

RAMOWY PROGRAM SZKOLENIA

Dokument przed redakcją i korektą językową

Tytuł programu

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

Kompetencja kluczowa i etap edukacyjny

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze uczniów IV etapu edukacyjnego

Opis kompetencji

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze są połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata. Rozwijanie tych kompetencji 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 dnia 18 grudnia

2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie¹. Zgodnie z zapisami obowiązującymi w tym dokumencie, przyjmuje się następujące definicje:

„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).

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

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

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

¹ Zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie

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.

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 techn logii 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 matematyczno-przyrodniczych na IV etapie edukacyjnym

Rozwój nastolatka a kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych

Na IV etapie edukacyjnym w obszarze rozwoju poznawczego u uczniów daje się zaobserwować początki rozumowania formalnego (abstrakcyjnego i hipotetyczno-dedukcyjnego) oraz umiejętności poszukiwania analogii, uogólnień (sprzyjająca rozwojowi refleksyjności, krytycyzmu, formułowania własnych opinii, metaforycznego ujmowania zdarzeń, niezależności od sądów innych osób)².

Funkcjonowanie psychospołeczne uczniów na tym etapie charakteryzuje wzrost wrażliwości zmysłowej, zachwianie równowagi emocjonalnej, próby uniezależniania się od kolegów, ale również nawiązania relacji z rówieśnikami tej samej i przeciwnej płci oraz rozmyślenia o systemie wartości, przyszłym zawodzie i typie kształcenia, tożsamości seksualnej.³ Tu pojawiają się też symptomy autonomii uczniów i ich samodzielności w działaniu. Uczniowie stawiają pierwsze kroki w świecie dorosłych, podejmują nowe role i zadania w zgodzie z oczekiwaniami społecznymi i dlatego wymagają pomocy i opieki w budowaniu wizji przyszłości i trudnych początkach jej realizowania. Podobnej opieki wymagają uczniowie klas kończących szkołę, w zakresie wyboru przyszłego zawodu lub podjęcia studiów.

Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej

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

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

Specyfikę kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie edukacyjnym, określają zapisy podstawy programowej kształcenia ogólnego.⁴ Zgodnie z jej założeniami, kształcenie ogólne na III i IV etapie edukacyjnym, tworzy programowo spójną całość i stanowi fundament wykształcenia, umożliwiającą zdobycie zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych, a następnie ich późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie, otwierając proces kształcenia się przez całe życie.

Celem kształcenia ogólnego na IV etapie edukacyjnym 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,
- nabycie umiejętności samodzielnego uczenia się, co będzie przydatne na studiach,
- kształcenie zamiłowania do przedmiotów przyrodniczych,

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na IV etapie edukacyjnym należą:

- myślenie matematyczne;
- umiejętność wykorzystania dotychczas poznanych narzędzi matematyki w życiu codziennym;

⁴ Opracowane na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ1) z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół [Online], dostęp 12.06.2016r.

- umiejętność myślenia logicznego i wyciągania odpowiednich wniosków;
- umiejętność formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do rozwiązywania problemów;
- umiejętność dobierania odpowiedniego eksperymentu i posługiwanie się nim w celu weryfikacji hipotez;
- umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych i samodzielnego uczenia się;
- umiejętność matematyzowania i stwarzania modelu matematycznego opisującego zjawiska przyrody i społeczeństwa;
- umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;
- umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- umiejętność pracy w zespole;
- umiejętność postrzegania przestrzennego, odwzorowania obiektów przestrzennych i operowania na nich;
- umiejętność dostrzegania analogii, podobieństw i różnic;
- umiejętność myślenia abstrakcyjnego;
- operowanie na zbiorach nieskończonych, ciągach i szeregach liczbowych;
- umiejętność posługiwania się algorytmami;



Jednym z zadań szkoły na IV etapie edukacyjnym jest kontynuowanie kształcenia umiejętności posługiwania się językiem polskim, w tym dbałości o wzbogacanie zasobu słownictwa uczniów. Dobra znajomość języka polskiego a zatem również czytania i słuchania umożliwia zrozumienie logicznych powiązań i ładu, który jest niezbędny w zrozumieniu treści, czyli tego, co nazywamy czytaniem ze zrozumieniem. Wypełnianie tego zadania należy do obowiązków każdego nauczyciela. Równocześnie wskazane jest kształcenie języka matematycznego i języka technicznego, które pozwolą w przyszłości współpracować i porozumiewać się z innymi.

Należy zwrócić uwagę, że kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych należy aktywować na lekcjach innych przedmiotów. Szczególnie na etapie IV, gdzie uczeń ma już świadomość celu uczenia się i krystalizuje poglądy w zakresie podjęcia przyszłego zawodu czy kierunku studiów. Logika matematyczna jest głównym kryterium oceny idei, postępowania i osób, i nie stosowanie jej na lekcjach przedmiotów humanistycznych może spowodować brak zrozumienia przyczynowo skutkowego. Elementy geometrii są podstawą poznania geografii i astronomii, Nauczanie genetyki opiera się na zasadach rachunku prawdopodobieństwa. Wiele praw ekonomii i podobnych przedmiotów zawodowych opiera się na matematyce i odczytywanie własności wykresów statystycznych, społecznych, ekonomicznych i geograficznych wymaga podstawowych kompetencji matematycznych. Kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych powoduje lepsze zrozumienie wielu zjawisk i ma wpływ na funkcjonowanie w dorosłym życiu.

Wspieranie nastolatków w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych⁵

Na IV etapie edukacyjnym ważne jest, aby w procesie uczenia nauczyciel zadbał o:

- indywidualizację tego procesu,
- tworzenie warunków uczniom do samodzielnego dochodzenia do osiągania celów, na przykład poprzez nauczanie odkrywcze,
- zwiększanie autonomii uczniów, aż do pełnej samodzielności,
- wspieranie uczniów w budowaniu strategii zarządzania własnymi zasobami,
- umożliwienie samorealizacji, rozwijania i poszerzania pól zainteresowań.

Ważnym zadaniem szkoły na tym 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. Rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych u uczniów szkół ponadgimnazjalnych powinno się ponadto odbywać

⁵ Na podstawie: Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 czerwca 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. 2016, poz. 895); Red. Brzezińska A.: Niezbędnik Dobrego Nauczyciela. Seria I. Tom 3. Warszawa: IBE, 2014

poprzez stwarzanie młodzieży możliwości programowania. Podstawą dla implementowanych zagadnień powinny stać się zagadnienia z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biologii czy geografii.

W procesie nauczania na IV etapie edukacyjnym szkoła kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, dokładność w działaniu, poczucie własnej wartości przy jednoczesnej umiejętności działania zespołowego w grupie, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej.

W zalecanych warunkach i sposobach realizacji podstawy programowej zapisano, że:

- 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 powiązanie organizowanych wycieczek z analizą finansową i problemami optymalizacyjnymi, uczącymi przedsiębiorczości ekonomii finansowej (tanio, wygodnie, ekonomicznie).
- w nauczaniu chemii nauczyciele powinni wygospodarować czas na rozbudowanie infrastruktury gabinetu przedmiotowego, eksperymentowanie, metody aktywizujące i realizowanie projektów edukacyjnych oraz wycieczki dydaktyczne (samodzielna obserwacja ucznia jest podstawą do poznawania, przeżywania, wnioskowania, analizowania i uogólniania zjawisk). Na zajęciach uczeń powinien mieć szanse obserwowania, badania, dociekania, odkrywania praw i zależności, osiągnięcia 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 uczona jako powiązana z rzeczywistością

przedmiot doświadczalny, wskazane jest, żeby jak najwięcej doświadczeń było wykonywanych bezpośrednio przez uczniów. Należy uczyć starannego opracowania wyników pomiaru (tworzenie wykresów, obliczanie średniej), wykorzystując przy tym, w miarę możliwości, narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnych. Narzędzia technologii TiK powinny również umożliwić nauczycielom i ich uczniom symulowanie tych doświadczeń, których z różnych przeszkód technicznych nie można wykonać na lekcji fizyki.

- w nauczaniu matematyki zaleca się stosowanie metod aktywizujących, warsztatów i ich przedłużenie do prac domowych z komputerem. Szkoła powinna organizować dodatkowe zajęcia zwiększające szanse edukacyjne uczniów słabych oraz tych uczniów, którzy mają szczególne zdolności matematyczne. W przypadku uczniów zdolnych, można nie tylko podwyższać stopień trudności zadań, ale również wymagać poszerzania zakresu umiejętności i tematyki. Wielką rolę w kształceniu powinny tu odgrywać projekty matematyczne, obozy letnie z udziałem ekspertów oraz koła matematyczne prowadzone cały rok szkolny, kącik lub gazetka matematyczna.

Profil kompetencyjny ucznia:

Wiedza

- zna i rozumie wybrane umiarkowanie złożone pojęcia, zależności i strategie matematyczne oraz niezbyt złożone rozumowania i modele matematyczne;
- zna i rozumie umiarkowanie złożone opisy wybranych elementów składowych świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice;

- zna i rozumie umiarkowanie złożone interpretacje wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice oraz wybranych teorii dotyczących świata materialnego.

Umiejętności:

- potrafi korzystać z umiarkowanie złożonych narzędzi matematycznych,
- potrafi prowadzić umiarkowanie złożone pomiary, obserwacje i doświadczenia w zakresie nauk przyrodniczych;
- korzysta z chemicznych tekstów źródłowych, pozyskuje, analizuje, ocenia i przetwarza informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem mediów i Internetu;
- zdobywa wiedzę chemiczną w sposób badawczy – obserwuje, sprawdza, weryfikuje, wnioskuje i uogólnia;
- wykazuje związek składu chemicznego, budowy i właściwości substancji z ich zastosowaniami; posługuje się zdobytą wiedzą chemiczną w życiu codziennym w kontekście dbałości o własne zdrowie i ochrony środowiska naturalnego;
- porządkuje i rozpoznaje organizmy, wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje ewolucyjne źródła różnorodności biologicznej;
- bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;
- projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne;
- planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
- określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski;
- przeprowadza obserwacje mikroskopowe preparatów świeżych i trwałych;

- wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną, odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowe, rozumie i interpretuje pojęcia biologiczne, zna podstawową terminologię biologiczną.;
- interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi;
- wykorzystuje wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych;
- przeprowadza doświadczenia i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników.
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych;
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych);
- dokonuje obserwacji i pomiarów w terenie; potrafi korzystać z planów, map, fotografii, rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych w celu gromadzenia, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych;
- posługuje się podstawowym słownictwem geograficznym w toku opisywania oraz wyjaśniania zjawisk i procesów zachodzących w środowisku geograficznym; identyfikuje związki i zależności w środowisku przyrodniczym, gospodarce i życiu społecznym w różnych skalach przestrzennych (lokalnej, regionalnej, krajowej, globalnej); rozumie wzajemne relacje przyroda-człowiek; wyjaśnia zróżnicowanie przestrzenne warunków środowiska przyrodniczego oraz działalności człowieka na Ziemi;
- interpretuje tekst matematyczny, a po rozwiązaniu zadania interpretuje otrzymany wynik.

- używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych;
- dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu;
- stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania;
- prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków;
- używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników;
- rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne oraz operuje obiektami matematycznymi;
- buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia;
- tworzy strategię rozwiązania problemu.

Postawy:

- reprezentuje postawę krytycznego rozumienia i ciekawości,
- przejawia zainteresowania kwestiami etycznymi,
- ma szacunek zarówno do bezpieczeństwa, jak i trwałości, w szczególności w odniesieniu do postępu naukowo-technicznego w kontekście danej osoby, jej rodziny i społeczności oraz zagadnień globalnych.

Profil kompetencyjny nauczyciela:

Wiedza:

- rozumie ideę kompetencji matematyczno-przyrodniczych i konieczność ich kształtowania w kontekście funkcjonowania uczącego się w otaczającej go rzeczywistości,
- wie jaka wiedza, umiejętności i postawy powiązane są z tymi kompetencjami,
- zna potrzeby rozwojowe i możliwości uczniów,
- zna metody i techniki pracy zalecane do rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
- zna aspekty prawne związane z koniecznością ich kształtowania,

Umiejętności:

- potrafi dokonywać wyborów, czego i jak uczyć,
- dobiera strategie, formy i metody nauczania, które pozwolą na ukształtowanie u uczniów kompetencji matematyczno-przyrodniczych,
- tak organizuje lekcję, by zdolni uczniowie nie nudzili się a przeciętni nie byli zagubieni,
- stosuje formy i metody pracy służące kształtowaniu tych kompetencji zarówno podczas zajęć przedmiotowych, jak i w innych sytuacjach edukacyjnych oraz wychowawczych,

- potrafi wskazać, że matematyka znajduje swoje zastosowanie niemal w każdej dziedzinie życia,
- stosuje różnorodne formy oceniania, w tym informację zwrotną, samoocenę i ocenę koleżeńską, w celu określania i doceniania postępów ucznia,
- potrafi integrować działania podejmowane na różnych lekcjach/zajęciach,
- jest dobrym gospodarzem i menadżerem, potrafi znaleźć sponsorów, rodziców, którzy pomogą mu dostosować warsztat pracy do potrzeb dydaktycznych XXI wieku

Postawy:

- obserwuje swoje dydaktyczne i pedagogiczne działania w zakresie dydaktyki przedmiotu jak również na polu wychowawczym,
- wykorzystuje te obserwacje do poprawiania swojego warsztatu pracy
- jest przygotowany w każdej chwili przeprowadzić lekcję na IV etapie w dowolnej klasie i na każdy temat,
- potrafi przyznać się przed uczniami do niewiedzy, jeśli taka się zdarzy,
- obserwuje na bieżąco wiedzę przekazywaną przez media by dzielić się nią ze swoimi podopiecznymi i zainteresować ich wyborem odpowiednich źródeł poszerzających ich wiedzę,
- jest gotów poddawać weryfikacji efekty swojej pracy i wyciągać wnioski służące udoskonaleniu własnych kompetencji a tym samym kompetencji swoich uczniów,
- jest gotów do współpracy z innymi nauczycielami.

- powinien zadbać by lekcje danego przedmiotu odbywały się w odpowiednio do tego dostosowanej sali (powrót do klasopracowni) – to poprawia sposób przekazu dla uczniów, wykorzystania modeli, komputera, pomocy naukowych

Tworząc profil kompetencyjny nauczyciela w zakresie kształtowania u uczniów umiejętności matematyczno-przyrodniczych warto podkreślić, że uczący na IV etapie edukacyjnym powinien wspomagać uczniów w rozwijaniu takich kompetencji, które wiążą się z aspektami nauczania problemowego. Powinien więc rozwijać u uczniów:⁶

- kompetencje społeczno-wychowawcze – tak, by uczniowie potrafili współpracować w zespole koleżeńskim, potrafili wspierać słabszych, by potrafili czuć się przywódcami, jeśli dobrze radzi sobie z atakowanymi problemami,
- kompetencje uczenia się przez całe życie – tak, by przygotowywali uczniów do samodzielnego studiowania, poznawania strategii, z którymi będą się spotykali w przyszłości.
- aspekt psychologiczny – tak, by uczeń słaby miał okazję wczuć się w rolę odkrywcy, nabrać pewności i nie zniechęcać się niepowodzeniem,
- aspekt organizacyjno- logistyczny – tak, by uczniowie uczyli się strategii postępowania, cierpliwości, doprowadzenia problemu do końca, wyciągania praktycznych wniosków,
- aspekt pedagogiczny – nauczyciel poznaje ucznia w działaniu, jego możliwości i cechy osobowości,

⁶ na podstawie: Polya G. „Odkrycie matematyczne” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 1975 r.

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 kształceniem kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów

Cele szczegółowe szkolenia

Uczestnik:

- charakteryzuje kompetencje kluczowe, rozumie ich rolę i znaczenie w procesie uczenia się przez całe życie oraz przygotowania uczniów do życia społecznego i funkcjonowania w dorosłym życiu,
- rozumie potrzebę rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych i wpływ procesu uczenia się/nauczania na IV etapie edukacyjnym na jej kształtowanie.
- zna metody i techniki uczenia się/nauczania, służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych i warunki służące ich stosowaniu na IV 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 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 IV etapie kształcenia
- IV.** Uczenie się a rozwój kompetencji kluczowych
- V.** Strategie nauczania/uczenia się i formy pracy służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie edukacyjnym
- VI.** Metody pracy służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na IV etapie edukacyjnym
- VII.** Nowoczesne środki dydaktyczne służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na IV etapie edukacyjnym
- VIII.** Wspomaganie pracy szkoły w zakresie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych
- IX.** Planowanie rozwoju zawodowego uczestników szkolenia w zakresie wspomaganie szkół

Forma realizacji

Szkolenie blended learning

Czas trwania zajęć

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

Liczebność grupy szkoleniowej

Okolo 20 osób

TREŚCI SZKOLENIA:

Moduł I Wspomaganie pracy szkoły – wprowadzenie do szkolenia

Cele operacyjne:

Uczestnik szkolenia:

- zna założenia kompleksowego wspomagania szkół i zadania instytucji systemu oświaty, odpowiedzialne za wspieranie szkół;
- wskazuje główne zadania osób zaangażowanych w proces wspomagania szkoły: specjaliści do spraw wspomagania, ekspertów, dyrektora szkoły, nauczycieli;

- wie, na czym polega zadanie uczestników szkolenia związane z organizacją i prowadzeniem wspomaganie trzech szkół/przedszkoli w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

Szczegółowe treści:

- założenia kompleksowego wspomaganie szkół/przedszkoli;
- etapy procesu wspomaganie szkół/przedszkoli: diagnoza pracy szkoły, planowanie i realizacja działań służących poprawie jakości pracy szkoły, ocena procesu i efektów wspomaganie;
- zasady działania sieci współpracy i samokształcenie;
- zadania placówek doskonalenie nauczycieli, poradni psychologiczno-pedagogicznych oraz bibliotek pedagogicznych w zakresie wspomaganie szkół/przedszkoli;
- wymagania państwa wobec szkół i placówek oświatowych jako kierunek doskonalenie pracy szkoły w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów;
- znaczenie ewaluacji pracy szkoły (zewnętrznej i wewnętrznej) w diagnozie pracy szkoły;
- zadania osób zaangażowanych w proces wspomaganie: specjaliści ds. wspomaganie; dyrektora szkoły, nauczycieli;
- charakterystyka zadania uczestników szkolenie, polegające na wspomaganie trzech szkół/przedszkoli w zakresie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

Zasoby edukacyjne:

- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 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 dnia 28 lutego 2013 r. w sprawie szczegółowych zasad działania publicznych bibliotek pedagogicznych (Dz.U. z 2013 r. poz. 369).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 listopada 2009 w sprawie placówek doskonalenia nauczycieli (Dz. U. nr 200 poz. 1537 z póź. zm.)
- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2004 r. nr 256, poz. 2572, z późn. zm.), ustawa z dnia 26 stycznia 1982 r. Karta Nauczyciela (Dz.U. z 2014 r.poz. 191), ustawa z dnia 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego (Dz.U. z 2010 r. nr 80, poz. 526, z późn. zm.) oraz przepisy wykonawcze do wymienionych ustaw
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2015 r. w sprawie nadzoru pedagogicznego (Dz.U. 2015 poz. 1270);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 sierpnia 2015 r. w sprawie wymagań wobec szkół i placówek (Dz.U. 2015 poz. 1214).
- Hajdukiewicz M, Wysocka J. (red.): Nauczyciel w szkole uczącej się. Informacje o nowym systemie wspomagania [online] Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2015 Dostępny w Internecie [dostęp 19.06.16]
www.bc.ore.edu.pl%2Fpublication%2F789&usg=AFQjCNEJBd9rkjLB-sCU_N07necXusuklg
- Więcej informacji dotyczących wspomagania szkół: www.ore.edu.pl/wspomaganie-pracy-szkol-i-przedszkoli

Zalecane metody i techniki pracy

Metody podawcze: prezentacja, wykład, film.

Metody warsztatowe: World Café, Jigsaw, analiza studium przypadku

Moduł II. Rozwój kompetencji kluczowych w procesie edukacji

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- rozumie pojęcie kompetencji;
- potrafi zdefiniować kompetencje kluczowe zgodnie z „Zaleceniami Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie”;
- rozumie znaczenie kompetencji kluczowych dla przygotowania dzieci i młodzieży do dorosłego życia i funkcjonowania na rynku pracy;
- potrafi analizować zapisy prawa oświatowego, które regulują kwestie związane z rozwijaniem kompetencji kluczowych uczniów;
- rozumie znaczenie ponadprzedmiotowego i interdyscyplinarnego charakteru kompetencji kluczowych;
- potrafi opisać rolę szkoły w kształtowaniu kompetencji kluczowych uczniów.

Szczegółowe treści:

- kompetencja rozumiana 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 dziecka;
- wpływ kompetencji kluczowych dzieci i młodzieży na ich sprawne funkcjonowanie w dorosłym życiu i na rynku pracy;
- kompetencje kluczowe w zapisach podstawy programowej oraz wymaganiach państwa wobec szkół i placówek;
- ponadprzedmiotowy charakter umiejętności określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego;
- rola różnych podmiotów środowiska szkolnego w kształtowaniu kompetencji kluczowych dzieci i młodzieży;
- zadania osoby wspomagającej szkołę w procesie kształtowania kompetencji kluczowych uczniów.

Zasoby edukacyjne

- Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2006/962/WE z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Dz.U. L 394 z 30.12.2006).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2012 r. poz. 977).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 maja 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2014 poz. 803)
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 czerwca 2016 r. zmieniające rozporządzenie zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2014 poz. 803)
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 sierpnia 2015 r. w sprawie wymagań wobec szkół i placówek (Dz.U. 2015 poz. 1214).

- Rozwijanie kompetencji kluczowych w szkołach w Europie. Wyzwania i możliwości tworzenia polityki edukacyjnej Raport Eurydice [on-line] Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej [dostęp 30.08.2016]
http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/thematic_reports/145PL.pdf

Zalecane metody i techniki pracy

Metody podawcze: wykład, prezentacja,

Metody warsztatowe: analiza dokumentów, dyskusja, quiz, JIGSAW

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

Cele operacyjne

Uczestnik:

- opisuje poziom rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych adekwatnie do wieku ucznia na IV etapie edukacyjnym,
- rozumie znaczenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych rozwijanych na IV etapie edukacyjnym w procesie edukacji szkolnej oraz w dorosłym życiu,
- na podstawie ogólnopolskich wyników badań kompetencji matematycznych i przyrodniczych oraz zgodnie z zapisami podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz wymaganiami państwa wobec szkół i placówek wskazuje kierunki rozwoju tych kompetencji u uczniów na IV etapie edukacyjnym,
- 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 IV etapie edukacyjnym:
 - znajomość wybranych umiarkowanie złożonych pojęć, zależności i strategii matematycznych oraz niezbyt złożonych rozumowań i modeli matematycznych
 - znajomość umiarkowanie złożonych opisów wybranych elementów składowych świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice
 - znajomość umiarkowanie złożonych interpretacji wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie i w technice oraz wybranych teorii dotyczących świata materialnego
 - umiejętność korzystania z umiarkowanie złożonych narzędzi matematycznych
 - umiejętność prowadzenia umiarkowanie złożonych pomiarów, obserwacji i doświadczeń w zakresie nauk przyrodniczych
 - przestrzeganie zasad dbałości o zdrowie i bezpieczeństwo własne i innych w różnych kontekstach
 - reagowanie w przypadku wystąpienia zagrożenia dla środowiska
- specyfika rozwojowa uczniów na IV etapie edukacyjnym kontekście rozwijania kompetencji kluczowych,
- wymagania określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla IV etapu edukacyjnego oraz w wymaganiach państwa wobec szkół i placówek,
- profil kompetencyjny ucznia /profil kompetencyjny nauczyciela rozwijającego kompetencje matematyczno-przyrodnicze jako kierunek rozwoju pracy szkoły.

- obszary pracy szkoły istotne dla rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów: zajęcia dydaktyczne, zajęcia wychowawcze, organizacja pracy szkoły,
- wnioski z ogólnopolskich badań dotyczących kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów IV etapu
- czynniki wpływające na rozwój umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczących się - strategie nauczania stosowane przez nauczycieli, formy i metody pracy nauczycieli, wykorzystywane środki dydaktyczne.

Zasoby edukacyjne:

- Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2006/962/WE z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Dz.U. L 394 z 30.12.2006).
- Polska rama kwalifikacji. Poradnik użytkownika [online] Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa Dostępny w Internecie: [dostęp 25.06.2016]
http://www.kwalifikacje.edu.pl/images/download/Publikacje/Polska_Rama_Kwalifikacji_Poradnik_uzytkownika.pdfRozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 czerwca 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. 2016, poz. 895)
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 sierpnia 2015 r. w sprawie wymagań wobec szkół i placówek (Dz.U. 2015 poz. 1214).
- Red. Brzezińska A.: Niezbędnik Dobrego Nauczyciela. Seria I. Tom 5. [online] Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych, 2014 Dostępny w Internecie [dostęp 16.09.16]
http://eduentuzjasci.pl/images/stories/publikacje/NDN/rozwoj/NDN_Rozwoj_dziecka_6_Pozna_faza_dorastania.pdf

Raport dla UNESCO Międzynarodowej Komisji do spraw Edukacji dla XXI wieku pod przewodnictwem J. Delorsa.

Warszawa: Stowarzyszenie Oświatowców Polskich, 1998

- Raport z badań. Szkoła samodzielnego myślenia.[online], Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 Dostępny w Internecie [dostęp 16.09.16] <http://eduentuzjasci.pl/images/stories/publikacje/ibe-raport-szkola-samodzielnego-myslenia.pdf>
- Raport o stanie edukacji 2013. Liczą się nauczyciele [online] Warszawa: Instytut Badan Edukacyjnych 2013. Dostępny w Internecie [dostęp 30.08.2016] <http://eduentuzjasci.pl/images/stories/publikacje/ibe-raport-o-stanie-edukacji-2013.pdf>
- Red. Federowicz M.: Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów OECD PISA Programme for International Student Assessment; Wyniki badania 2012 w Polsce, Ministerstwo Edukacji Narodowej; Dostępny w Internecie [dostęp 22.09.16] www.ibe.edu.pl/images/prasa/PISA-2012-raport_krajowy.pdf

Zalecane metody i techniki pracy:

Metody podawcze: wykład, prezentacja

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

Moduł IV. Uczenie się a rozwój kompetencji kluczowych

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- wie, jak przebiega proces uczenia się,

- określa czynniki wpływające na efektywność procesu uczenia się wynikające z najnowszej wiedzy i badań,
- rozumie znaczenie relacji między uczniem a nauczycielem w procesie uczenia się,
- wie jak organizować pracę szkoły, aby sprzyjała ona procesom uczenia się,
- dostrzega związek procesu uczenia się z kształtowaniem kompetencji kluczowych uczniów,
- dostrzega znaczenie wiedzy na temat uczenia się w procesowym wspomaganii szkół.

Szczegółowe treści:

- Przebieg procesu uczenia się:
 - etapy procesu uczenia się – od nieświadomej niekompetencji do nieświadomej kompetencji,
 - poziomy taksonomiczne wg. B. Blooma jako konieczna droga w procesie uczenia się.
- Czynniki wpływające na proces uczenia się:
 - podmiotowość ucznia w procesie uczenia się,
 - znajomość własnego stylu uczenia się (metapoznanie),
 - integrowanie wiedzy (nowej z dotychczas posiadaną, wiedzy z różnych dziedzin), hierarchiczne porządkowanie wiedzy,
 - praktyczne wykorzystywanie zdobywanej wiedzy i umiejętności w szkole i 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:

- Dumont H., Istanc D. Benavides F.: Istota uczenia się Warszawa: Wolters Kluwers, 2013
- Marzano R. J.: Sztuka i teoria skutecznego nauczania. Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej, 2012
- Okoń W.: Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. Warszawa 1998
- Hattie J. : Widoczne uczenie się dla nauczycieli. Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej, 2015
- Ligęza A., Franczak J.: Jak analizuje się wyniki egzaminów zewnętrznych w polskich szkołach? Raport z wyników ewaluacji zewnętrznej [online]. System Ewaluacji Oświaty [dostęp: 14.09.2016] Dostępny w Internecie: www.npseo.pl/action/start/227
- Borek A., Domaradzka B. „Dobrze zorganizowana aktywność i bierność” [online]. System Ewaluacji Oświaty [dostęp: 14.09.2016] Dostępny w Internecie

- Swat-Pawlicka M., Pawlicki O. Analiza niektórych danych w związku z wymaganiem Uczniowie są aktywni [online]. System Ewaluacji Oświaty [dostęp: 14.09.2016] Dostępny w Internecie: www.npseo.pl/action/start/227
- Tędziągolska M. W Jaki sposób szkoła mówi, że warto się uczyć? [online]. System Ewaluacji Oświaty [dostęp: 14.09.2016] Dostępny w Internecie: www.npseo.pl/action/start/227
- Poziomek U., Marszał D., Skrobek A. M., Woźniak M.: Przyrodnicza edukacja przedszkolna i wczesnoszkolna. Poradnik. [online] Warszawa. Instytut Badań Edukacyjnych [dostęp: 14.09.2016] Dostępny w Internecie: <http://ebis.ibe.edu.pl/docs/ebis-poradnik-2016.pdf>
- Grajkowski W., Ostrowska B., Poziomek U. Podstawy programowe w zakresie przedmiotów przyrodniczych w wybranych krajach [online]. Warszawa. Instytut Badań Edukacyjnych [dostęp: 14.09.2016] Dostępny w Internecie: <https://wyszukiwarka.efs.men.gov.pl/product/podstawy-programowe-w-zakresie-przedmiotow-przyrodniczych-w-wybranych-krajach/attachment/2309>

Zalecane metody i techniki pracy:

Metody podawcze – prezentacja, wykład.

Metody warsztatowe – praca nad zagadnieniem etapów procesu uczenia się, 5Q.



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

Cele operacyjne

Uczestnik:

- zna przykładowe strategie i formy nauczania/uczenia się oparte na pracy zespołowej i indywidualnej sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów,
- zna przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych w zakresie matematyki i przyrody i potrafi określić ich przydatność w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych,
- zna zasady integracji międzyprzedmiotowej i jej znaczenie w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych,
- zna zasady indywidualizacji nauczania w procesie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na IV etapie edukacji
- wie, jak wykorzystać wybrane strategie i formy pracy w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na IV etapie edukacyjnym
- wie, po czym poznać potrzeby nauczycieli w zakresie doskonalenia strategii i form nauczania stosowane do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów



- potrafi wykorzystać 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 III etapie edukacyjnym:
 - określanie i wyjaśnianie uczniom celów uczenia się i kryteriów sukcesu ukierunkowanych na kształcenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
 - organizowanie w klasie dyskusji, zadawanie pytań i zadań, dających informacje, czy i jak uczniowie rozwijają swoje kompetencje matematyczno-przyrodnicze;
 - udzielanie uczniom informacji zwrotnych, które sprzyjają rozwijaniu kompetencji matematyczno- przyrodniczych;

- Projektowanie rozwoju kompetencji matematyczno- przyrodniczych w oparciu o strategię problemową⁷:
 - obserwacja statyczna (jednego przypadku)
 - dostrzeżenie własności i stawianie hipotezy.
 - obserwacja dynamiczna (sprawdzanie, czy w innych przypadkach własność ta powtarza się).
 - etap przetwarzania dostrzeżonej własności i poszukiwania modelu matematycznego (nawet w przypadku innych przedmiotów).
 - próba dowodzenia odkrytej hipotezy.
 - sformułowanie twierdzenia, wzoru, zależności.
wykorzystanie poznanej wiedzy w zadaniach.
- Przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie edukacyjnym;
- Indywidualizacja procesu nauczania przedmiotów matematyczno przyrodniczych na IV etapie kształcenia – sposoby różnicowania zadań i problemów w toku lekcji.
- 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.

⁷ Twórcą strategii odkrywczego nauczania matematyki jest George Polya. W swoich publikacjach zamieścił liczne przykłady projektowania i przeprowadzania zajęć z uczniami na lekcji bądź na kole matematycznym, które służą rozwijaniu kompetencji matematycznych

Sposoby wykorzystania wiedzy na temat strategii nauczania i form pracy służących do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych w trakcie procesu wspomagania.

Zasoby edukacyjne:

- Okoń W., Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Warszawa Wydawnictwo Akademickie Żak, 1998, rozdz. 13
- Dumont H., Instance D., Benavides F., Istota uczenia się. Wykorzystanie wyników badań w praktyce. Wolters Kluwer Polska SA, 2013.
- Connie M. Moss, Susan M. Brookhart: Cele uczenia się – jak pomóc uczniom zrozumieć każdą lekcję [online]: Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej, dostęp [18.06.2016r]. <http://www.bc.ore.edu.pl/Content/683/cele-uczenia-sie.pdf>
- Sterna D.: Strategie uczenia. Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej, 2010 [dostęp 19.06.2016] Dostępny w Internecie: [file:///C:/Users/Saturn/Downloads/strategie%20uczenia.d.sterna%20\(\).pdf](file:///C:/Users/Saturn/Downloads/strategie%20uczenia.d.sterna%20().pdf)
- Sterna D. Uczę (się) w Szkole., Centrum Edukacji Obywatelskiej. Warszawa 2014. <http://www.ceo.org.pl/sites/default/files/news-files/ucze-sie-w-szkole.pdf>
- Organizacja pracy nauczyciela matematyki na IV etapie edukacyjnym Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009 www.ore.edu.pl/materiay-do-pobrania-74508/matematyka?download=3053:organizacja-pracy-nauczyciela-matematyki-na-iv-etapie-edukacyjnym
- George Polya – Jak to rozwiązać – PWN Warszawa 2009 r
- George Polya – Odkrycie matematyczne – Wydawn. Naukowo-Techn Warszawa 1975



- Konarzewski K.: Perspektywy indywidualizacji kształcenia. Raport o stanie badań, [online]; Warszawa Instytut badań Edukacyjnych, 2011 dostępny w Internecie [dostęp 30.08.2016]: <http://eduentuzjasci.pl/images/stories/raporty/ibe-perspektywy-indywidualizacji-nauczania.kkonarzewski.raport.pdf>

Zalecane metody i techniki pracy

Metody podawcze: wykład interaktywny z użyciem komputera i rzutnika

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

Moduł VI. Metody nauczania służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie edukacyjnym

Cele operacyjne

Uczestnik:

- zna najważniejsze aspekty związane z projektowaniem i prowadzeniem zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych, służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie edukacyjnym,
- zna metody problemowe rozwijające umiejętność krytycznego myślenia
- zna podstawowe elementy metody naukowej wykorzystywanej w pracy z uczniami;

- zna metody i techniki kształtowania u uczniów umiejętności wykorzystania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody;
- wie, po czym poznać potrzeby nauczycieli w zakresie wykorzystywania metod nauczania mających wpływ na rozwój 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 w oparciu o poznane strategie uczenia się, z wykorzystaniem wybranych metod nauczania:
- Metoda problemowa jako metoda wspomagająca rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie w zakresie podstawowym poprzez wspólne eksperymentowanie, wspólne seminaryjne rozwiązywanie problemów poprzedzone wykładem i pokazem wizualizującym obiekty rozwiązywanego problemu, obserwacja zjawisk, stawianie hipotez, formułowanie tez i dowodzenie ich.
- Metoda warsztatowa w której uczniowie pracują w grupach dwu – trzy osobowych jest metodą wspierającą uczniów na IV etapie edukacyjnym w zakresie rozszerzonym w samodzielnym rozwiązywaniu stawianych problemów i zadań z zastosowaniem komputera
- Eksperymentowanie i wzajemne uczenie się jako metody wspierające rozpoznawanie niezbędnych cech postępowania naukowego oraz rozwijanie zdolności wyrażania wniosków i sposobów rozumowania, które do tych wniosków doprowadziły.

- Projekt edukacyjny jako metoda odkrywczego rozwiązywania problemów zaczerpniętych z życia i otaczającego nas świata, wdrażająca do pracy w grupie, ukazująca zastosowanie matematyki i przedmiotów pokrewnych w badaniu zjawisk przyrody (wykorzystanie elementów statystyki jako narzędzia ułatwiającego zrozumienie zjawisk społecznych, ekologicznych i biologicznych. Metodę tę wieńczy najczęściej publikacja w czasopiśmie naukowym, np. Delta (miesięcznik w dziedzinie fizyki, astronomii, biologii, chemii i matematyki)

Zasoby edukacyjne:

- Dzierzgowska I., Jak uczyć metodami aktywnymi, Warszawa 2005.
- Ludwikowska A. (red.): Projekty edukacyjne – praca z pojęciami kluczowymi, [online]: Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej, dostęp [18.06.2016r].
- Mikina A., Zajac B. Metoda projektów nie tylko w gimnazjum. Poradnik dla nauczycieli i dyrektorów gimnazjum [online] Warszawa, Ośrodek Rozwoju Edukacji Dostępny w Internecie [dostęp 18.06.2016] www.bc.ore.edu.pl/Content/404/metoda_projektow_nie_tylo_w_gimnazjum.pdf
- Gołębiowski K., Kamiński M., Rochowicz K., Sobczuk B.: Jak zainteresować uczniów astronomią w szkole podstawowej, gimnazjum i w szkole ponadgimnazjalnej? [online] Warszawa: Ośrodek Rozwoju Edukacji, 2012 Dostępny w Internecie [dostęp 18.06.16] www.bc.ore.edu.pl/Content/262/jak_zainteresowac_uczniow_astronomia_red_k_golebiowski.pdf
- Wykorzystanie eksperymentów i metod aktywizujących w nauczaniu - problemy i wyzwania. Raport z badań [online] Centrum Nauki Kopernik Warszawa, 2009, Dostępny w Internecie [dostęp 17.09.2016]

www.kopernik.org.pl/fileadmin/user_upload/PROJEKTY_SPECJALNE/Interakcja-Integracja/2009/sesja1/raport_nauczyciele_konferencja_prasowa_14_10_09.pdf

- Uczenie się poprzez eksperymentowanie Akademia uczniowska [online], Centrum Edukacji Obywatelskiej Dostępny w Internecie [dostęp 30.08.2016] <http://procedury.ceo.org.pl/>
- Artykuły czasopisma „Delta” jako efekty pracy naukowej z uczniami na kółku matematycznym, fizycznym, biologicznym lub chemicznym – archiwalne artykuły można znaleźć w Internecie pod adresem: <http://www.deltami.edu.pl/>

Zalecane metody i techniki pracy:

Metoda podawcza: wykład seminaryjny

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

Moduł VII. Nowoczesne środki dydaktyczne wspomagające rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych

Cele operacyjne

Uczestnik:

- dostrzega i rozumie rolę środków dydaktycznych wykorzystywanych przez nauczyciela IV etapu edukacyjnego

- zna przykłady środków dydaktycznych w tym narzędzi online, sprzyjających kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wskazuje na kryteria, które pozwalają ocenić skuteczność stosowania środków dydaktycznych na IV etapie edukacyjnym;
- dobiera środki dydaktyczne do celów lekcji, treści oraz metod nauczania/uczenia się;
- wie, po czym poznać potrzeby nauczycieli w zakresie wykorzystywania środków dydaktycznych do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów
- wspiera nauczycieli w doborze środków dydaktycznych do celów lekcji, treści oraz metod nauczania/uczenia się.

Szczegółowe treści

- Przykłady środków dydaktycznych, w tym online służące poznawaniu i rozumieniu pojęć, zależności i strategii matematycznych oraz elementów składowych świata materialnego i wybranych zjawisk, procesów w przyrodzie i w technice:
- GeoGebra jako narzędzie dydaktyczne w rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie kształcenia na zajęciach z różnych przedmiotów:
 - prowadzenie lekcji etapami z wykorzystaniem programu GeoGebra, np. dowodzenie twierdzeń, rozwiązywanie zadań konstrukcyjnych, badanie własności funkcji,
 - sprawdzanie wiedzy ucznia w kontekście zastosowania GeoGebry,
 - rozwijanie myślenia dynamicznego
 - nauczanie statystyki, algebry, analizy, elementów fizyki,
 - realizowanie gier logicznych, planszowych i dynamicznych.

- SketchUp jako intuicyjne narzędzie dydaktyczne wspomagające rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie kształcenia w zakresie samodzielnego tworzenia obiektów przestrzennych wizualizujących wartości architektoniczne, historyczne, archeologiczne,
- Kryteria doboru i oceny środków dydaktycznych np. cele lekcji, treści lekcji, metody nauczania, specyfika uczniów na IV etapie edukacyjnym, zasoby szkoły.
- Dobór i ocena skuteczności stosowania środków dydaktycznych na IV etapie edukacyjnym na przykładzie.
- Metody wspierania nauczycieli w pracy ze środkami dydaktycznymi.

Zasoby edukacyjne:

- Winkowska K. (red.) GeoGebra – innowacja edukacyjna, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu M. Kopernika SWPS 2011
- Pabich B. Odkrywanie geometrii trójkąta z programem GeoGebra Wydawn. Math-Comp_Educ – Wieliczka 2016
- Pabich B. Rogalska A. Scenariusz odkrywanie geometrii trójkąta [online] - Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki Dostępny w Internecie [dostęp 19.06.16] <https://zasobyip2.ore.edu.pl/pl/publications/download/6765>

Proponowane środki dydaktyczne:

- E-podręczniki do kształcenia ogólnego Ośrodek Rozwoju Edukacji <https://www.epodreczniki.pl>
- Scholaris Ośrodek Rozwoju Edukacji] www.scholaris.pl
- Baza Narzędzi Dydaktycznych Instytut Badań Edukacyjnych <http://bdp.ibe.edu.pl/>
- Akademia Khana <http://www.khanacademy.org>
- Geogebra online; www.geogebra.org/material/show/id/124609
- Wirtualne Laboratoria Wyższa Szkoła Informatyki <http://wlf-info-platforma.wysi.edu.pl>



- Ćwiczenia praktyczne z programem SketchUp A. Tomaszewska – Wydawn Helion, 2009 r

Zalecane metody i techniki pracy:

Metody podawcze: krótkie prezentacje

Metody pracy warsztatowej: stoliki zadaniowe, dyskusja za i przeciw, drzewko decyzyjne, dyskusja plenarna, praca z komputerem.

Moduł VIII. Wspomaganie pracy szkoły w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych na IV etapie edukacyjnym

Cele operacyjne

Uczestnik szkolenia:

- wspiera szkołę w przeprowadzeniu diagnozy jej pracy pod kątem rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- wie, z jakich informacji korzystać, potrafi je analizować i wyciągać wnioski, służące określaniu kierunku działań szkoły na rzecz rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
- zna metody i narzędzia służące pogłębionej diagnozie i dostosowuje je do obszarów związanych z rozwojem kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów oraz specyfiki szkoły;
- wyznacza cele i generuje propozycje rozwiązań, służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;

- współpracuje z nauczycielami oraz dyrektorem szkoły przy tworzeniu i realizacji planu wspomaganie 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;
- zna 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;
- metody planowania procesu wspomaganie;
- 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 i 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 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:

- Informacje dotyczące zasad prowadzenia wspomagania szkół i organizowania sieci współpracy i samokształcenia wraz z materiałami szkoleniowymi: www.ore.edu.pl/wspomaganie-pracy-szkol-i-przedszkoli
- Kotter, J., Rathgeber, H., Mueller, P. (2008). Gdy góra lodowa topnieje. Wprowadzanie zmian w każdych okolicznościach. Gliwice: Helion
- Bridges, W. (2008). Zarządzanie zmianami. Jak maksymalnie skorzystać na procesach przejściowych. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.

- Szlęk A. (red.) Pakiet edukacyjny Pozaformalnej Akademii Jakości Projektu Część 5. Analiza potrzeb Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji [online], [dostęp 10.09.2016]. Dostępny w Internecie: http://erasmusplus.org.pl/wp-content/uploads/2014/02/pajp_v_analiza_potrzeb.pdf
- Kordziński.J Nauczyciel – trener - coach
- Clutterbuck D. „Coaching zespołowy” Rebis

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, 5Q, technika odwróconego celu, world cafe.

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

Cele operacyjne:

Uczestnik szkolenia:

- wie, jakie kompetencje powinna mieć 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.

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 realizację;
 - ocenę 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 proces wspomaganie;
- Indywidualne cele rozwojowe oraz cele rozwojowe własnej instytucji.
- Plan rozwoju własnego w kontekście zadań stojących przed osobą prowadzącą wspomaganie szkół/przedszkoli.

Zasoby edukacyjne:

- Boydell T., Leary M., (2006). Identyfikacja potrzeb szkoleniowych. Kraków: Wolters Kluwer
- Profil kompetencyjny osoby odpowiedzialnej za wspomaganie szkoły (str. 13-17) w: Hajdukiewicz M. (red) Jak wspomagać pracę szkoły? Poradnik dla pracowników instytucji systemu wspomagania. Zeszyt 1. Założenia nowego systemu doskonalenia nauczycieli [online] Ośrodek Rozwoju Edukacji Dostępny w Internecie [16.09.16]

<http://www.ore.edu.pl/component/phocadownload/category/136-poradnik-metodyczny?download=3318:jak-wspomagac-prace-szkoly-poradnik-dla-pracownikow-instytucji-systemu-wspomagania-zeszyt-1-zalozenia-nowego-systemu-doskonalenia-nauczycieli>

- Materiały szkoleniowe – Letnia Akademia SORE [online] Ośrodek Rozwoju Edukacji Dostępny w Internecie [16.09.16]
<http://doskonaleniewsieci.pl/Upload/Artykuly/SORE%20-%20Wsparcie/las.zip>
- Materiały szkoleniowe – Zimowa Akademia SORE [online] Ośrodek Rozwoju Edukacji Dostępny w Internecie [16.09.16]
<https://doskonaleniewsieci.pl/Upload/Artykuly/zaspa/Zalaczniki.zip>

Zalecane metody i techniki pracy:

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

