

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 – trzeci etap edukacyjny

Opis kompetencji

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze są połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata. Rozwijanie ich sprzyja rozumieniu i opisywaniu otaczającej nas rzeczywistości oraz wykorzystaniu ukształtowanych umiejętności do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych. Pojęcie to łączy 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. Zgodnie z zapisami tego dokumentu przyjmuje się następujące definicje:



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



„Definicja:

- A. Kompetencje matematyczne obejmują umiejętność rozwijania i wykorzystywania myślenia matematycznego w celu rozwiązywania problemów wynikających z codziennych sytuacji. Istotne są zarówno proces i czynność, jak i wiedza, przy czym podstawę stanowi należyte opanowanie umiejętności liczenia. Kompetencje matematyczne obejmują – w różnym stopniu – zdolność i chęć wykorzystywania matematycznych sposobów myślenia (myślenie logiczne i przestrzenne) oraz prezentacji (wzory, modele, konstrukty, wykresy, tabele).
- B. Kompetencje naukowe odnoszą się do zdolności i chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody w celu formułowania pytań i wyciągania wniosków opartych na dowodach. Za kompetencje techniczne uznaje się stosowanie tej wiedzy i metodologii w odpowiedzi na postrzegane potrzeby lub pragnienia ludzi. Kompetencje w zakresie nauki i techniki obejmują rozumienie zmian powodowanych przez działalność ludzką oraz odpowiedzialność poszczególnych obywateli.

Niezbędna wiedza, umiejętności i postawy powiązane z tą kompetencją:

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

Osoba powinna posiadać umiejętności nie tylko stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach prywatnych i zawodowych, lecz także śledzenia i oceniania ciągów argumentów. Powinna ona być w stanie rozumować w matematyczny sposób, rozumieć dowód matematyczny, komunikować się językiem matematycznym oraz korzystać z odpowiednich pomocy.

Pozytywna postawa w matematyce opiera się na szacunku dla prawdy i chęci szukania przyczyn i oceniania ich zasadności.

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

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

Kompetencje w tym obszarze obejmują postawy krytycznego rozumienia i ciekawości, zainteresowanie kwestiami etycznymi oraz poszanowanie zarówno bezpieczeństwa, jak i trwałości, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo-technicznego w kontekście danej osoby, jej rodziny i społeczności oraz zagadnień globalnych. Specyfika kształcenia kompetencji na III etapie edukacyjnym”.

Specyfika kształcenia kompetencji na trzecim etapie edukacyjnym

Rozwój dziecka we wczesnej fazie dorastania a rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych¹

Na trzecim etapie edukacyjnym w obszarze rozwoju poznawczego u uczniów daje się zaobserwować początki rozumowania formalnego (abstrakcyjnego i hipotetyczno-dedukcyjnego) oraz umiejętności uogólniania (sprzyjającej rozwojowi refleksyjności,

¹Kamii C., *Young children reinvent arithmetic*, Teacher College Press, Nowy Jork 2000.



krytycyzmu, formułowania własnych opinii, metaforycznego ujmowania zdarzeń, niezależności od sądów innych osób)².

Funkcjonowanie psychospołeczne uczniów na tym etapie charakteryzują: wzrost wrażliwości zmysłowej, zachwianie wewnętrznej równowagi, próby uniezależniania od rodziców i osób dorosłych, nawiązanie relacji z rówieśnikami tej samej i przeciwnej płci oraz rozmyślanie o systemie wartości, przyszłym zawodzie i typie kształcenia³.

Dwoma najważniejszymi procesami, które determinują postępowanie nastolatka, są: proces eksplorowania, czyli poszukiwania i badania, objawiający się najczęściej poprzez eksperymentowanie oraz proces przyjmowania na siebie zobowiązania w efekcie podjętej decyzji. Taka postawa wobec otaczającej rzeczywistości inspirowała młodzież do podejmowania prób angażowania się w różnego rodzaju działalności. Nastolatkowi towarzyszy ponadto przekonanie, że logika jest jedynym kryterium poprawności myślenia. Tylko to, co jest według niego logiczne, uważa za wartościowe i słuszne⁴.

Dorastanie daje nastolatkom możliwość dogłębnego poznawania swojego otoczenia, różnych stylów życia, własnych planów na przyszłość. Takie zachowania są w tym okresie normalne i warto do nich zachęcać. W tym czasie pojawia się silna potrzeba autonomii, przededefiniowania swoich dotychczasowych relacji z rodzicami, tak aby przypominała ona partnerstwo.

Szczególnego znaczenia nabierają więc kompetencje psychospołeczne, które pozwolą młodemu człowiekowi na realizowanie swoich planów mimo trudnych warunków zewnętrznych. Należą do nich: umiejętność dążenia do stawiania i realizacji celów odległych w czasie oraz zdolność adaptacji do różnorodnych i zmiennych, a czasem prawie nieprzewidywalnych warunków życia⁵.

² Piaget J., Inhelder B., *Psychologia dziecka*, Siedmioróg, Wrocław 1997.

³ Wadsworth B.J., *Teoria Piageta. Poznawczy i emocjonalny rozwój dziecka*, WSiP, Warszawa 1998.

⁴ Bardziejewska M., *Okres dorastania. Jak rozpoznać potencjał nastolatków?*, [w:] Brzezińska A.I. (red.), *Psychologiczne portrety człowieka. Praktyczna psychologia rozwojowa*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2005, s. 345–377.

⁵ Piotrowski K., Wojciechowska J., Ziółkowska B., *Rozwój nastolatka Późna faza dorastania – Niezbędnik dobrego nauczyciela*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014.

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej kształcenia ogólnego⁶

Specyfikę kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych na trzecim etapie edukacyjnym określają zapisy podstawy programowej kształcenia ogólnego. Z dokumentu wynika, że „celem kształcenia ogólnego w szkole gimnazjalnej jest:

- przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
- zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie”.

Analizując zapisy podstawy programowej, w szczególności cele i treści kształcenia, można wyodrębnić następujące elementy kompetencji matematyczno-przyrodniczych kształtowane u uczniów na trzecim etapie edukacyjnym:

- czytanie – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na empirycznych obserwacjach przyrody i społeczeństwa;

⁶ Na podstawie rozporządzenia 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.).

- umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie, jak i w piśmie;
- umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;
- umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
- umiejętność pracy zespołowej.

W procesie nauczania na trzecim etapie edukacyjnym szkoła, zgodnie z zapisami podstawy programowej, kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu. Należą do nich: „uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej”. Postawy te mają znaczący wpływ na zdobywanie nowej wiedzy i kształtowanie umiejętności młodych ludzi w różnych obszarach, w tym w obszarze matematyczno-przyrodniczym.

Wspieranie dzieci we wczesnej fazie dorastania w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych

Zgodnie z zaleceniami podstawy programowej edukacja matematyczno-przyrodnicza na trzecim etapie edukacyjnym powinna być realizowana w następujący sposób⁷:

⁷ Podstawa programowa ogłoszona 23 grudnia 2008 r. została zdefiniowana w odniesieniu do założeń opisanych w raporcie: Rocard M., Csermely P., Jorde D., Lenzen D., Walberg-Henriksson H., Hemmo V., [Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe](#), Komisja Europejska, Bruksela 2007 [online, dostęp dn. 16.10.2016]. W dokumencie wprost zarekomendowano stosowanie metody IBSE (ang. *inquiry based science education*), co przełożyło się na promowanie w Polsce aktywności badawczej uczniów.

- W nauczaniu geografii zaleca się ograniczenie zakresu wiedzy encyklopedycznej na rzecz kształtowania u uczniów umiejętności korzystania z różnego rodzaju źródeł informacji geograficznej i ich analizy. Wskazane jest w znacznie większym zakresie korzystanie z obserwacji bezpośrednich, dokonywanych przez uczniów w trakcie zajęć w terenie i wycieczek, oraz jak najczęstsze wskazywanie analogii do regionu, w którym uczeń mieszka.
- W nauczaniu biologii zaleca się zapoznavanie uczniów z metodyką badań biologicznych poprzez wdrażanie ich do samodzielnego wykonywania prostych obserwacji i doświadczeń. Niezależnie od tematyki doświadczenia lub obserwacji, istotą jego realizacji powinno być omówienie z uczniami podstaw metodyki badań naukowych – od sformułowania problemu badawczego, przez postawienie hipotezy badawczej, planowanie doświadczenia lub obserwacji, aż do zapisania wyników, sformułowania wniosków i końcowej weryfikacji hipotezy badawczej.
- W nauczaniu chemii nauczyciele powinni wygospodarować czas na eksperymentowanie, metody aktywizujące i realizowanie projektów edukacyjnych oraz wycieczki dydaktyczne (samodzielna obserwacja ucznia jest podstawą do przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk). Na zajęciach uczeń powinien mieć możliwość obserwowania, badania, dociekania, odkrywania praw i zależności, osiągania satysfakcji i radości z samodzielnego zdobywania wiedzy.
- W nauczaniu fizyki należy wykonywać jak najwięcej doświadczeń i pomiarów, posługując się możliwie prostymi i tanimi środkami (w tym przedmiotami użytku codziennego). Aby fizyka mogła być nauczana jako powiązany z rzeczywistością przedmiot doświadczalny, wskazane jest, żeby jak najwięcej doświadczeń wykonywali sami uczniowie. Należy uczyć starannego opracowania wyników pomiaru (tworzenia wykresów, obliczania średniej), wykorzystując przy tym, w miarę możliwości, narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- W nauczaniu matematyki zaleca się stosowanie metod aktywizujących. Uwzględniając zróżnicowane potrzeby edukacyjne uczniów, szkoła powinna organizować zajęcia zwiększające szanse edukacyjne dla uczniów mających trudności w nauce

matematyki oraz przejawiających szczególne zdolności matematyczne. W przypadku uczniów zdolnych można wymagać większego zakresu umiejętności, jednakże wskazane jest podwyższanie stopnia trudności zadań, a nie poszerzanie tematyki.

Ważnym zadaniem szkoły na trzecim etapie edukacyjnym jest „przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów”.

Profil kompetencyjny ucznia⁹

Wiedza

Uczeń:

- zna wybrane niezbyt złożone pojęcia, zależności i strategie matematyczne oraz proste rozumowania i modele matematyczne;
- zna niezbyt złożone opisy wybranych elementów składowych świata materialnego oraz wybrane zjawiska i procesy w przyrodzie i technice;
- zna niezbyt złożone interpretacje wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i technice;
- rozumie różnice pomiędzy naukowym i nienaukowym ujmowaniem rzeczywistości.

⁹ Opis kompetencji został stworzony zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji oraz podstawą programową kształcenia ogólnego dla gimnazjów.

Umiejętności

Uczeń:

- korzysta z niezbyt złożonych narzędzi matematycznych;
- prowadzi niezbyt złożone pomiary, obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie i 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;
- interpretuje pojęcia matematyczne i posługuje się w praktyce definicjami obiektów matematycznych;
- dobiera model matematyczny do prostej sytuacji;
- buduje model matematyczny do danej sytuacji;
- stosuje strategie jasno wynikające z treści zadania;
- tworzy strategie rozwiązania problemu;
- prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania;
- opisuje, klasyfikuje i rozpoznaje organizmy;
- wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;
- przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, w którym występuje, wskazuje ewolucyjne źródła różnorodności;
- planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje oraz proste doświadczenia biologiczne;

- określa warunki doświadczenia, rozróżnia próby kontrolne i badawcze, formułuje wnioski;
- wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologie informacyjno-komunikacyjne;
- odczytuje, analizuje i interpretuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe oraz przetwarza je, m.in. dokonując konwersji między wymienionymi typami danych;
- interpretuje pojęcia fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz stosuje je w odpowiednich kontekstach;
- interpretuje informacje, znajduje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami;
- formułuje, przedstawia oraz argumentuje opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi;
- analizuje związek pomiędzy własnym postępowaniem a zachowaniem zdrowia;
- 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, chemicznym w toku opisywania oraz wyjaśniania zjawisk i procesów zachodzących w środowisku;
- identyfikuje związki i zależności w środowisku przyrodniczym, gospodarce i życiu społecznym w różnych skalach przestrzennych (lokalnej, regionalnej, krajowej, globalnej);
- rozumie wzajemne relacje przyroda – człowiek.

Postawy

Uczeń:

- współpracuje w grupie, komunikując się efektywnie;

- myśli długofalowo;
- jest kreatywny i przedsiębiorczy;
- prezentuje podejście prospołeczne;
- przestrzega zasady dbałości o zdrowie i bezpieczeństwo własne i innych w różnych sytuacjach;
- reaguje w przypadkach wystąpienia zagrożenia dla środowiska w sposób adekwatny do sytuacji, uwzględniając przy tym własne bezpieczeństwo;
- szanuje otoczenie przyrodnicze;
- przestrzega podstawowych zasad higieny i bezpieczeństwa;
- poszerza swoje zainteresowania matematyczno-przyrodnicze;
- samodzielnie i krytycznie podchodzi do rozwiązywanego problemu;
- refleksyjnie zbiera, utrwała i analizuje dane matematyczno-przyrodnicze;
- dokonuje konstruktywnej samooceny swoich działań w obszarze kompetencji matematyczno-przyrodniczych i bierze odpowiedzialność za ich skutki.

Profil kompetencyjny nauczyciela

Wiedza

Nauczyciel:

- rozumie ideę kompetencji matematycznych i naukowo-technicznych, w tym przyrodniczych, oraz konieczność ich kształtowania w kontekście funkcjonowania ucznia w otaczającej go rzeczywistości;

- wie, jaka wiedza, umiejętności i postawy ucznia na trzecim etapie edukacyjnym powiązane są z kompetencjami matematyczno-przyrodniczymi; rozumie wpływ zmian fizycznych, psychicznych i intelektualnych pojawiających się w funkcjonowaniu dziecka w wieku 13–15 lat na kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- posiada wiedzę na temat specyfiki pracy z dziećmi o specjalnych i specyficznych potrzebach edukacyjnych;
- zna przykładowe strategie i formy nauczania/uczenia się oparte na pracy zespołowej i indywidualnej, sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wie, jak wykorzystać wybrane strategie i formy pracy w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na trzecim etapie edukacyjnym;
- zna najważniejsze aspekty związane z projektowaniem i prowadzeniem zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych, służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na trzecim etapie edukacyjnym;
- zna przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych w zakresie matematyki i nauk przyrodniczych oraz potrafi określić ich przydatność w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- zna zasady integracji przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i rozumie jej znaczenie w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- zna zasady indywidualizacji nauczania w procesie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na trzecim etapie edukacyjnym;
- zna przykłady środków dydaktycznych, w tym narzędzi online, dedykowanych kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;

- rozumie zasady konstruowania sytuacji problemowych, rozwijających umiejętności matematyczno-przyrodnicze uczniów;
- rozumie znaczenie ciągłego doskonalenia swojej wiedzy matematyczno-przyrodniczej, równoległe ze sposobami jej wykorzystania w sytuacjach edukacyjnych;
- zna aspekty prawne związane z koniecznością kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- dba o przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Umiejętności

Nauczyciel:

- krytycznie ocenia przydatność danego programu nauczania pod kątem kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych i w razie potrzeby twórczo go modyfikuje;
- określa rozwijający się potencjał ucznia w obszarze kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych, wyznacza obszary wymagające wsparcia lub zintensyfikowania oraz dobiera odpowiednie dla danego ucznia metody pracy;
- dobiera strategie i metody nauczania i uczenia się, które pozwolą na ukształtowanie u uczniów kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
- stosuje metody problemowe rozwijające umiejętność krytycznego myślenia;
- projektuje sytuacje dydaktyczne sprzyjające wdrażaniu uczniów do stosowania metody naukowej, pełniąc rolę facylitatora;
- odwołując się do potrzeb rozwojowych ucznia na trzecim etapie edukacyjnym, stosuje w projektowanych zajęciach metody ekspresji i impresji, które są nastawione na emocje i przeżycia, oraz metody graficznego zapisu;

- kreatywnie dobiera sposoby stymulowania i rozwijania myślenia matematycznego (logicznego oraz przestrzennego) do celów lekcji;
- stosuje w praktyce metody i techniki kształtowania u uczniów umiejętności wykorzystania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody;
- stosuje metody i formy pracy służące kształtowaniu tych kompetencji zarówno podczas zajęć przedmiotowych, jak i w innych sytuacjach edukacyjnych oraz wychowawczych;
- stosuje różnorodne formy oceniania, w tym informację zwrotną, samoocenę, ocenę koleżeńską w celu określania i doceniania postępów ucznia;
- wskazuje kryteria, które pozwalają ocenić skuteczność stosowania środków dydaktycznych na trzecim etapie edukacyjnym;
- integruje działania podejmowane na różnych zajęciach;
- współpracuje z nauczycielami wszystkich przedmiotów w zakresie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych, a także innych kompetencji kluczowych;
- współpracuje z rodzicami uczniów, instytucjami zajmującymi się edukacją przyrodniczą i matematyczną, a także środowiskiem lokalnym w celu doskonalszego ukształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych u uczniów oraz przedstawienia im szerszego kontekstu matematyki, fizyki, chemii i biologii.

Postawy

Nauczyciel:

- jest gotów poddawać weryfikacji przebieg i efekty swojej pracy oraz wyciągać wnioski służące dalszemu doskonaleniu jego warsztatu w zakresie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- jest gotów organizować pracę sprzyjającą uczeniu się w taki sposób, aby uczeń znał cele wykonywanych zadań i doświadczał pozytywnych skutków ich realizacji;
- wspiera uczących się w wyznaczaniu własnych celów matematyczno-przyrodniczych i kroków do ich osiągnięcia;
- jest gotów podejmować współpracę 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, wzbogacania treści zajęć edukacyjnych.

Tworząc profil kompetencyjny nauczyciela w zakresie umiejętności matematyczno-przyrodniczych, warto posłużyć się modelem opisanym w *Raporcie o stanie edukacji*¹⁰:

„Nauczyciel:

- posiada wysokie kompetencje merytoryczne;
- posiada i wykorzystuje wiedzę oraz umiejętności z zakresu dydaktyki przedmiotów matematyczno-przyrodniczych;
- posiada bogatą wiedzę oraz umiejętności z zakresu psychologii i pedagogiki;
- posiada kompetencje interpretacyjno-komunikacyjne;
- wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne”.

¹⁰ Federowicz M., Choińska-Mika J., Walczak D., [Liczą się nauczyciele. Raport o stanie edukacji 2013](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 21.09.2016].

Profil można ponadto uzupełnić o wskazania wynikające z zapisów podręcznika metodyki operacyjnej¹¹, w którym zaleca się, aby nauczyciel odchodził od swojej dotychczasowej postawy nauczyciela-eksperta, a starał się łączyć rolę nauczyciela z rolą:

- „doradcy, który jest do dyspozycji, gdy uczniowie mają problem z rozwiązaniem trudnego zadania lub gdy czegoś nie rozumieją, a także wtedy, gdy są niepewni;
- animatora, który inicjuje metody uczenia się, przedstawia cele uczenia się i przygotowuje uczniom materiały do pracy;
- obserwatora i słuchacza, który obserwuje uczniów przy 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 szkoleń

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

Cel ogólny

Przygotowanie do procesowego wspomaganie szkół w obszarach związanych z kształtowaniem kompetencji kluczowych uczniów, ze szczególnym uwzględnieniem kompetencji matematycznych i naukowo-technicznych

¹¹ Łoś E., Reszka A., *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. 21.09.2016].



Cele szczegółowe szkolenia

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 dorosłym życiu;
- uzasadnia potrzebę rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych i wpływ procesu uczenia się–nauczania na trzecim etapie edukacyjnym na ich kształtowanie;
- wskazuje metody i techniki uczenia się/nauczania służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych i określa warunki służące ich realizacji na trzecim etapie edukacyjnym;
- zna założenia kompleksowego wspomaganie szkół i zadania instytucji systemu wspomaganie;
- prowadzi wspomaganie szkoły/przedszkola 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 oraz planuje dalszy rozwój w roli osoby prowadzącej wspomaganie szkół/przedszkoli.

Tematy modułów

- I. Wspomaganie pracy szkoły – wprowadzenie do szkolenia.
- II. Rozwój kompetencji kluczowych w procesie edukacji.
- III. Rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych na III etapie edukacyjnym.
- IV. Proces uczenia się a rozwój kompetencji kluczowych.

- V. Strategie nauczania/uczenia się i formy pracy, służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na III etapie edukacyjnym.
- VI. Metody pracy służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na III etapie edukacyjnym.
- VII. Środki dydaktyczne służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na III etapie edukacyjnym.
- VIII. Wspomaganie pracy szkoły w zakresie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- IX. Planowanie rozwoju zawodowego uczestników szkolenia w zakresie wspomagania szkół.

Forma realizacji

Szkolenie *blended learning*

Czas trwania zajęć

Część stacjonarna: ok. 70 godzin dydaktycznych, część e-learningowa: ok. 20 godzin

Liczebność grupy szkoleniowej

Ok. 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, nauczycieli;
- planuje wykonanie zadania polegającego na organizacji i prowadzeniu wspomagania trzech szkół/przedszkoli w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

Szczegółowe treści

- Założenia kompleksowego wspomagania szkół/przedszkoli.
- Etapy procesu wspomagania szkół/przedszkoli: 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 oraz bibliotek pedagogicznych w zakresie wspomagania szkół/przedszkoli.

- 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 pracy szkoły.
- Zadania osób zaangażowanych w proces wspomagania: specjalisty ds. wspomagania, eksperta, dyrektora szkoły, nauczycieli oraz innych pracowników szkoły.
- Charakterystyka zadania dla uczestników szkolenia, polegającego na wspomaganiu trzech szkół/przedszkoli 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.
- 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. 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. 27 sierpnia 2015 r. w sprawie nadzoru pedagogicznego (Dz.U. z 2015 r. poz. 1270).
- 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. 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).
- 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.
- [Więcej informacji dotyczących wspomagania szkół](#) na stronie Ośrodka Rozwoju Edukacji

Zalecane metody i techniki pracy

Metody podawcze: prezentacja, wykład, film.

Metody warsztatowe: praca w grupach (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 Zaleceniami 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 – definicje.
- Społeczne i cywilizacyjne przyczyny ustanowienia kompetencji kluczowych 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 szkołę w procesie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

Zasoby edukacyjne

- Komisja Europejska/EACEA/Eurydice, [*Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie. Wyzwania i możliwości tworzenia polityki edukacyjnej Raport Eurydice*](#), Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2012 [online, dostęp dn. 30.08.2016].
- 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 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 podawcze: wykład, prezentacja.

Metody warsztatowe: praca w grupach (analiza dokumentów), dyskusja, quiz, piramida priorytetów.

Moduł III. Rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na III etapie kształcenia

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- określa poziom rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych adekwatnie do wieku dziecka na trzecim etapie edukacyjnym;
- wyjaśnia znaczenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych rozwijanych na trzecim etapie edukacyjnym w procesie edukacji szkolnej oraz w dorosłym życiu;



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



- wskazuje kierunki rozwoju kompetencji u uczniów na trzecim etapie edukacyjnym – na podstawie wyników ogólnopolskich badań kompetencji matematycznych i przyrodniczych, 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 na trzecim etapie edukacyjnym:
 - znajomość wybranych, niezbyt złożonych pojęć, zależności i strategii matematycznych oraz prostych rozumowań i modeli matematycznych;
 - znajomość niezbyt złożonych opisów wybranych elementów składowych świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i technice;
 - znajomość niezbyt złożonych interpretacji wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i technice;
 - umiejętność korzystania z niezbyt złożonych narzędzi matematycznych;
 - umiejętność prowadzenia niezbyt złożonych pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice;
 - umiejętność posługiwania się nietypowymi narzędziami i materiałami w sposób zgodny z ich przeznaczeniem i zasadami użytkowania;

- umiejętność dostrzegania różnic pomiędzy naukowym i nienaukowym ujmowaniem rzeczywistości;
 - umiejętność wnioskowania i myślenia naukowego;
 - gotowość do współdziałania w ramach grupy zorganizowanej z poszanowaniem jej porządku hierarchicznego;
 - gotowość do rozwiązywania niezbyt złożonych problemów we współdziałaniu w ramach grupy.
- Specyfika rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych u uczniów w wieku 13–16 lat.
 - Wymagania określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla trzeciego etapu edukacyjnego 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 trzecim etapie edukacyjnym.
 - Obszary pracy szkoły istotne dla rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów: zajęcia dydaktyczne, zajęcia wychowawcze, organizacja pracy szkoły, wycieczki edukacyjne, współpraca z ośrodkami pozaformalnej edukacji przyrodniczej.
 - Czynniki wpływające na rozwój umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów, w tym: strategie nauczania stosowane przez nauczycieli, formy i metody pracy nauczycieli, wykorzystywane środki dydaktyczne.

Zasoby edukacyjne

- Brzezińska A. (red.), [*Niezbędnik dobrego nauczyciela. Seria I. Tom 5*](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 16.09.2016].
- Biedrzycki K., Białek K., Czajkowska M. (red), [*Raport z badań. Szkoła samodzielnego myślenia*](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 19.06.2016].
- Choińska-Mika J. (red.), [*Diagnoza kompetencji gimnazjalistów – przedmioty przyrodnicze*](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 22.09.2016].
- Federowicz M. (red.), [*Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA Programme for International Student Assessment. Wyniki badania 2012 w Polsce*](#), Ministerstwo Edukacji Narodowej, b.r. [online, dostęp dn. 22.09.2016].
- Instytut Badań Edukacyjnych, [*Raport o stanie edukacji 2013. Liczą się nauczyciele*](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 30.08.2016].
- Ostrowska B., Spalik K. (red.), [*Raport z badań. „Laboratorium myślenia”. Diagnoza umiejętności gimnazjalistów zakresie przedmiotów przyrodniczych*](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2011 [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. 6 sierpnia 2015 r. w sprawie wymagań wobec szkół i placówek (Dz.U. z 2015 r. poz. 1214).
- 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.).
- Ustawa o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dn. 22 grudnia 2015 (Dz.U. z 2016 r. poz. 64).

- 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 podawcze: miniwykład, prezentacja.

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

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, wynikające z najnowszej wiedzy i badań;
- uzasadnia znaczenie relacji między uczniem a nauczycielem w procesie uczenia się;
- identyfikuje czynniki sprzyjające procesom uczenia się, związane z organizacją pracy szkoły;
- 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:
 - etapy 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 posiadaną, wiedzy z różnych dziedzin), hierarchiczne porządkowanie wiedzy;
 - 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 uczeniu się jako podstawa do budowania skutecznej diagnozy pracy szkoły,
- monitorowanie procesu uczenia się jako istotny element wdrażania zmian służących kształtowaniu kompetencji kluczowych.

Zasoby edukacyjne

- Borek A., Domerecka B., [Dobrze zorganizowana aktywność i bierność](#), System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 14.09.2016].
- 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. 14.09.2016].
- 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. 14.09.2016].
- Taraszkiewicz M., Plewka Cz., *Uczymy się uczyć*, Towarzystwo Wiedzy Powszechnej, Warszawa 2010.

- Tędziagolska M., [*W jaki sposób szkoła mówi, że warto się uczyć?*](#), System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 4.09.2016].

Zalecane metody i techniki pracy

Metody podawcze: prezentacja, wykład.

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

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

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- wskazuje przykładowe strategie i formy nauczania/uczenia się bazujące 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;
- 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 trzecim etapie edukacyjnym;

- wskazuje sposoby wykorzystania wybranych strategii i form pracy w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na trzecim 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 trakcie procesu wspomagania: diagnozy pracy szkoły, określaniu kierunku zmian w pracy szkoły oraz planowaniu działań służących rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

Szczegółowe treści

- Strategie nauczania/uczenia się sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych:
 - asocjacyjna: uczenie przez przyswajanie,
 - problemowa: uczenie przez odkrywanie,
 - emocjonalna: uczenie przez przeżywanie,
 - operacyjna: uczenie przez działanie.
- Zastosowanie strategii oceniania kształtującego ukierunkowanego na kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych w edukacji na trzecim etapie edukacyjnym:
 - określanie i wyjaśnianie uczniom celów uczenia się i kryteriów sukcesu ukierunkowanych na kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych;

- organizowanie w klasie dyskusji, zadawanie pytań i zadań informujących, czy i jak uczniowie rozwijają swoje kompetencje matematyczno-przyrodnicze;
- udzielanie uczniom informacji zwrotnych, sprzyjających rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- Przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na trzecim etapie edukacyjnym.
- Integracja przedmiotowa jako strategia sprzyjająca rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- Pozalekcyjne sposoby dynamizowania aktywności uczniów w obszarze kompetencji matematyczno-przyrodniczych (projektowanie pracy szkolnych kół naukowych).
- 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 stosowanych do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Sposoby wykorzystania wiedzy na temat strategii nauczania i form pracy służących do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych w trakcie procesu wspomaganiania.

Zasoby edukacyjne

- Brzezińska A.I. (red.), [*Niezbędnik dobrego nauczyciela. Seria 3. Edukacja szkolna i pozaszkolna. Wczesna faza dorastania*](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.2016].

- Konarzewski K., [*Perspektywy indywidualizacji kształcenia. Raport o stanie badań*](#), Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2011 [online, dostęp dn. 30.08.2016].
- Moss C.M., Brookhart S.M., [*Cele uczenia się – jak pomóc uczniom zrozumieć każdą lekcję*](#), Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 18.06.2016].
- Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 1998, rozdz. 13.
- Sterna D., [*Uczę \(się\) w szkole*](#), Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 18.06.2016].
- Sterna D., [*Strategie uczenia*](#), Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2010 [online, dostęp dn. 19.06.2016].

Zalecane metody i techniki pracy

Metody podawcze: wykład interaktywny.

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

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

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- wskazuje najważniejsze aspekty związane z projektowaniem i prowadzeniem zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na trzecim etapie edukacyjnym;
- podaje przykłady metod problemowych rozwijających umiejętność krytycznego myślenia;
- wymienia podstawowe elementy metody naukowej wykorzystywanej w pracy z uczniami;
- rozpoznaje i charakteryzuje metody ekspresji i impresji nastawione na emocje i przeżycia;
- stosuje metody graficznego zapisu;
- wskazuje sposoby stymulowania i rozwijania myślenia matematycznego (logicznego oraz przestrzennego) oraz prezentacji matematycznej;
- wskazuje metody i techniki kształtowania u uczniów umiejętności wykorzystania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody;
- rozpoznaje potrzeby nauczycieli w zakresie wykorzystywania metod do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- 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 na podstawie poznanych strategii uczenia się z wykorzystaniem wybranych metod nauczania.
- Metody problemowe rozwijające umiejętność posługiwania się nietypowymi narzędziami i materiałami w sposób zgodny z ich przeznaczeniem i zasadami użytkowania oraz korzystania z niezbyt złożonych narzędzi matematycznych do odkrywania zależności i strategii matematycznych, przeprowadzania prostych rozumowań i tworzenia modeli matematycznych, np. burza mózgów, obserwacja, dyskusja panelowa, uczenie na bazie problemu (ang. *problem based learning*), studium przypadku.
- Elementy metody naukowej IBSE (ang. *inquiry based science education*) wykorzystywane do rozwijania umiejętności prowadzenia niezbyt złożonych pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice oraz dostrzegania różnicy pomiędzy naukowym i nienaukowym ujmowaniem rzeczywistości.
- Metody ekspresji i impresji wspierające poznawanie wybranych elementów składowych świata materialnego, wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice oraz kształtowanie niezbyt złożonych pojęć, np. drama, metoda symulacyjna, mapa mózgu, metoda laboratoryjna.
- Projekt edukacyjny jako metoda wspomagająca rozwijanie umiejętności wykorzystania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody oraz rozwijania umiejętności rozwiązywania niezbyt złożonych problemów we współdziałaniu w grupie.
- Metody graficznego zapisu wspierające poznawanie niezbyt złożonych interpretacji wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice, np. rybi szkielet, plakat, mapa mentalna, śnieżna kula, mapa skojarzeń.

- Sposoby stymulowania i rozwijania myślenia matematycznego wspomagające kształtowanie u uczniów umiejętności dostrzegania różnicy pomiędzy naukowym i nienaukowym ujmowaniem rzeczywistości:
 - eksperyment prowadzony zgodnie z metodą naukową,
 - obserwacja prowadzona zgodnie z 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

- Centrum Edukacji Obywatelskiej, [Uczenie się poprzez eksperymentowanie. Akademia uczniowska](#), [online, dostęp dn. 30.08.2016].
- Centrum Nauki Kopernik, [Wykorzystanie eksperymentów i metod aktywizujących w nauczaniu – problemy i wyzwania. Raport z badań](#), Centrum Nauki Kopernik, Warszawa 2009 [online, dostęp dn. 17.09.2016]. Dumont H., Instance D., Benavides F., *Istota uczenia się. Wykorzystanie wyników badań w praktyce*. Wolters Kluwer, Warszawa 2013.
- Dzierzgowska I., *Jak uczyć metodami aktywnymi*, Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2005, s. 9.

- Grygier U., Jancarz-Łanczkowska B., Piotrowski K.T., [*Jak odkrywać i rozwijać uzdolnienia przyrodnicze uczniów w szkole podstawowej, gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej*](#), Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 17.09.2016].
- Ludwikowska A. (red.), [*Projekty edukacyjne – praca z pojęciami kluczowymi*](#), Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 18.06.2016].
- Mikina A., Zając B., [*Metoda projektów w gimnazjum. Poradnik dla nauczycieli i dyrektorów gimnazjum*](#), Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2012 [online, dostęp dn. 18.06.2016].
- Żegnałek K., *Dydaktyka ogólna. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Warszawa 2005.

Zalecane metody i technik pracy

Metody podawcze: wykład, prezentacja.

Metody warsztatowe: kiermasz ofert, debata za i przeciw, stoliki eksperckie, drama, pokaz, demonstracja.

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

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

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

Szczegółowe treści

- Rola i znaczenie środków dydaktycznych w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na trzecim etapie edukacyjnym.
- Przykłady środków dydaktycznych, w tym narzędzi online, przeznaczonych do kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na trzecim etapie edukacyjnym:

- przedmioty naturalne, które przedstawiają poznawaną rzeczywistość bezpośrednio (okazy, preparaty, suche modele mikroskopowe, gabloty ze zbiorami, naturalne modele przedmiotów i urządzeń);
 - środki obrazowe przedstawiające poznawaną rzeczywistość pośrednio – głównie za pomocą obrazu (fotografie, plansze, obrazy);
 - środki manipulacyjno-badawcze, konstrukcyjne i pomiarowe (przyrządy pomiarowe, materiały do konstrukcji ćwiczeń i doświadczeń, które gromadzone są pojedynczo lub w postaci specjalnych zestawów);
 - modele i schematy, również środki symboliczne, konwencjonalne (mapy, plany, wykresy, diagramy itp.);
 - teksty drukowane, np. teksty źródłowe, informacyjne, programowane, podręczniki, czasopisma, książki pomocnicze;
 - nowoczesne środki dydaktyczne przeznaczone do kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na trzecim etapie edukacyjnym (np. e-podręczniki).
- WebQuest jako narzędzie wspomagające rozwój zdolności i pobudzanie chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii do wyjaśniania świata przyrody oraz umiejętności stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach.
 - Kryteria doboru i oceny środków dydaktycznych, m.in. cele lekcji, treści lekcji, metody nauczania, specyfika uczniów na trzecim etapie edukacyjnym.
 - Dobór i ocena skuteczności stosowania środków dydaktycznych na trzecim etapie edukacyjnym na przykładzie: modelu SAMR i metody Rusztowania Kutzlera.
 - Metody wspierania nauczycieli w pracy ze środkami dydaktycznymi.

Zasoby edukacyjne

- Barski T., *Technologie informacyjno-komunikacyjne w edukacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2006.
- Ruben R.P., [SAMR: A contextualized introduction](#), 2014 [online, dostęp dn. 4.09.2016].
- Hojnacki L., [WebQuest dla wszystkich](#), „Uczyć Lepiej”, nr 1/2011–2012 [online, dostęp dn. 18.06.2016].
- Czekaj-Kotynia K. (red.), [Nowoczesne metody dydaktyczne w procesie kształcenia](#), Instytut Nauk Społeczno-Ekonomicznych, Łódź 2013, [online, dostęp dn. 18.06.2016].
- Siewicz K., [Prawo autorskie i wolne licencje](#) [online, dostęp dn. 30.08.2016].

Proponowane środki dydaktyczne

- [Baza Narzędzi Dydaktycznych](#), Instytut Badań Edukacyjnych
- [Pakiet narzędzi TIK przydatnych w realizacji celów lekcji poszczególnych przedmiotów](#), Centrum Edukacji Obywatelskiej,
- [Poradnik narzędziowy Cyfrowa szkoła](#), Centrum Edukacji Obywatelskiej,
- [E-podręczniki do kształcenia ogólnego](#), Ośrodek Rozwoju Edukacji
- [Geogebra](#)
- [Scholaris](#), Ośrodek Rozwoju Edukacji
- [Wirtualne Laboratoria](#), Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki
- [Symulacje z fizyki](#)

Zalecane metody i techniki pracy

Praca z komputerem, stoliki zadaniowe, dyskusja za i przeciw, drzewko decyzyjne, dyskusja plenarna.

Moduł VIII. Wspomaganie pracy szkoły w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

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

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.
- Metody planowania procesu wspomagania.
- Formy doskonalenia nauczycieli służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
- Kryteria wyboru ekspertów w zakresie rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- Metody 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 wobec zmiany.
- Zadania osób zaangażowanych w proces wspomagania szkoły w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- Metody pracy w sieci współpracy i samokształcenia służące wspieraniu nauczycieli w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

Zasoby edukacyjne

- [Informacje dotyczące zasad prowadzenia wspomagania szkół i organizowania sieci współpracy i samokształcenia wraz z materiałami szkoleniowymi](#), Ośrodek Rozwoju Edukacji
- Bridges W., *Zarządzanie zmianami. Jak maksymalnie skorzystać na procesach przejściowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2008.
- Kotter J., Rathgeber H., Mueller P., *Gdy góra lodowa topnieje. Wprowadzanie zmian w każdych okolicznościach*, Helion, Gliwice 2008.
- Szlęk A. (red.), [Pakiet edukacyjny Pozaformalnej Akademii Jakości Projektu. Część 5. Analiza potrzeb](#), Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji [online, dostęp dn. 10.09.2016].

Zalecane metody i techniki pracy

Metody warsztatowe: dyskusja, wchodzenie w role, studium przypadku, mapy myśli i skojarzeń, plakat podsumowujący, kula śnieżna, gwiazda pytań, harmonogram Gantta, droga do celu, analiza SWOT, analiza pola sił, mówiąca ściana, analiza dokumentów, przyczyna przyczyny, strzała coachingowa, 5Q, technika odwróconego celu, world café.

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

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

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

Treści szczegółowe

- 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 i 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 wsparcie dla osoby prowadzącej wspomaganie.
- Cele rozwojowe: indywidualne oraz własnej instytucji.
- Plan własnego rozwoju w kontekście zadań stojących przed osobą prowadzącą wspomaganie szkół/przedszkoli.

Zasoby edukacyjne

- Boydell T., Leary M., *Identyfikacja potrzeb szkoleniowych*, Wolters Kluwer, 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, s. 13–17 [także online, dostęp dn. 16.09.2016].
- Ośrodek Rozwoju Edukacji, [*Materiały szkoleniowe – Letnia Akademia SORE*](#) [online, dostęp dn. 16.09.2016].
- Ośrodek Rozwoju Edukacji, [*Materiały szkoleniowe – Zimowa Akademia SORE*](#) [online, dostęp dn. 16.09.2016].

Zalecane metody i techniki pracy

Metody warsztatowe: praca zespołowa, praca indywidualna (refleksja, autodiagnoza, planowanie), koło diagnostyczne, plan osobistego rozwoju.



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny

