

# RAMOWY PROGRAM SZKOLENIA

## Tytuł programu

Ramowy program szkolenia w zakresie wspomagania szkół w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów

## Kompetencja kluczowa i etap edukacyjny

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze uczniów – II etap edukacyjny

## Opis kompetencji

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**. Łączą one w sobie specyfikę kompetencji **matematycznych** i **naukowo-technicznych** opisanych w Zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie.

## Kompetencje matematyczne<sup>1</sup>

Kompetencje matematyczne obejmują umiejętność **rozwijania i wykorzystywania** myślenia matematycznego w celu **rozwiązywania problemów** wynikających z codziennych sytuacji, a także – w różnym stopniu – zdolność i chęć stosowania matematycznych **sposobów myślenia** (myślenie logiczne i przestrzenne) **oraz prezentacji** (wzory, modele, konstrukty, wykresy, tabele).

## Wiedza

Niezbędna wiedza w dziedzinie matematyki obejmuje: solidną **umiejętność liczenia**, znajomość **miar i struktur**, głównych **operacji i sposobów prezentacji** matematycznej, rozumienie **terminów i pojęć** matematycznych oraz świadomość **pytań**, na które matematyka może dać odpowiedź.

## Umiejętności

Do umiejętności związanych z omawianą kompetencją zalicza się: stosowanie głównych **zasad i procesów matematycznych** w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych, **śledzenie i ocenianie ciągów argumentów**, rozumowanie w **matematyczny sposób**, rozumienie **dowodu matematycznego**, komunikowanie się **językiem matematycznym** oraz korzystanie z odpowiednich pomocy.

<sup>1</sup> Oprac. na podstawie: Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2006/962/WE z dn. 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Dz.U. L 394 z 30.12.2006).

## Postawy

Pozytywna postawa w matematyce opiera się na **szacunku wobec prawdy**, a także chęci szukania przyczyn i oceniania ich zasadności.

## Kompetencje naukowo-techniczne

Kompetencje **naukowe** dotyczą umiejętności i chęci wykorzystywania **wiedzy** oraz dostępnej **metodologii** do wyjaśniania świata przyrody, polegającego na **formułowaniu pytań** i **wyciąganiu wniosków** opartych na **dowodach**.

Za kompetencje **techniczne** uznaje się **stosowanie tej wiedzy i metodologii** w odniesieniu do zaobserwowanych potrzeb lub pragnień ludzi.

Kompetencje w zakresie **nauki i techniki** obejmują **rozumienie zmian** wynikających z działalności człowieka oraz **odpowiedzialność** poszczególnych obywateli.

## Wiedza

Niezbędna wiedza w zakresie nauki i techniki obejmuje: główne **prawa rządzące naturą**, podstawowe **pojęcia naukowe**, **zasady i metody**, **technikę** oraz **produkty i procesy techniczne**, a także **świadomość wpływu** 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 powiązaniu z podejmowaniem decyzji, wartościami, zagadnieniami moralnymi, kulturą itp.).

## Umiejętności

Umiejętności związane z tymi kompetencjami obejmują: posługiwanie się **narzędziami i urządzeniami technicznymi** oraz **danymi naukowymi** do osiągnięcia celu, **podjęcia decyzji** lub wyciągnięcia wniosku na podstawie dowodów. Równie istotne jest też **rozpoznawanie niezbędnych cech postępowania naukowego** oraz **wyrażanie wniosków i sposobów rozumowania**, które do tych wniosków doprowadziły.

## Postawy

Kompetencje w tym obszarze wymagają przyjęcia postawy **krytycznego rozumienia i ciekawości**, a także zainteresowania **kwestiami etycznymi** oraz **poszanowania bezpieczeństwa i trwałości**, zwłaszcza w odniesieniu do postępu naukowo-technicznego dotyczącego danej osoby, jej rodziny, społeczności oraz zagadnień globalnych.

## Specyfika kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym

Opisując rozwój dziecka na II etapie edukacyjnym, należy wziąć pod uwagę jego dwie fazy rozwojowe, które określane są jako **średni wiek szkolny** (klasy IV–VI) oraz **faza wczesnego dorostania** (VII i VIII klasa). Różnią się one pod względem poznawczym i emocjonalnym.

### Rozwój ucznia w średnim wieku szkolnym<sup>2</sup> a rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych

W tym przedziale wiekowym u dzieci silnie rozwija się **wyobraźnia i myślenie twórcze**. Pod względem rozwoju poznawczego dziecko kształtuje umiejętność **odwracania operacji przeprowadzonych w umyśle**. Potrafi **identyfikować i analizować problemy matematyczno-przyrodnicze, postrzegać przedmioty** (abstrakcyjne lub ze świata przyrody) w sposób całościowy, a w wypadku różnorodności cech – zintegrować je we wspólny obraz. Przeprowadza również na przedmiotach **operacje logiczne** (seriacja, klasyfikacja, przechodniość relacji), co pozwala mu na wykorzystanie zdobytej wiedzy do stawiania pytań i hipotez.

Uczeń na II etapie edukacyjnym:

- cechuje się **logiką indukcyjną i dedukcyjną** – umiejętnościami niezbędnymi do budowania argumentów uzasadniających rozumowanie;

<sup>2</sup> Oprac. na podstawie: C. Kamii, *Young children reinvent arithmetic*, Teacher College Press, Nowy Jork 2000; M. Rękosiewicz, P. Jankowski, [Rozwój dziecka. Środkowy wiek szkolny](#), [w:] A.I. Brzezińska (red.), *Niezbędnik Dobrego Nauczyciela*, seria I, *Rozwój w okresie dzieciństwa i dorostania*, t. 4, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.16].

- **potrafi działać celowo;**
- stosuje **zasadę stałości** w odniesieniu do różnych właściwości obiektu;
- doskonalą umiejętność stosowania zasady **przyczynowości, czasu, prędkości;**
- ucząc się, wykorzystuje kompetencje w zakresie kontroli zapamiętywania i jego dowolności (**metapamięć**);
- **nie potrafi** jeszcze przeprowadzać **rozumowania hipotetyczno-dedukcyjnego**.

Jego zdolności można wykorzystać w trakcie doskonalenia **umiejętności rozwiązywania problemów matematyczno-przyrodniczych** i formułowania wniosków w wyniku poprawnie przeprowadzonego rozumowania i argumentacji. W czasie odpowiednio dobranych eksperymentów dziecko ćwiczy **spostrzegawczość i logiczne myślenie**.

W zakresie **funkcjonowania psychospołecznego** uczeń w średnim wieku szkolnym:

- charakteryzuje się poczuciem **autonomii i niezależności**;
- ma wyuczoną **umiejętność podejmowania inicjatywy**;
- rozwija poczucie **kompetencji i wiary we własne siły**;
- potrafi stosować się do **ustalonych reguł**;
- uczy się **współpracy**;
- ma zdolność do **samokontroli i samoregulacji**;
- zaczyna przejawiać **zachowania prospołeczne** związane z efektywną pracą w grupie i metodą projektu;
- samodzielnie realizuje **bardziej złożone zadania**.

Średni wiek szkolny dotyczy dzieci w wieku od **8/9 do 11/12 lat**.

## Rozwój dziecka we wczesnej fazie dorastania<sup>3</sup> a rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych

U dzieci we wczesnej fazie dorastania daje się zaobserwować początki **rozumowania formalnego** (abstrakcyjnego i hipotetyczno-dedukcyjnego) oraz **umiejętności uogólniania** (sprzyjającej rozwojowi refleksyjności, krytycyzmu, formułowania własnych opinii, metaforycznego ujmowania zdarzeń, niezależności od sądów innych osób)<sup>4</sup>. Funkcjonowanie **psychospołeczne** uczniów na tym etapie charakteryzuje się:

- wzrostem **wrażliwości zmysłowej**;
- **zachwianiem równowagi wewnętrznej**;
- podejmowaniem prób **uniezależniania od rodziców i osób dorosłych**;
- **nawiązywaniem relacji z rówieśnikami** tej samej i przeciwnej płci;
- poddawaniem refleksji **systemu wartości, przyszłego zawodu i typu kształcenia**<sup>5</sup>.

Dwoma najważniejszymi procesami, które determinują postępowanie nastolatka, są: **proces eksplorowania** (poszukiwania i badania), prowadzący się najczęściej do eksperymentowania, oraz **proces przyjmowania na siebie zobowiązań** w wyniku podjętej decyzji. Taka postawa wobec otaczającej rzeczywistości inspirowała młodzież do **angażowania się w różnego rodzaju**

<sup>3</sup> Oprac. na podstawie: C. Kamii, *Young children reinvent arithmetic*, Teacher College Press, Nowy Jork 2000.

<sup>4</sup> J. Piaget, B. Inhelder, *Psychologia dziecka*, Siedmioróg, Wrocław 1997.

<sup>5</sup> B.J. Wadsworth, *Teoria Piageta. Poznawczy i emocjonalny rozwój dziecka*, WSiP, Warszawa 1998.

**działania.** Nastolatki towarzyszy ponadto **przekonanie, że logika jest jedynym kryterium poprawności myślenia** – tylko to, co jest według niego logiczne, uważa za wartościowe i słuszne<sup>6</sup>.

Dorastanie to czas dogłębnego **poznawania swojego otoczenia, różnych stylów życia i własnych planów na przyszłość.** Takie zachowania są na tym etapie normalne i warto do nich zachęcać. W tym czasie pojawia się także silna **potrzeba autonomii i przededefiniowania swoich dotychczasowych relacji z rodzicami,** tak aby przypominały one partnerstwo.

Szczególne znaczenia nabierają więc **kompetencje psychospołeczne,** które pozwalają młodemu człowiekowi realizować swoje plany mimo trudnych warunków zewnętrznych. Należą do nich: umiejętność **dążenia do wytyczania i realizacji celów** odległych w czasie oraz umiejętność **adaptacji** do różnorodnych, zmiennych, a niekiedy nieprzewidywalnych warunków życia<sup>7</sup>.

Wczesna faza dorastania dotyczy młodzieży **od 11/12 lat do 14/15 lat.**

## **Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej dla II etapu edukacyjnego<sup>8</sup>**

Specyfikę kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym określają zapisy podstawy programowej kształcenia ogólnego. Zgodnie z jej założeniami kształcenie ogólne tworzy programowo spójną całość i stanowi

<sup>6</sup> M. Bardziejewska, *Okres dorastania. Jak rozpoznać potencjał nastolatków?*, [w:] A.I. Brzezińska (red.), *Psychologiczne portrety człowieka. Praktyczna psychologia rozwojowa*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2005.

<sup>7</sup> K. Piotrowski, B. Ziółkowska, J. Wojciechowska, [Rozwój nastolatka. Wczesna faza dorastania](#), [w:] A.I. Brzezińska (red.), *Niezbędnik Dobrego Nauczyciela*, seria I, *Rozwój w okresie dzieciństwa i dorastania*, t. 5, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.16].

<sup>8</sup> Oprac. na podstawie: Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn.14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (Dz.U. z 2017 r. poz. 356).

fundament wykształcenia. Szkoła łagodnie wprowadza uczniów w świat wiedzy, dbając o ich **harmonijny rozwój intelektualny, etyczny, emocjonalny, społeczny i fizyczny**.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

- rozwijanie postaw **kreatywności, innowacyjności i przedsiębiorczości**;
- kształtowanie umiejętności **krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania**;
- ukazywanie **wartości wiedzy** jako podstawy do rozwoju umiejętności;
- rozbudzanie w uczniach **ciekawości poznawczej** oraz **motywacji do nauki**;
- wyposażenie uczniów w taki zasób wiadomości oraz kształtowanie takich umiejętności, które pozwolą im w sposób bardziej dojrzały i uporządkowany **zrozumieć świat**;
- zapewnienie uczniowi wsparcia w **rozpoznawaniu własnych predyspozycji i określaniu drogi dalszej edukacji**;
- wszechstronny rozwój osobowy ucznia przez **pogłębianie wiedzy** oraz rozbudzanie i zaspokajanie jego naturalnej **ciekawości poznawczej**;
- kształtowanie **otwartej postawy** uczniów wobec świata i innych ludzi, **aktywności w życiu społecznym** oraz **odpowiedzialności za zbiorowość**;
- motywowanie uczniów do zorganizowanego i świadomego **samokształcenia** opartego na umiejętności przygotowania **własnego warsztatu pracy**;
- ukierunkowanie na **wartości** w procesie kształcenia.

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

- sprawne komunikowanie się w języku polskim oraz w językach nowożytnych;
- sprawne wykorzystywanie narzędzi matematyki w życiu codziennym, a także myślenia matematycznego;
- poszukiwanie, porządkowanie, krytyczna analiza oraz wykorzystywanie informacji z różnych źródeł;
- kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowania;
- rozwiązywanie problemów, również z wykorzystaniem technik mediacyjnych;
- praca w zespole i skuteczna aktywność;
- aktywny udział w życiu kulturalnym szkoły, środowiska lokalnego oraz kraju”<sup>9</sup>.

## Wspieranie uczniów w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym<sup>10</sup>

Na II etapie edukacyjnym do aspektu umiejętnościowego kompetencji matematyczno-przyrodniczych, silnie obecnego na I etapie, dołącza się aspekt związany z **poszerzaniem wiedzy**<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> [Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem. Szkoła podstawowa. Matematyka](#), Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2017 [online, dostęp dn. 20.04.2017].

<sup>10</sup> Oprac. na podstawie: Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 14 lutego 2017 r., dz. cyt.; A. Kamza, [Rozwój dziecka. Wczesny wiek szkolny](#), [w:] A.I. Brzezińska (red.), *Niezbędnik Dobrego Nauczyciela*, seria I, *Rozwój w okresie dzieciństwa i dorastania*, t. 3, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 10.09.2016].

<sup>11</sup> Podstawa programowa ogłoszona 23 grudnia 2008 r. została zdefiniowana w odniesieniu do założeń opisanych w raporcie: M. Rocard, P. Csermely, D. Jorde, D., Lenzen, H. Walberg-Henriksson, V. Hemmo, *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*, Komisja Europejska,

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze rozwijane są na wszystkich przedmiotach, które obejmuje podstawa programowa dla klas IV–VIII szkoły podstawowej, ale w największym stopniu dotyczą one **matematyki, przyrody, geografii, biologii, chemii i fizyki**.

Nauczyciele powinni dążyć do podejmowania **świadomych i harmonijnych działań** mających na celu kształtowanie tych kompetencji u uczniów. W zakresie kompetencji matematyczno-przyrodniczych szkoła ma rozwinąć u dziecka takie sprawności, które potrzebne mu będą w **sytuacjach życiowych, szkolnych oraz w czasie dalszej nauki i pracy**.

## Przyroda

Na lekcjach należy stosować metody, które:

- rozbudzą w uczniach **zaciekawienie otaczającym światem**;
- ukształtują u uczniów **postawę badawczą** ukierunkowaną na poznawanie prawidłowości świata przyrody;
- zachęcą uczniów do stawiania **hipotez na temat zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie** oraz do ich weryfikowania;
- umożliwią uczniom **zastosowanie wiedzy przyrodniczej w praktyce**;
- skłonią uczniów do **poszanowania przyrody i dorobku kulturowego społeczności**;

---

Bruksela 2007. W dokumencie wprost zarekomendowano stosowanie metody IBSE (ang. *Inquiry Based Science Education*), co przełożyło się na promowanie w Polsce aktywności badawczej uczniów.

- rozwiną u uczniów umiejętność **korzystania z różnych źródeł informacji**.

Głównymi **obszarami aktywności dziecka** w ramach lekcji przyrody powinny być: obserwowanie i mierzenie, doświadczanie, prowadzenie doświadczeń i prostych eksperymentów, dokumentowanie i prezentowanie, stawianie pytań i poszukiwanie odpowiedzi.

Obowiązkiem szkoły jest zapewnienie uczniom warunków **do bezpiecznego prowadzenia zajęć badawczych i terenowych, obserwacji i doświadczeń**, z których część powinna mieć charakter ciągły lub okresowy, np. z powiązaniu ze zmianami pór roku lub stanów pogody.

Podczas zajęć wykorzystywane są **przedmioty codziennego użytku** oraz produkty stosowane w gospodarstwie domowym.

## Geografia

Na lekcjach geografii istotne **jest odejście od metod podających i przejście do kształcenia poszukującego**. Do najbardziej kształcących metod nauczania należą te, które **aktywizują** ucznia, umożliwiając mu **konstruowanie wiedzy** przez samodzielne obserwowanie, analizowanie, porównywanie, wnioskowanie, ocenianie, projektowanie i podejmowanie działań sprzyjających rozwiązywaniu problemów. Ważne jest też stosowanie różnego rodzaju **form ćwiczeniowych** (z mapą, ilustracjami, tekstem źródłowym), **metod aktywizujących** (m.in. graficznego zapisu, drzew decyzyjnych, metody problemowej, dyskusji, analizy SWOT) i **waloryzacyjnych**, w tym eksponujących.

## Biologia

Przedmiot ten powinien służyć rozwijaniu u uczniów **ciekawości poznawczej** przez zachęcanie ich do stawiania pytań, formułowania problemów, krytycznego odnoszenia się do różnych informacji, dostrzegania powiązań nauki z życiem codziennym oraz między jej różnymi dziedzinami. W procesie kształcenia istotne jest zaplanowanie **cyklu obserwacji i doświadczeń** prowadzonych przez ucznia lub mały zespół uczniowski – samodzielnie oraz pod kierunkiem nauczyciela. W ramach lekcji biologii powinny odbywać się **zajęcia terenowe**, wycieczki do ogrodu botanicznego i zoologicznego, do lasu, na łąkę lub pole.

## Chemia

Istotną funkcję w nauczaniu chemii jako przedmiotu przyrodniczego pełni **eksperyment chemiczny**. Umożliwia on rozwijanie **aktywności** uczniów i kształtowanie **samodzielności w działaniu**. Zakres treści nauczania stwarza wiele możliwości pracy **metodą projektu edukacyjnego**. Bardzo pomocnym narzędziem jest **komputer z odpowiednim oprogramowaniem** oraz zasobami cyfrowymi dostępnymi w internecie.

## Fizyka

Lekcje fizyki umożliwiają konstruktywną **weryfikację poglądów uczniów** oraz **budowanie podstaw myślenia naukowego** – stawiania pytań i szukania ustrukturyzowanych odpowiedzi. Nauczanie tego przedmiotu polega na nieustannym odwoływaniu się do **przykładów z życia codziennego**, bogatym **ilustrowaniu kontekstowym** oraz **czynnym badaniu zjawisk**. Powinno też być

postrzegane przede wszystkim jako **sposobność do zaspokajania ciekawości poznawczej** uczniów i kształtowania ich **umiejętności zdobywania wiedzy**.

## Matematyka

Wymagania szczegółowe dla matematyki zostały podzielone na dwie części: **dla klas IV–VI i klas VII–VIII**.

W klasach **IV–VI** nauka przedmiotu odbywa się zasadniczo przez pracę na **konkretnych obiektach** – bez wprowadzania nadmiaru pojęć abstrakcyjnych. Dziecko eksperymentuje z **liczbami**, rozwiązuje **zagadki logiczne i logiczno-matematyczne**, a także ćwiczenia polegające na **pracy lub zabawie z różnymi figurami lub bryłami**. Nauczyciel nie wymaga od ucznia posługiwania się ścisłym językiem matematycznym, ale **doskonali jego umiejętność wykonywania obliczeń** (w tym obliczeń pamięciowych i szacowania).

W klasach **VII–VIII** przychodzi czas na **stymulowanie rozwoju myślenia matematycznego**: kombinatorykę, rachunek prawdopodobieństwa i zaawansowane metody liczenia. Nauczyciel omawia treści dotyczące **statystyki**, odwołując się do przykładów z życia codziennego. W trakcie nauki **geometrii** wprowadza proste **zadania na dowodzenie**.

Z uwagi na zróżnicowaną szybkość rozwoju myślenia uczniów klas VII–VIII można rozważyć nauczanie matematyki w **grupach międzyoddziałowych**, dostosowując **tempo realizacji podstawy do możliwości dzieci**.

Uwzględniając różne potrzeby w zakresie kształcenia, szkoła organizuje **zajęcia zwiększające szanse edukacyjne uczniów zdolnych oraz mających trudności w nauce matematyki**.

## Profil kompetencyjny ucznia na II etapie edukacyjnym<sup>12</sup>

### Wiedza

Uczeń zna:

- wybrane proste (niezbyt złożone)\* **pojęcia, zależności i strategie matematyczne**;
- proste **rozumowania i modele matematyczne**\*;
- bardzo proste (niezbyt złożone)\* **rozumowanie matematyczne**;
- proste **opisy wybranych elementów składowych** świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i technice;
- proste (niezbyt złożone)\* **interpretacje wybranych zjawisk i procesów** w przyrodzie i technice;
- i rozumie **różnice między naukowym i nienaukowym** ujmowaniem rzeczywistości\*.

\* – zapisy dla klas VII–VIII.

### Umiejętności

Uczeń w klasach IV–VI:

- korzysta z **prostych narzędzi matematycznych** w różnych sytuacjach;

---

<sup>12</sup> Opis kompetencji został stworzony zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji oraz podstawą programową kształcenia ogólnego w szkołach podstawowych.

- prowadzi proste **pomiary, obserwacje i doświadczenia** dotyczące obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz w technice;
- odpowiednio dobiera **narzędzia i materiały** oraz posługuje się nimi;
- wykonuje **proste działania pamięciowe** na liczbach naturalnych, całkowitych i ułamkach; stosuje algorytmy działań pisemnych oraz potrafi wykorzystać te umiejętności w sytuacjach praktycznych;
- **interpretuje i przetwarza** informacje tekstowe, liczbowe oraz graficzne; **rozumie i interpretuje** wybrane pojęcia matematyczne; używa **podstawowej terminologii**; formułuje **odpowiedzi** i prawidłowo zapisuje **wyniki**;
- dobiera odpowiedni **model matematyczny** do prostej sytuacji; stosuje poznane **wzory i zależności**; przetwarza tekst zadania na **działania arytmetyczne i proste równania**;
- prowadzi **proste rozumowanie** składające się z niewielkiej liczby kroków; ustala **kolejność czynności** (w tym obliczeń) prowadzących do rozwiązania problemu; potrafi wyciągnąć **wnioski z kilku informacji** podanych w różnej postaci;
- stawia **pytania dotyczące zjawisk zachodzących w przyrodzie**; prezentuje **postawę badawczą** w poznawaniu prawidłowości świata przyrody przez poszukiwanie odpowiedzi na pytania: „Dlaczego?”, „Jak jest?”, „Co się stanie, gdy?”;
- przewiduje **przebieg niektórych zjawisk i procesów** przyrodniczych oraz wyjaśnia proste zależności między nimi; przeprowadza **obserwacje, doświadczenia i eksperymenty** według instrukcji; **rejestruje ich wyniki** w różnej formie i objaśnia je, używając **prawidłowej terminologii**;

- korzysta z **różnych źródeł informacji** (własnych obserwacji, badań, doświadczeń, tekstów, map, tabel, fotografii, filmów); wykonuje **pomiary** i korzysta z **instrukcji** (słownej, tekstowej i graficznej); prezentuje **wyniki obserwacji i doświadczeń**; stosuje **technologie informacyjno-komunikacyjne**.

Uczeń w klasach VII–VIII:

- korzysta z **niezbyt złożonych narzędzi matematycznych**;
- prowadzi **niezbyt złożone pomiary, obserwacje, doświadczenia i eksperymenty** dotyczące obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz w technice;
- posługuje się **nietypowymi narzędziami i materiałami** w sposób zgodny z ich przeznaczeniem i zasadami użytkowania;
- **interpretuje i tworzy teksty** o charakterze matematycznym i naukowym;
- używa **języka matematycznego** do opisu rozumowania i uzyskanych wyników;
- używa **prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych**;
- dobiera **model matematyczny do prostej sytuacji**;
- tworzy **strategie rozwiązania problemu**;
- prowadzi **proste rozumowania** i podaje argumenty uzasadniające ich poprawność;
- opisuje, klasyfikuje i rozpoznaje **organizmy**;
- wyjaśnia **zjawiska i procesy biologiczne** zachodzące w wybranych organizmach oraz w środowisku;
- przedstawia i wyjaśnia **zależności między organizmem a środowiskiem**, w którym ten organizm występuje;

- planuje, przeprowadza i dokumentuje **obserwacje oraz proste doświadczenia**;
- określa **warunki doświadczenia**, formułuje **wnioski**;
- wykorzystuje **różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji**, w tym technologie informacyjno-komunikacyjne;
- odczytuje, analizuje i interpretuje **informacje tekstowe, graficzne oraz liczbowe**, a następnie przetwarza je;
- interpretuje **pojęcia fizyczne, chemiczne i biologiczne** oraz stosuje je w odpowiednich kontekstach;
- interpretuje informacje; znajduje i wyjaśnia **zależności przyczynowo-skutkowe między faktami**;
- analizuje związek pomiędzy własnym **postępowaniem a zdrowiem**;
- dokonuje **obserwacji i pomiarów w terenie**;
- korzysta z **planów, map, fotografii, rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych** w celu gromadzenia, analizowania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych;
- posługuje się **podstawowym słownictwem** geograficznym, biologicznym, fizycznym i chemicznym, opisując i wyjaśniając zjawiska oraz procesy zachodzące w środowisku;
- identyfikuje **związki i zależności** w środowisku przyrodniczym, gospodarce i życiu społecznym;
- rozumie wzajemne **relacje przyroda–człowiek**.

## Postawy

Uczeń:

- przestrzega podstawowych **zasad dbałości o zdrowie i bezpieczeństwo** zarówno własne, jak i innych;
- zachowuje się w środowisku zgodnie z **obowiązującymi zasadami**;
- jest gotowy działać na rzecz **ochrony przyrody i dorobku kulturowego** społeczności;
- jest gotowy **wykorzystywać wiedzę i umiejętności** w sytuacjach praktycznych i naukowych;
- włącza się aktywnie w swój **proces uczenia się**;
- przejawia postawy sprzyjające dalszemu **rozwojowi indywidualnemu i społecznemu**, takie jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w inicjatywach kulturalnych i naukowych oraz do pracy zespołowej;
- refleksyjnie **zbiera, utrwała i analizuje** dane matematyczno-przyrodnicze\*;
- **poszerza swoje interesowania** matematyczno-przyrodnicze\*;
- **współpracuje w grupie** i prezentuje podejście prospołeczne\*;
- dokonuje **konstruktywnej oceny swoich działań** w obszarze kompetencji matematyczno-przyrodniczych i bierze odpowiedzialność za ich skutki\*.

\* – zapisy dla klas VII –VIII.

## Profil kompetencyjny nauczyciela

### Wiedza

Nauczyciel:

- rozumie **ideę kompetencji matematyczno-przyrodniczych** oraz konieczność ich kształtowania w kontekście funkcjonowania ucznia II etapu edukacyjnego w otaczającej go rzeczywistości;
- wie, jaka **wiedza, umiejętności i postawy** powiązane są z tymi kompetencjami;
- zna **wpływ zmian fizycznych, psychicznych i intelektualnych** pojawiających się w obszarach funkcjonowania dziecka na sposoby kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych;
- rozumie specyfikę pracy z dziećmi o **specjalnych i specyficznych potrzebach edukacyjnych**;
- wskazuje przykładowe **strategie i formy nauczania/uczenia** się oparte na pracy zespołowej i indywidualnej sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym;
- zna sposoby **wykorzystania wybranych strategii i form pracy** w rozwoju tych kompetencji;
- zna najważniejsze **aspekty projektowania i prowadzenia zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych** służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- wskazuje przykłady **innowacji i eksperymentów pedagogicznych** w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych oraz potrafi określić ich przydatność w kształtowaniu kompetencji uczniów;

20

- zna **zasady integracji przedmiotów matematyczno-przyrodniczych** i jej znaczenie w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- zna **zasady indywidualizacji nauczania** w procesie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wskazuje przykłady **środków dydaktycznych**, w tym narzędzi online, przeznaczonych do kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- zna zasady konstruowania **sytuacji problemowych** rozwijających umiejętności matematyczno-przyrodnicze uczniów;
- i rozumie potrzebę ciągłego **doskonalenia swojej wiedzy** matematyczno-przyrodniczej i sposobów jej wykorzystania w sytuacjach edukacyjnych;
- zna **aspekty prawne** kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- dba o przestrzeganie **zasad bezpieczeństwa i higieny pracy**.

## Umiejętności

Nauczyciel:

- kreatywnie ocenia **przydatność danego programu nauczania** pod kątem kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów, a w razie potrzeby twórczo go modyfikuje;
- **określa rozwijający się potencjał** dziecka w odniesieniu do jego umiejętności matematyczno-przyrodniczych, wyznacza obszary wymagające intensyfikacji i dobiera odpowiednie dla danego ucznia metody pracy;

- dobiera **strategie i metody nauczania/uczenia się**, które pozwolą na ukształtowanie u uczniów kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- wykorzystuje **środki dydaktyczne** skłaniające uczniów do opisywania przyrody w sposób enaktywny, ikoniczny i symboliczny;
- formułuje **zadania matematyczne** – otwarte i stymulujące aktywność uczniów;
- rozbudza u dziecka **ciekawość poznawczą i wrażliwość** na problemy środowiska, wyzwała potrzebę kontaktu z przyrodą i jej ochrony;
- kształtuje u uczniów zdolność do dostrzegania **związków przyczynowo-skutkowych i czasowo-przestrzennych** pomagających w opisywaniu otaczającego świata;
- tworzy **warsztat badawczy** dla dzieci pozwalający odkrywać im reguły i prawidłowości matematyczne oraz przyrodnicze;
- **przygotowuje i przeprowadza ćwiczenia** matematyczne lub przyrodnicze pobudzające zdolności myślenia analitycznego i krytycznego oraz twórczego podejścia do danego problemu;
- dobiera **metody nauczania** pozwalające wykorzystać rozmaite strategie obliczeniowe, klasyfikowanie, porządkowanie i przedstawianie danych empirycznych w różny sposób;
- stosuje **metody i formy pracy** służące kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych zarówno podczas zajęć przedmiotowych, jak i w innych sytuacjach edukacyjnych oraz wychowawczych;
- rozwija **umiejętności komunikacyjno-prezentacyjne** uczniów (również z wykorzystaniem narzędzi TIK);

- wykorzystuje **różnorodne formy oceniania**, w tym informację zwrotną, samoocenę i ocenę koleżeńską, w celu określania i doceniania postępów ucznia;
- **współpracuje z innymi nauczycielami** w celu wymiany doświadczeń i organizacji wspólnych działań w obszarze rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- **współpracuje z rodzicami** uczniów, organizując np. przedsięwzięcia pozalekcyjne i pozaszkolne, których głównym celem jest kształtowanie umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- korzysta z **zasobów środowiska lokalnego** (np. instytucji i organizacji) w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- potrafi nauczać **interdyscyplinarnie**;
- określa swoje **zasoby** i planuje **doskonalenie zawodowe**.

## Postawy

Nauczyciel:

- jest gotowy **weryfikować** przebieg i efekty swojej pracy oraz wyciągać wnioski służące dalszemu doskonaleniu w zakresie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- jest gotowy **organizować pracę sprzyjającą uczeniu się** w taki sposób, aby uczeń doświadczał pozytywnych skutków wykonanych zadań;

- wspiera uczniów w **wytyczaniu własnych celów matematyczno-przyrodniczych** i podejmowaniu kroków prowadzących do ich osiągnięcia;
- **współpracuje** z innymi nauczycielami, rodzicami, instytucjami kultury, uczelniami wyższymi, organizacjami wspierającymi edukację, środowiskiem lokalnym itp. w celu włączenia ich do wspólnych działań, lepszej organizacji procesu kształcenia i wzbogacania treści zajęć edukacyjnych.

Opisując profil kompetencyjny nauczyciela w zakresie umiejętności matematyczno-przyrodniczych, można posłużyć się również **modelem skonstruowanym przez grupę ekspertów Ministerstwa Edukacji Narodowej**<sup>13</sup>.

Kompetencje nauczyciela:

- **prakseologiczne** – skuteczność w planowaniu, organizowaniu, realizacji, kontroli i ocenie procesów edukacyjnych związanych z kształtowaniem umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- **komunikacyjne** – skuteczność zachowań językowych w sytuacjach wymagających używania specyficznego języka z dziedziny matematyki i nauk przyrodniczych;
- **współdziałania** – skuteczność zachowań prospołecznych i sprawnych działań integracyjnych w odniesieniu do grup wykonujących poszczególne zadania, np. w ramach jednego projektu;
- **kreatywne** – innowacyjność i niestandardowość działań nauczyciela wykorzystującego w swojej pracy najnowsze odkrycia z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i psychologii;

<sup>13</sup> Oprac. na podstawie: I. Adamek, *Nauczyciel i uczeń w edukacji zintegrowanej w klasach I–III*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2001.

- **informatyczne** – korzystanie z nowoczesnych źródeł informacji, co jest szczególnie ważne w dobie zmiennego otoczenia przyrodniczego i różnych trendów w kształceniu matematycznym.

Inny model, który może być pomocny w tworzeniu profilu kompetencyjnego nauczyciela w zakresie umiejętności matematyczno-przyrodniczych został opisany w *Raporcie o stanie edukacji*<sup>14</sup>.

Nauczyciel:

- ma **wysokie kompetencje merytoryczne**;
- ma i wykorzystuje wiedzę oraz umiejętności z zakresu **dydaktyki przedmiotów** matematyczno-przyrodniczych;
- ma znaczną wiedzę oraz umiejętności z zakresu **psychologii i pedagogiki**;
- ma kompetencje **interpretacyjno-komunikacyjne**;
- wykorzystuje **technologie informacyjno-komunikacyjne**.

Raport można ponadto uzupełnić o wskazania wynikające z zapisów podręcznika metodyki operacyjnej<sup>15</sup>, w którym zaleca się, aby nauczyciel **nie odgrywał roli eksperta, tylko starał się pełnić rolę**:

- **doradcy**, który jest do dyspozycji uczniów, gdy mają oni problem z rozwiązaniem trudnego zadania, czegoś nie rozumieją lub są niepewni;

<sup>14</sup> Oprac. na podstawie M. Federowicz, J. Choińska-Mika, D. Walczak, *Liczą się nauczyciele. Raport o stanie edukacji 2013*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 18.04.2017].

<sup>15</sup> E. Łoś, A. Reszka, *Metody nauczania stosowane w kształtowaniu kompetencji kluczowych – MATEMATYKA Podręcznik metodyki operacyjnej*, Innovatio Press Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji, Lublin 2009 [online, dostęp dn. 18.04.2017].

- **animatora**, który inicjuje metody uczenia się, przedstawia cele tego procesu i przygotowuje uczniom materiały do pracy;
- **obserwatora i słuchacza**, który obserwuje uczniów podczas pracy i dzieli się z nimi swoimi spostrzeżeniami;
- **uczestnika procesu dydaktycznego**, który jest gotowy modyfikować przygotowaną wcześniej lekcję w zależności od sytuacji w klasie.

## Adresaci szkolenia

Pracownicy placówek doskonalenia nauczycieli, poradni psychologiczno-pedagogicznych, bibliotek pedagogicznych, doradcy metodyczni oraz trenerzy oświaty

## Cel ogólny

Przygotowanie do procesowego wspomagania szkół w obszarach związanych z kształceniem kompetencji kluczowych, ze szczególnym uwzględnieniem kompetencji matematyczno-przyrodniczych

## Cele szczegółowe

Uczestnik szkolenia:

- charakteryzuje kompetencje kluczowe, rozumie ich rolę i znaczenie w procesie uczenia się przez całe życie oraz przygotowaniu uczniów do życia społecznego i funkcjonowania w dorosłości;

- uzasadnia potrzebę rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych i wpływ procesu uczenia się–nauczania na I etapie edukacyjnym na ich kształtowanie;
- wskazuje metody i techniki uczenia się/nauczania służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych i określa warunki służące ich realizacji na I etapie edukacyjnym;
- zna założenia kompleksowego wspomagania szkół i zadania instytucji systemu wspomagania;
- prowadzi wspomaganie szkół w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów, wykorzystując wiedzę na temat metod i technik uczenia się/nauczania;
- organizuje pracę zespołową nauczycieli w celu kształtowania kompetencji kluczowych uczniów;
- określa swój potencjał zawodowy i planuje dalszy rozwój w roli osoby prowadzącej wspomaganie szkół.

## Tematy modułów

Moduł I. Wspomaganie pracy szkoły – wprowadzenie do szkolenia.

Moduł II. Rozwój kompetencji kluczowych w procesie edukacji.

Moduł III. Rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym.

Moduł IV. Proces uczenia się a rozwój kompetencji kluczowych.

Moduł V. Strategie nauczania/uczenia się oraz formy pracy służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym.

Moduł VI. Metody pracy służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym.

Moduł VII. Środki dydaktyczne służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym.

Moduł VIII. Wspomaganie pracy szkoły w zakresie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym.

Moduł IX. Planowanie rozwoju zawodowego uczestników szkolenia w zakresie wspomagania szkół.

## Forma realizacji

Szkolenie *blended learning*

## Czas trwania zajęć

Część stacjonarna – około 70 godzin dydaktycznych, część e-learningowa – około 20 godzin

## Liczebność grupy szkoleniowej

Okolo 20 osób

## Treści szkolenia

### Moduł I. Wspomaganie pracy szkoły – wprowadzenie do szkolenia

#### Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- analizuje założenia kompleksowego wspomagania szkół i zadania instytucji systemu oświaty odpowiedzialnych za wspieranie szkół;
- wskazuje główne zadania osób zaangażowanych w proces wspomagania szkoły: specjaliści ds. wspomagania, ekspertów, dyrektora szkoły i nauczycieli;
- planuje wykonanie zadania polegającego na organizacji i prowadzeniu wspomagania trzech szkół w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

#### Szczegółowe treści

- Założenia kompleksowego wspomagania szkół.
- Etapy procesu wspomagania szkół: diagnoza pracy szkoły, planowanie i realizacja działań służących poprawie jakości pracy szkoły, ocena procesu i efektów wspomagania.
- Zasady działania sieci współpracy i samokształcenia.

- Zadania placówek doskonalenia nauczycieli, poradni psychologiczno-pedagogicznych i bibliotek pedagogicznych w zakresie wspomagania szkół.
- Wymagania państwa wobec szkół i placówek oświatowych jako kierunek doskonalenia pracy szkoły w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.
- Znaczenie ewaluacji pracy szkoły (zewnętrznej i wewnętrznej) w diagnozie jej pracy.
- Zadania osób zaangażowanych w proces wspomagania: specjaliści ds. wspomagania, eksperta, dyrektora szkoły, nauczycieli oraz innych pracowników szkoły.
- Charakterystyka zadania dla uczestników szkolenia polegającego na wspomaganiu trzech szkół w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

## Zasoby edukacyjne

- Hajdukiewicz M., Wysocka J. (red.), Nauczyciel w szkole uczącej się. Informacje o nowym systemie wspomagania, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 02.05.2017].
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 1 lutego 2013 r. w sprawie szczegółowych zasad działania publicznych poradni psychologiczno-pedagogicznych, w tym publicznych poradni specjalistycznych (Dz.U. z 2013 r. poz. 199).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 27 sierpnia 2015 r. w sprawie nadzoru pedagogicznego (Dz.U. z 2015 r. poz. 1270).

- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 28 lutego 2013 r. w sprawie szczegółowych zasad działania publicznych bibliotek pedagogicznych (Dz.U. z 2013 r. poz. 369).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 29 września 2016 r. w sprawie placówek doskonalenia nauczycieli (Dz.U. z 2016 r. poz. 1591).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 6 sierpnia 2015 r. w sprawie wymagań wobec szkół i placówek (Dz.U. z 2015 r. poz. 1214).
- Ustawa z dn. 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego (Dz.U. z 2016 r. poz. 198) oraz przepisy wykonawcze do wymienionych ustaw.
- Ustawa z dn. 14 grudnia 2016 r. Prawo oświatowe (Dz.U. z 2016 r., poz. 59).
- Ustawa z dn. 14 grudnia 2016 r. Przepisy wprowadzające ustawę Prawo oświatowe (Dz.U. z 2016 r. poz. 60).
- Ustawa z dn. 26 stycznia 1982 r. Karta Nauczyciela (Dz.U. z 2014 r. poz. 191).
- Ustawa z dn. 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2015 r. poz. 2156 oraz z 2016 r. poz. 35, 64, 195, 668 i 1010).

Więcej informacji dotyczących wspomagania szkół na stronie Ośrodka Rozwoju Edukacji.

## **Zalecane metody i techniki pracy**

Metody podające: prezentacja, wykład, film.

Metody warsztatowe: analiza studium przypadku, metaplan, *World Café*, JIGSAW.

## Moduł II. Rozwój kompetencji kluczowych w procesie edukacji

### Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- definiuje pojęcie kompetencji;
- charakteryzuje kompetencje kluczowe zgodnie z Zaleceniem Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie;
- wykazuje znaczenie kompetencji kluczowych dla przygotowania dzieci i młodzieży do dorosłego życia i funkcjonowania na rynku pracy;
- analizuje zapisy prawa oświatowego, które regulują kwestie związane z rozwijaniem kompetencji kluczowych uczniów;
- dowodzi ponadprzedmiotowego i interdyscyplinarnego charakteru kompetencji kluczowych;
- opisuje rolę szkoły w kształtowaniu kompetencji kluczowych uczniów.

### Szczegółowe treści

- Kompetencje rozumiane jako wiedza, umiejętności i postawy.
- Kompetencje kluczowe w Zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady – definicje.
- Społeczne i cywilizacyjne przyczyny ustanowienia kompetencji kluczowych jako istotnych w procesie uczenia się przez całe życie.

- Kompetencje kluczowe a rozwój intelektualny i psychomotoryczny dziecka.
- Wpływ kompetencji kluczowych na sprawne funkcjonowanie dzieci w dorosłym życiu i na rynku pracy.
- Kompetencje kluczowe w zapisach podstawy programowej oraz wymaganiach państwa wobec szkół i placówek.
- Ponadprzedmiotowy charakter kompetencji kluczowych.
- Rola różnych podmiotów środowiska szkolnego w kształtowaniu kompetencji kluczowych dzieci i młodzieży.
- Zadania osoby wspomagającej szkoły w procesie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

## Zasoby edukacyjne

- Komisja Europejska/EACEA/Eurydice, Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie. Wyzwania i szanse dla polityki edukacyjnej. Raport Eurydice, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2012 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2012 r. poz. 977 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 6 sierpnia 2015 r. w sprawie wymagań wobec szkół i placówek (Dz.U. z 2015 r. poz. 1214).
- Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr2006/962/WE z dn. 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Dz.U. L 394 z 30.12.2006).

## **Zalecane metody i techniki pracy**

Metody podające: wykład, prezentacja.

Metody warsztatowe: analiza dokumentów, dyskusja, quiz, piramida priorytetów.

## **Moduł III. Rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym**

### **Cele operacyjne**

Uczestnik szkolenia:

- określa poziom rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych adekwatnie do wieku dziecka na II etapie edukacyjnym;
- rozumie i wyjaśnia znaczenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych rozwijanych na II etapie edukacyjnym w procesie edukacji szkolnej oraz w dorosłym życiu;
- wskazuje kierunki rozwoju kompetencji matematycznych i przyrodniczych u uczniów na II etapie edukacyjnym – na podstawie wyników ogólnopolskich badań kompetencji, zgodnie z zapisami podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz wymaganiami państwa wobec szkół i placówek.
- określa obszary pracy szkoły, które mają szczególny wpływ na rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wskazuje czynniki sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

## Szczegółowe treści

- Istotne elementy kompetencji matematyczno-przyrodniczych kształtowane w klasach IV–VIII:
  - znajomość wybranych prostych (niezbyt złożonych)\* pojęć, zależności i strategii matematycznych oraz bardzo prostego (niezbyt złożonego)\* rozumowania matematycznego;
  - znajomość prostego (niezbyt złożonego)\* opisu wybranych elementów składowych świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
  - znajomość prostych (niezbyt złożonych)\* interpretacji wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
  - umiejętność posługiwania się prostymi (niezbyt złożonymi)\* narzędziami w różnych sytuacjach;
  - umiejętność wykonywania prostych (niezbyt złożonych) pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
  - umiejętność odpowiedniego doboru typowych (nietypowych)\* narzędzi i materiałów oraz umiejętność posługiwania się nimi;
  - umiejętność wnioskowania i myślenia naukowego\*;
  - rozwiązywanie problemów w ramach grupy zorganizowanej\*;
  - przestrzeganie podstawowych zasad dbałości o zdrowie i bezpieczeństwo własne i innych;
  - respektowanie podstawowych zasad ochrony środowiska.
- Specyfika rozwojowa uczniów klas IV–VIII w kontekście rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych.

- Wymagania określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla klas IV–VIII oraz wymagania państwa wobec szkół i placówek.
- Profil kompetencyjny ucznia/nauczyciela rozwijającego kompetencje matematyczno-przyrodnicze jako kierunek rozwoju pracy szkoły.
- Wnioski z ogólnopolskich badań dotyczących kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym.
- Obszary pracy szkoły istotne dla rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów: zajęcia dydaktyczne i wychowawcze, organizacja pracy szkoły.
- Czynniki wpływające na rozwój umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów, w tym: strategie nauczania stosowane przez nauczycieli, formy i metody pracy oraz wykorzystywane środki dydaktyczne.

\* – zapis dla klas VII–VIII.

## Zasoby edukacyjne

- Diagnoza umiejętności matematycznych uczniów szkół podstawowych, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 30.08.2016].
- Karpiński M., Nowakowska N., Orzechowska M., Sosulska M., Zambrowska M., Raport z ogólnopolskiego badania umiejętności trzecioklasistów OBUT 2014, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Raport o stanie edukacji 2013. Liczą się nauczyciele, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 18.04.2017].

- Raport z badania. Szkoła samodzielnego myślenia, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Rękosiewicz M., Jankowski P., Rozwój dziecka. Środkowy wiek szkolny, [w:] Brzezińska A.I. (red.), *Niezbędnik Dobrego Nauczyciela*, seria I, *Rozwój w okresie dzieciństwa i dorastania*, t. 4, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.2016].
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze ogólnym – poziomy 1–4 (Dz.U. z 2016 r. poz. 520).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 24 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych (Dz.U. z 2017 r. poz. 356).
- Ustawa o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dn. 22 grudnia 2015 (Dz.U. z 2016 r. poz. 64).
- Wnioski z badań i dyskusji, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2006/962/WE z dn. 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Dz.U. L 394 z 30.12.2006).

## Zalecane metody i techniki pracy

Metody podające: wykład, prezentacja.

Metody warsztatowe: analiza dokumentacji, kryterialny poker, burza mózgów, dywan pomysłów.

## Moduł IV. Proces uczenia się a rozwój kompetencji kluczowych

### Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- opisuje przebieg procesu uczenia się;
- określa czynniki wpływające na efektywność procesu uczenia się, które wynikają z najnowszej wiedzy i badań;
- uzasadnia znaczenie relacji między uczniem a nauczycielem w procesie uczenia się;
- identyfikuje czynniki związane z pracą szkoły, które sprzyjają procesom uczenia się;
- wskazuje związek procesu uczenia się z kształtowaniem kompetencji kluczowych uczniów;
- łączy wiedzę na temat uczenia się z wiedzą dotyczącą procesowego wspomagania szkół.

### Szczegółowe treści

- Przebieg procesu uczenia się:
  - od nieświadomej niekompetencji do nieświadomej kompetencji;
  - rozwój umiejętności prostych i złożonych (np. na podstawie taksonomii celów wg B. Blooma) jako warunek skutecznego nauczania;
- Czynniki wpływające na proces uczenia się:

- podmiotowość ucznia w procesie uczenia się;
  - znajomość metod i technik służących poznaniu własnych strategii uczenia się;
  - łączenie wiedzy (nowej z dotychczas zdobytą, wiedzy z różnych dziedzin), hierarchiczne jej porządkowanie;
  - praktyczne wykorzystywanie zdobywanej wiedzy i umiejętności w szkole oraz codziennym życiu;
  - wpływ motywacji i emocji na przebieg procesu uczenia się;
  - możliwości i ograniczenia ludzkich zdolności do przyswajania informacji.
- Środowiska edukacyjne sprzyjające uczeniu się:
    - relacje nauczyciel–uczeń;
    - praca zespołowa;
    - metody pracy nauczyciela;
    - indywidualizacja nauczania;
    - organizacja przestrzeni szkolnej.
  - Proces uczenia się drogą do kształtowania i rozwijania kompetencji kluczowych uczniów:
    - wiedza o przebiegu procesu uczenia się jako podstawa do budowania skutecznej diagnozy pracy szkoły;
    - monitorowanie procesu uczenia się jako istotny element wdrażania zmian służących kształtowaniu kompetencji kluczowych uczniów.

## Zasoby edukacyjne

- Borek A., Domerecka B., *Dobrze zorganizowana aktywność i bierność*, System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Dumont H., Istanc D., Benavides F., *Istota uczenia się. Wykorzystanie wyników badań w praktyce*, Wolters Kluwer, Warszawa 2013.
- Hattie J., *Widoczne uczenie się dla nauczycieli*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015.
- Ligęza A., Franczak J., *Jak analizuje się wyniki egzaminów zewnętrznych w polskich szkołach? Raport z wyników ewaluacji zewnętrznej*, System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Marzano R.J., *Sztuka i teoria skutecznego nauczania*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2012.
- Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 1998.
- Rosenberg M., *Porozumienie bez przemocy*, Jacek Santorski & Co Agencja Wydawnicza, Warszawa 2009.
- Schaffer D.R., Kipp K., *Psychologia rozwoju. Od dziecka do dorosłości*, Harmonia, Gdańsk 2015.
- Swat-Pawlicka M., Pawlicki A., *Analiza niektórych danych w związku z wymaganiem Uczniowie są aktywni*, System Ewaluacji Oświaty [online dostęp dn.18.04.2017].
- Taraszkiewicz M., Plewka Cz., *Uczymy się uczyć*, Towarzystwo Wiedzy Powszechnej, Warszawa 2010.
- Tędziągolska M., *W jaki sposób szkoła mówi, że warto się uczyć?*, System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 18.04.2017].

## **Zalecane metody i techniki pracy**

Metody podające: prezentacja, wykład.

Metody warsztatowe: stacje zadaniowe, dyskusja, metoda 5Q, sześć myślowych kapeluszy de Bono.

## **Moduł V. Strategie nauczania/uczenia się oraz formy pracy służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym**

### **Cele operacyjne**

Uczestnik szkolenia:

- wskazuje przykładowe strategie i formy nauczania/uczenia się oparte na pracy zespołowej i indywidualnej, określa ich rolę w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- podaje przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych w zakresie matematyki i nauk przyrodniczych, wskazuje elementy, które mają wpływ na kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wyjaśnia zasady integracji międzyprzedmiotowej i jej znaczenie w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- określa zasady indywidualizacji nauczania w procesie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym;

- wskazuje sposoby wykorzystania wybranych strategii i form pracy w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym;
- rozpoznaje potrzeby nauczycieli w zakresie doskonalenia strategii nauczania stosowane w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wykorzystuje wiedzę na temat wskazanych strategii i form pracy w procesie wspomagania: diagnozy i określania kierunku zmian pracy szkoły oraz planowania działań służących rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

## Szczegółowe treści

- Strategie nauczania/uczenia się sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych:
  - asocjacyjna: uczenie (się) przez przyswajanie;
  - problemowa: uczenie (się) przez odkrywanie;
  - emocjonalna: uczenie (się) przez przeżywanie;
  - operacyjna: uczenie (się) przez działanie.
- Zastosowanie strategii oceniania kształtującego ukierunkowanego na rozwijanie kompetencji matematyczno--przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym:
  - określanie i wyjaśnianie uczniom celów uczenia się oraz kryteriów sukcesu związanych z kształceniem kompetencji matematyczno-przyrodniczych;

- organizowanie w klasie dyskusji, zadawanie pytań i zadań mających na celu ustalenie, czy i jak uczniowie rozwijają swoje kompetencje matematyczno-przyrodnicze;
  - udzielanie uczniom informacji zwrotnych, które sprzyjają rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- Wykorzystanie kształcenia wyprzedzającego ukierunkowanego na kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym.
  - Przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym.
  - Integracja przedmiotowa jako strategia sprzyjająca rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
  - Pozalekcyjne sposoby dynamizowania aktywności dzieci w obszarze kompetencji matematyczno-przyrodniczych. np. koła zainteresowań, wycieczki tematyczne, przedstawienia szkolne.
  - Zasady pracy z uczniem zdolnym i uczniem z dysfunkcjami: indywidualizacja czynności na zajęciach lekcyjnych i prac zadawanych uczniom.
  - Wskaźniki świadczące o potrzebach nauczycieli w zakresie doskonalenia strategii nauczania wykorzystywanych pod kątem rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
  - Sposoby stosowania wiedzy na temat strategii nauczania i form pracy ukierunkowanych na rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych w trakcie procesu wspomagania.

## Zasoby edukacyjne

- Brophy J., *Motywowanie uczniów do nauki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Dylak S. (red.), *Strategia kształcenia wyprzedzającego*, Ogólnopolska Fundacja Edukacji Komputerowej, Poznań 2013 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Eby J.W., Smutny J.F., *Jak kształcić uzdolnienia dzieci i młodzieży*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.
- Fechner-Sędzicka I., *Model pracy z uczniem zdolnym w szkole podstawowej. Jak praktycznie i systemowo zorganizować edukację uczniów zdolnych na poziomie szkoły podstawowej?*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2013, [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Filipiak E., Szymczak J., *Edukacja szkolna. Środkowy wiek szkolny*, [w:] Brzezińska A.I. (red.), *Niezbędnik Dobrego Nauczyciela*, seria III, *Edukacja w okresie dzieciństwa i dorastania*, t. 4, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.2016].
- *Jak organizować edukację uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi?*, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2010 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Konarzewski K., *Perspektywy indywidualizacji kształcenia. Raport o stanie badań*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2011 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Moss C.M., Brookhart S.M., *Cele uczenia się – jak pomóc uczniom zrozumieć każdą lekcję*, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 1998.

- Sterna D., Strategie dobrego nauczania, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2010 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Sterna D., Uczę (się) w szkole, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 18.04.2017].

### Zalecane metody i techniki pracy

Metody podające: wykład, prezentacja, film.

Metody warsztatowe: analiza materiałów źródłowych, burza mózgów, dyskusja panelowa, analiza studium przypadku, piramida priorytetów.

## Moduł VI. Metody pracy nauczyciela służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym

### Cele operacyjne

Uczestnik:

- wskazuje najważniejsze aspekty projektowania i prowadzenia zajęć służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym;
- podaje przykłady metod służących kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym;

- rozpoznaje potrzeby nauczycieli w zakresie stosowania metod służących kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym;
- wykorzystuje znajomość metod nauczania w procesie wspomagania: diagnozy pracy szkoły oraz planowania działań, których celem jest doskonalenie warsztatu pracy nauczycieli w zakresie rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

### Szczegółowe treści

- Projektowanie rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów oparte na poznanych przez nich strategiach uczenia się, z wykorzystaniem wybranych metod nauczania.
- Gry dydaktyczne służące poszerzaniu znajomości prostych pojęć, zależności, strategii matematycznych oraz prostego rozumowania.
- Metody polegające na obserwacji, pomiarze i eksperymentach służące rozwijaniu znajomości prostych interpretacji wybranych zjawisk, procesów w przyrodzie i technice oraz umiejętności wykonywania prostych pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice.
- Projekt edukacyjny jako metoda wspomagająca rozwijanie umiejętności wykorzystania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody oraz rozwijania umiejętności rozwiązywania niezbyt złożonych problemów w grupowym współdziałaniu (w tym korzystanie z prostych narzędzi matematycznych, respektowanie podstawowych zasad ochrony środowiska itp.).

- Metaplan jako metoda rozwijająca umiejętności analizy problemu i poszukiwania rozwiązań.
- Metoda portfolio – służąca m.in. do sporządzania prostego opisu wybranych elementów składowych świata materialnego, a także wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice.
- Metody problemowe rozwijające umiejętność posługiwania się nietypowymi narzędziami i materiałami w sposób zgodny z ich przeznaczeniem oraz zasadami użytkowania.
- Odkrywanie zależności i strategii matematycznych oraz tworzenie modeli matematycznych.
- Sposoby stymulowania i rozwijania myślenia matematycznego wspomagające kształtowanie u uczniów umiejętności dostrzegania różnicy pomiędzy naukowym a nienaukowym ujmowaniem rzeczywistości (eksperyment naukowy, obserwacja prowadzona metodą naukową, zajęcia z pytaniem problemowym, gra dydaktyczna).
- Wskaźniki świadczące o potrzebach nauczycieli w zakresie wykorzystywania metod nauczania do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- Przykłady stosowania wiedzy dotyczącej metod i technik nauczania w procesie diagnozy i planowania pracy szkoły w obszarach związanych z rozwojem kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

## Zasoby edukacyjne

- Colin R., Lotkowska K., *Poradnik metodyczny dla nauczycieli klas IV–VI szkoły podstawowej w zakresie nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i technicznych*, Instytut Geofizyki PAN, Warszawa 2012.
- Dzierzgowska I., *Jak uczyć metodami aktywnymi*, Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2005.

- Gołębiowski K., Kamiński M., Rochowicz K., Sobczuk B., Jak zainteresować uczniów astronomią w szkole podstawowej, gimnazjum i w szkole ponadgimnazjalnej?, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2012 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Grygier U., Janczar-Łonczkowska B., Piotrowski K., Jak odkrywać i rozwijać uzdolnienia przyrodnicze uczniów w szkole podstawowej, gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2013 [online, dostęp dn.18.04.2017].
- Ludwikowska A. (red.), Projekty edukacyjne – praca z pojęciami kluczowymi, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa [online, dostęp dn. 18.04.2017].

### Zalecane formy i metody pracy

Metody podające: wykład, prezentacja, film.

Metody warsztatowe: analiza materiałów źródłowych, dyskusja panelowa, kiermasz ofert, debata za i przeciw, drama.

## Moduł VII. Środki dydaktyczne służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym

### Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- wskazuje i wyjaśnia rolę środków dydaktycznych wykorzystywanych przez nauczyciela II etapu edukacyjnego w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- podaje przykłady środków dydaktycznych, w tym narzędzi online, przeznaczonych do kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wskazuje na kryteria, które pozwalają ocenić skuteczność stosowanych środków dydaktycznych na II etapie edukacyjnym;
- wspiera nauczycieli w doborze odpowiednich środków dydaktycznych do celów lekcji, treści oraz metod nauczania/uczenia się.

### Szczegółowe treści

- Rola i znaczenie środków dydaktycznych w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym:
  - aktywizacja procesu kształcenia;
  - ukierunkowanie percepcji;
  - rozwijanie samodzielności i aktywności;
  - poszerzanie źródeł informacji;
  - organizacja kontroli i samokontroli.

- Wzrokowe środki dydaktyczne służące doskonaleniu rozumienia prostych pojęć, zależności, wybranych elementów składowych świata materialnego, zjawisk oraz procesów w przyrodzie i technice (wykresy, mapy, diagramy, symbole, modele).
- Przedmioty naturalne, które przedstawiają poznawaną rzeczywistość (okazy, preparaty, modele przedmiotów i urządzeń).
- Środki manipulacyjno-badawcze, konstrukcyjne i pomiarowe (przyrządy pomiarowe, materiały do konstrukcji ćwiczeń i doświadczeń).
- Łamigłówki logiczne służące do doskonalenia stosowania strategii matematycznych i rozumowania matematycznego (karty sudoku, sumdoku, kakuro, okręty).
- Programy komputerowe służące rozwijaniu umiejętności korzystania z prostych narzędzi matematycznych (Geoplan, Cabri i Geogebra).
- Interaktywne ćwiczenia rozwijające umiejętności odpowiedniego doboru narzędzi i materiałów, posługiwania się nimi oraz korzystania z prostych narzędzi matematycznych – na przykładzie e-podręczników.
- Wyposażenie pracowni przyrodniczej służące rozwijaniu umiejętności prowadzenia prostych pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk oraz procesów w przyrodzie i technice.
- Kryteria doboru i oceny środków dydaktycznych, m.in. cele i treści lekcji, metody nauczania, specyfika uczniów na II etapie edukacyjnym, zasoby szkoły.
- Dobór i ocena skuteczności stosowania środków dydaktycznych na II etapie edukacyjnym na przykładzie modelu SAMR.
- Metody wspierania nauczycieli w pracy ze środkami dydaktycznymi.

## Zasoby edukacyjne

- Barski T., *Technologie informacyjno-komunikacyjne w edukacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2006.
- *Nowa pracownia przyrody*, Centrum Nauki Kopernik, Warszawa 2015, [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Siewicz K., *Prawo autorskie i wolne licencje* [online, dostęp dn. 18.04.2017].

Propozycje środków dydaktycznych dostępnych online:

- *Archipelag Matematyki*, Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- *Baza Narzędzi Dydaktycznych*, Instytut Badań Edukacyjnych [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- *E-podręczniki do kształcenia ogólnego*, Ośrodek Rozwoju Edukacji [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- *Geogebra online* [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- *Pakiet narzędzi TIK przydatnych w realizacji celów lekcji poszczególnych przedmiotów*, Centrum Edukacji Obywatelskiej [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- *Poradnik narzędziowy*, Cyfrowa Szkoła, Centrum Edukacji Obywatelskiej [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- *Scholaris*, Ośrodek Rozwoju Edukacji [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- *Sudoku* [online, dostęp dn. 18.04.2017].

## **Zalecane formy i metody pracy**

Metody podające: wykład, prezentacja, film.

Metody warsztatowe: wyszukiwanie i analiza materiałów źródłowych (internet), ćwiczenia indywidualne.

## **Moduł VIII. Wspomaganie pracy szkoły w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym**

### **Cele operacyjne**

Uczestnik szkolenia:

- wspiera szkołę w przeprowadzeniu diagnozy jej pracy pod kątem rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- korzysta z dostępnych informacji, analizuje je i wyciąga wnioski służące określaniu kierunku działań szkoły na rzecz rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wybiera metody i narzędzia służące pogłębionej diagnozie i dostosowuje je do obszarów związanych z rozwojem kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów oraz specyfiki szkoły;
- wyznacza cele i proponuje rozwiązania służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- współpracuje z nauczycielami i dyrektorem szkoły przy tworzeniu i realizacji planu wspomagania szkoły;

- wymienia metody i narzędzia służące planowaniu działań;
- zapewnia sprawną organizację form doskonalenia nauczycieli, w tym dobór kompetentnych ekspertów;
- monitoruje i ocenia działania wspierające nauczycieli w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- projektuje i wykorzystuje narzędzia ewaluacyjne służące ocenie działań, których celem jest wspieranie nauczycieli w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- wykorzystuje metody pracy sieci współpracy i samokształcenia, których celem jest wspieranie nauczycieli w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

### Szczegółowe treści

- Etapy diagnozy pracy szkoły.
- Źródła informacji na temat pracy szkoły w obszarze kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Narzędzia diagnostyczne służące ocenie potrzeb szkoły w zakresie rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Warsztat diagnostyczno-rozwojowy służący określeniu kierunków działań w pracy szkoły na rzecz rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Reguły planowania procesu wspomagania.
- Formy doskonalenia nauczycieli służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Kryteria wyboru ekspertów w zakresie rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

- Sposoby wspierania nauczycieli we wdrażaniu zmian, których celem jest rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Metody i narzędzia podsumowania oraz oceny procesu wspomagania na rzecz rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Zmiana jako element rozwoju szkoły.
- Wybrane sposoby radzenia sobie z typowymi reakcjami na zmianę.
- Zadania osoby wspomagającej pracę szkoły w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- Metody pracy w sieci współpracy i samokształcenia służące wspieraniu nauczycieli w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

## Zasoby edukacyjne

- Bridges, W., *Zarządzanie zmianami. Jak maksymalnie skorzystać na procesach przejściowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2008.
- Informacje dotyczące zasad prowadzenia wspomagania szkół i organizowania sieci współpracy i samokształcenia wraz z materiałami szkoleniowymi, Ośrodek Rozwoju Edukacji [online, dostęp dn.18.04.2017]
- Kordziński.J., *Nauczyciel, trener, coach*, Wolter Kluwer, Warszawa 2013.
- Kotter, J., Rathgeber, H., Mueller, P., *Gdy góra lodowa topnieje. Wprowadzanie zmian w każdych okolicznościach*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2008.

- Szlęk A. (red.), [\*Pakiet edukacyjny Pozaformalnej Akademii Jakości Projektu. Część 5. Analiza potrzeb\*](#), Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji, Warszawa 2012 [online, dostęp dn. 18.04.2017].

## Zalecane metody i techniki pracy

Metody warsztatowe: dyskusja, wchodzenie w role, studium przypadku, mapy myśli i skojarzeń, plakat podsumowujący, kula śnieżna, gwiazda pytań, diagram Gantta, droga do celu, analiza SWOT, analiza pola sił, gadająca ściana, analiza dokumentów, przyczyna przyczyny, strzała coachingowa, metoda 5Q, technika odwróconego celu, *World Café*.

## Moduł IX. Planowanie rozwoju zawodowego uczestników szkolenia w zakresie wspomaganie szkół

### Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- charakteryzuje kompetencje, które powinna rozwijać osoba odpowiedzialna za wspomaganie szkół;
- określa swoje mocne strony, które wykorzysta, wspomagając szkoły;
- identyfikuje swoje deficyty, które utrudnią prowadzenie wspomaganie szkół;
- wyznacza kierunek rozwoju zawodowego i przygotowuje plan działania.

## Szczegółowe treści

- Kompetencje potrzebne do prowadzenia procesu wspomagania na czterech etapach:
  - pomoc w diagnozowaniu potrzeb szkoły;
  - ustalenie sposobów działania prowadzących do zaspokojenia potrzeb szkoły;
  - zaplanowanie form wspomagania i ich realizacja;
  - ocena przebiegu procesu wspomagania i jego efektów.
- Analiza własnych zasobów i ograniczeń, które mają wpływ na realizację wspomagania:
  - stosunek do wspomagania jako zadania (relacja ja–zadanie);
  - stosunek do innych osób zaangażowanych w proces wspomagania (relacja ja–inni);
  - postrzeganie siebie jako osoby wspomagającej (relacja ja–ja).
- Zasoby zewnętrzne jako pomoc dla osoby prowadzącej proces wspomagania.
- Indywidualne cele rozwojowe oraz cele rozwojowe własnej instytucji.
- Plan własnego rozwoju w kontekście zadań stojących przed osobą prowadzącą wspomaganie szkół.

## Zasoby edukacyjne

- Boydell T., Leary M., *Identyfikacja potrzeb szkoleniowych*, Wolters Kluwer–Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2006.

- Hajdukiewicz M. (red.), Jak wspomagać pracę szkoły? Poradnik dla pracowników instytucji systemu wspomagania, z. 1. Założenia nowego systemu doskonalenia nauczycieli, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 16.09.2016].
- Ośrodek Rozwoju Edukacji, Materiały szkoleniowe – Letnia Akademia SORE [online, dostęp dn. 18.04.2017].
- Ośrodek Rozwoju Edukacji, Materiały szkoleniowe – Zimowa Akademia SORE [online, dostęp dn. 18.04.2017].

### Zalecane metody i techniki pracy

Metody warsztatowe: refleksja, autodiagnoza, planowanie, koło diagnostyczne, plan osobistego rozwoju.