**

Konieczny jest dostęp do Internetu. Zakładając swoje pierwsze klasy, warto „zapisać” dodatkowego – próbnego – ucznia i sprawdzać efekty swojej pracy na tym próbnym uczniowskim koncercie.

### **Co dalej?**

Na kolejnym warsztacie uczestnicy mogliby przedstawić przykłady utworzonych przez nich aplikacji. Byłaby to możliwość podzielenia się zdobytymi umiejętnościami i ich wykorzystaniem w praktyce szkolnej.