***Scenariusz szkolenia nr 2  
w zakresie wspomagania szkół   
w rozwoju kompetencji   
matematyczno-przyrodniczych***

**Opracowanie : Elżbieta Jurkowska**

**Tematy zajęć:**

Rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym

Proces uczenia się a rozwój kompetencji kluczowych

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

Metody pracy służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym.

**Cel ogólny:**

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

**Tematy poszczególnych jednostek dydaktycznych (łącznie 26 h 15 min dydaktycznych).** Jednostki dydaktyczne mogą trwać kilka godzin dydaktycznych, liczba godzin dydaktycznych przewidzianych na realizację jednostki.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Temat zajęć | Liczba godzin |
|  | Moduł 3: Rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym | 7 h |
|  | Moduł 4: Proces uczenia się a rozwój kompetencji kluczowych | 5 h |
|  | Moduł 5: Strategie nauczania/uczenia się oraz formy pracy służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym. | 6 h |
|  | Moduł 6: Metody pracy służące rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym. | 8 h15 min |
| … |  |  |
| Suma godzin | | 26 h 15min |

**Moduł 3. Rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym**

**Cele szczegółowe:**

**Uczestnik szkolenia:**

* określa poziom rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych adekwatnie do wieku dziecka na I i II etapie edukacyjnym;
* wyjaśnia znaczenie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych u dzieci młodszych w procesie edukacji szkolnej oraz w dorosłym życiu;
* rozumie i wyjaśnia znaczenie kompetencji matematyczno-przyrodniczych rozwijanych na II etapie edukacyjnym w procesie edukacji szkolnej oraz w dorosłym życiu;
* wskazuje kierunki rozwoju kompetencji matematycznych i przyrodniczych u uczniów na I i II etapie edukacyjnym – na podstawie ogólnopolskich wyników badań, 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:**

* Podstawowe elementy kompetencji matematyczno-przyrodniczych kształtowane   
  na I etapie edukacyjnym:
* znajomość wybranych bardzo prostych pojęć i zależności matematycznych;
* znajomość bardzo prostych opisów otaczającego świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
* znajomość bardzo prostych interpretacji wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
* umiejętność korzystania z bardzo prostych narzędzi matematycznych w typowych sytuacjach z życia codziennego;
* umiejętność wykonywania bardzo prostych pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
* umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami i materiałami w sytuacjach z życia codziennego;
* przestrzeganie podstawowych zasad higieny i bezpieczeństwa;
* szanowanie otoczenia przyrodniczego.
* Specyfika rozwojowa uczniów w wieku wczesnoszkolnym w kontekście rozwijania kompetencji kluczowych.
* Wymagania określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla I etapu edukacyjnego oraz w wymaganiach państwa wobec szkół i placówek.
* Profil kompetencyjny ucznia/nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej jako kierunek rozwoju pracy szkoły.
* Obszary pracy szkoły istotne dla rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów: zajęcia dydaktyczne i wychowawcze, organizacja pracy szkoły.
* Wnioski z ogólnopolskich badań dotyczących kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I etapie edukacyjnym.
* Istotne elementy kompetencji matematyczno-przyrodniczych kształtowane w klasach IV–VIII:
* znajomość wybranych prostych (niezbyt złożonych)\* pojęć, zależności i strategii matematycznych oraz bardzo prostego (niezbyt złożonego)\*[[1]](#footnote-1) rozumowania matematycznego;
* znajomość prostego (niezbyt złożonego)\* opisu wybranych elementów składowych świata materialnego oraz wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
* znajomość prostych (niezbyt złożonych)\* interpretacji wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
* umiejętność posługiwania się prostymi (niezbyt złożonymi)\* narzędziami w różnych sytuacjach;
* umiejętność wykonywania prostych (niezbyt złożonych) pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice;
* umiejętność odpowiedniego doboru typowych (nietypowych)\* narzędzi i materiałów oraz umiejętność posługiwania się nimi;
* umiejętność wnioskowania i myślenia naukowego\*;
* rozwiązywanie problemów w ramach grupy zorganizowanej\*;
* przestrzeganie podstawowych zasad dbałości o zdrowie i bezpieczeństwo własne i innych;
* respektowanie podstawowych zasad ochrony środowiska.
* Specyfika rozwojowa uczniów klas IV–VIII w kontekście rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
* Wymagania określone w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla klas IV–VIII oraz wymagania państwa wobec szkół i placówek.
* Profil kompetencyjny ucznia/nauczyciela rozwijającego kompetencje matematyczno-przyrodnicze jako kierunek rozwoju pracy szkoły.
* Wnioski z ogólnopolskich badań dotyczących kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym.
* Czynniki wpływające na rozwój umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów, w tym strategie nauczania, formy i metody pracy nauczycieli oraz wykorzystywane środki dydaktyczne.

**Literatura przedmiotu:**

* Adamek I., Bałaczowicz J.(red.), Kompetencje kreatywne nauczyciela wczesnej edukacji dziecka, IMPULS, Kraków 2013.
* Diagnoza umiejętności matematycznych uczniów szkół podstawowych, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 30.08.2016].
* Kamza A., Rozwój dziecka. Wczesny wiek szkolny, [w:] Brzezińska A.I. (red.), Niezbędnik Dobrego Nauczyciela, seria I, Rozwój w okresie dzieciństwa i dorastania, t. 3, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.2016].
* Karpiński M., Nowakowska N., Orzechowska M., Sosulska M., Zambrowska M., Raport z ogólnopolskiego badania umiejętności trzecioklasistów OBUT 2014, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Lemańska-Lewandowska E., Kompetencje nauczyciela klas początkowych, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz 2009 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Niewiadomski K., Społeczna psychologia rozwoju, Wyższa Szkoła Zarządzania, Częstochowa 2014.
* Podstawa programowa z komentarzami, t. 6, Edukacja matematyczna i techniczna w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum. Matematyka, zajęcia techniczne, zajęcia komputerowe, informatyka, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2009.
* Raport dla UNESCO Międzynarodowej Komisji do spraw Edukacji dla XXI wieku pod przewodnictwem J. Delorsa, Stowarzyszenie Oświatowców Polskich, Warszawa 1998, [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Raport o stanie edukacji 2013. Liczą się nauczyciele, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Raport z badania. Szkoła samodzielnego myślenia, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Rękosiewicz M., Jankowski P., Rozwój dziecka. Środkowy wiek szkolny, [w:] Brzezińska A.I. (red.), Niezbędnik Dobrego Nauczyciela, seria I, Rozwój w okresie dzieciństwa i dorastania, t. 4, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.2016].
* Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 13 kwietnia 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji o charakterze ogólnym – poziomy 1–4 (Dz.U. z 2016 r. poz. 520).
* Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 24lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych (Dz.U. z 2017 r. poz. 356).
* Ustawa o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dn. 22 grudnia 2015 (Dz.U. z 2016 r. poz. 64).
* Wnioski z badań i dyskusji, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2006/962/WE z dn. 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (Dz.U. L 394 z 30.12.2006).

**Metody i techniki pracy**

* Metody podające: interaktywny wykład, prezentacja.
* Metody warsztatowe: analiza dokumentacji, mapa mentalna, stoliki eksperckie, wędrujące plakaty, burza mózgów, dywan pomysłów.

**Pomoce dydaktyczne:**

* Flipchart, markery, projektor, komputer, karty pracy, karteczki, długopisy

**Tok metodyczny:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LP.** | **Zadania** | **Metody realizacji** | **Środki dydaktyczne** | **Formy pracy** | **Uwagi** | **Czas** |
| 1. | Specyfika kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych w edukacji wczesnoszkolnej i na II etapie edukacyjnym | JIGSAW | Opracowanie- Rozwój dziecka w wieku wczesnoszkolnym1 oraz na II etapie edukacyjnym a rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych | grupowa | uczestnicy pracują w grupach 3-4-ro osobowych | 120 min |
| 2. | Określenie poziom rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych adekwatnie do wieku dziecka na I i II etapie edukacyjnym; | Wykład konwersatoryjny | prezentacja | zbiorowa |  | 45 min |
| 3. | Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej dla I II etapu edukacyjnego | Analiza dokumentów  Mapa mentalna | Flipchart  pisaki | grupowa | - | 75 min |
| 4. | Model kompetencyjny nauczyciela | wykład konwersatoryjny | prezentacja | zbiorowa | — | 45 min |
| 5. | Kryteria oceny rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych w szkole | burza mózgów | Karty pracy | grupowa | uczestnicy pracują w grupach 3-4-ro osobowych | 60 min |
| 6. | Czynniki sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów. | wykład konwersatoryjny | prezentacja | zbiorowa | — | 45 min |
| 7. | Podsumowanie | Dyskusja | — | Zbiorowa | — | 30 min |

**Moduł IV.**

**Proces uczenia się a rozwój kompetencji kluczowych**

**Cele operacyjne**

Uczestnik szkolenia:

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

**Szczegółowe treści:**

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

**Literatura przedmiotu:**

* Borek A., Domerecka B., Dobrze zorganizowana aktywność i bierność, System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 20.04.2017].
* Dumont H., Istanc D., Benavides F., Istota uczenia się. Wykorzystanie wyników badań w praktyce, Wolters Kluwer, Warszawa 2013.
* Hattie J., Widoczne uczenie się dla nauczycieli, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015.
* Ligęza A., Franczak J., Jak analizuje się wyniki egzaminów zewnętrznych w polskich szkołach? Raport z wyników ewaluacji zewnętrznej, System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 20.04.2017].
* Marzano R.J., Sztuka i teoria skutecznego nauczania, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2012.
* Okoń W., Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 1998.
* Rosenberg M., Porozumienie bez przemocy, Jacek Santorski & Co Agencja Wydawnicza, Warszawa 2009.
* Schaffer D.R., Kipp K., Psychologia rozwoju. Od dziecka do dorosłości, Harmonia, Gdańsk 2015.
* Swat-Pawlicka M., Pawlicki A., Analiza niektórych danych w związku z wymaganiem Uczniowie są aktywni, System Ewaluacji Oświaty [online, dostęp dn. 20.04.2017].
* 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. 20.04.2017].

**Metody i techniki pracy**

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

**Tok metodyczny:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LP.** | **Zadania** | **Metody realizacji** | **Środki dydaktyczne** | **Formy pracy** | **Uwagi** | **Czas** |
| 1. | Jak organizować proces nauczania i uczenia się w świetle współczesnej wiedzy o mózgu? | wykład konwersatoryjny | prezentacja | zbiorowa | — | 60 min |
| 2. | Czynniki wpływające na efektywność procesu uczenia się, które wynikają z najnowszej wiedzy i badań | Mapy myśli  dyskusja | Flipchart, pisaki | grupowa | — | 45 min |
| 3. | Istota uczenia się. Wykorzystanie wyników badań w praktyce | Sześć myślowych kapeluszy de Bono. | Flipchart, pisaki | grupowa | — | 60 min |
| 4. | Style uczenia się | Test  dyskusja | kwestionariusz | zbiorowa | — | 60 min |
| 5. | Rozwój umiejętności prostych i złożonych (np. na podstawie taksonomii celów wg B. Blooma) jako warunek skutecznego nauczania; | burza mózgów | Filpchart, pisaki  Karta pracy | grupow |  | 60 min |
| 6. | Podsumowanie | Dyskusja | — | Zbiorowa | — | 15 min |

**Moduł V.**

**Strategie nauczania/uczenia się oraz formy pracy służące rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym**

**Cele szczegółowe:**

Uczestnik szkolenia:

* wskazuje przykładowe strategie i formy nauczania/uczenia się oparte na pracy zespołowej i indywidualnej, określa ich rolę w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* podaje przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych w zakresie matematyki i nauk przyrodniczych oraz wskazuje elementy, które mają wpływ na kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* określa zasady indywidualizacji nauczania w procesie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym;
* wyjaśnia zasady integracji międzyprzedmiotowej i jej znaczenie w procesie kształtowania kompetencji matematyczno--przyrodniczych;
* wskazuje sposoby wykorzystania wybranych strategii i form pracy w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym;
* rozpoznaje potrzeby nauczycieli w zakresie doskonalenia strategii nauczania stosowane w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* wykorzystuje wiedzę na temat wskazanych strategii i form pracy w procesie wspomagania: diagnozy i określania kierunku zmian pracy szkoły oraz planowania działań służących rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

**Szczegółowe treści:**

* Strategie nauczania/uczenia się sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych:
* asocjacyjna: uczenie (się) przez przyswajanie;
* problemowa: uczenie (się) przez odkrywanie;
* emocjonalna: uczenie (się) przez przeżywanie;
* operacyjna: uczenie (się) przez działanie.
* Zastosowanie strategii oceniania kształtującego ukierunkowanego na rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym:
* określanie i wyjaśnianie uczniom celów uczenia się oraz kryteriów sukcesu związanych z kształceniem kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
* organizowanie w klasie dyskusji, zadawanie pytań i zadań mających na celu ustalenie, czy i jak uczniowie rozwijają swoje kompetencje matematyczno-przyrodnicze;
* udzielanie uczniom informacji zwrotnych, które sprzyjają rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
* Wykorzystanie strategii rozwijania twórczego potencjału ucznia, w tym: kształtowania autonomicznej motywacji poznawczej, wzmacniania procesu twórczego, różnorodności, prymatu emocji pozytywnych i respektowania sprzeczności.
* Wykorzystanie kształcenia wyprzedzającego ukierunkowanego na kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym.
* Przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym.
* Integracja przedmiotowa jako strategia sprzyjająca rozwojowi kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
* Pozalekcyjne sposoby dynamizowania aktywności dzieci w obszarze kompetencji matematyczno-przyrodniczych. np. koła zainteresowań, wycieczki tematyczne, przedstawienia szkolne.
* Zasady pracy z uczniem zdolnym i uczniem z dysfunkcjami: indywidualizacja czynności na zajęciach lekcyjnych i prac zadawanych uczniom.
* Organizacja pracy na zajęciach matematyczno-przyrodniczych z uczniami o specjalnych i specyficznych potrzebach edukacyjnych.
* Wskaźniki świadczące o potrzebach nauczycieli w zakresie doskonalenia strategii nauczania wykorzystywanych pod kątem rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.
* Sposoby stosowania wiedzy na temat strategii nauczania i form pracy ukierunkowanych na rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych w trakcie procesu wspomagania.

**Literatura przedmiotu:**

* Brophy J., Motywowanie uczniów do nauki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
* Christ M., Indywidualizacja procesu kształcenia uczniów edukacji wczesnoszkolnej, Uniwersytet Śląski, Katowice 2015.
* Dylak S. (red.), Strategia kształcenia wyprzedzającego, Ogólnopolska Fundacja Edukacji Komputerowej, Poznań 2013 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Eby J.W., Smutny J.F., Jak kształcić uzdolnienia dzieci i młodzieży, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.
* Fechner-Sędzicka I., Model pracy z uczniem zdolnym w szkole podstawowej. Jak praktycznie i systemowo zorganizować edukację uczniów zdolnych na poziomie szkoły podstawowej?, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2013, [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Filipiak E., Szymczak J., Edukacja szkolna. Środkowy wiek szkolny, [w:] Brzezińska A.I. (red.), Niezbędnik Dobrego Nauczyciela, seria III, Edukacja w okresie dzieciństwa i dorastania, t. 4, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 19.06.2016].
* Jak organizować edukację uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi?, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2010 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Konarzewski K., Perspektywy indywidualizacji kształcenia. Raport o stanie badań, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2011 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Kunat B., Rozwijanie potencjału twórczego ucznia z perspektywy pedagogiki twórczości, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Moss C.M., Brookhart S.M., Cele uczenia się – jak pomóc uczniom zrozumieć każdą lekcję, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Okoń W., Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 1998.
* Ośrodek Rozwoju Edukacji, Innowacyjne programy edukacji wczesnoszkolnej [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Rafał-Łuniewska J., Indywidualizacja nauczania a edukacja wczesnoszkolna, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 22.09.2016].
* Sterna D., Strategie dobrego nauczenia, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2010 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Sterna D., Uczę (się)w szkole, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 18.04.2017].

**Metody i techniki pracy**

* Metody podające: wykład, prezentacja, film.
* Metody warsztatowe: analiza materiałów źródłowych, burza mózgów, dyskusja panelowa, analiza studium przypadku, piramida priorytetów, układanka, analiza pola sił, macierz Eisenhowera, odwrócona kula śnieżna, dywanik pomysłów, film.

**Tok metodyczny:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LP.** | **Zadania** | **Metody realizacji** | **Środki dydaktyczne** | **Formy pracy** | **Uwagi** | **Czas** |
| 1. | Strategie nauczania/uczenia się sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych | wykład konwersatoryjny | prezentacja | zbiorowa | — | 60 min |
| 2. | Zastosowanie strategii oceniania kształtującego ukierunkowanego na rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym | Mapy myśli  dyskusja | Flipchart, pisaki | grupowa | — | 45 min |
| 3. | Wykorzystanie strategii rozwijania twórczego potencjału ucznia | Dywanik pomysłów | Flipchart, pisaki | grupowa | — | 60 min |
| 4. | Przykłady innowacji i eksperymentów pedagogicznych służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych | Przykłady dobrych praktyk, dyskusja |  | grupowa | Praca w grupach | 60 min |
| 5. | Zasady pracy z uczniem zdolnym i uczniem z dysfunkcjami | prezentacja |  | zbiorowa |  | 60 min |
| 6. | Organizacja pracy na zajęciach matematyczno-przyrodniczych z uczniami o specjalnych i specyficznych potrzebach edukacyjnych | Studium przypadków |  | grupowa |  |  |
| 6. | Podsumowanie | Dyskusja | — | Zbiorowa | — | 15 min |

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

**Cele operacyjne**

Uczestnik:

* wskazuje najważniejsze aspekty projektowania i prowadzenia zajęć służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym;
* podaje przykłady metod służących kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym;
* rozpoznaje potrzeby nauczycieli w zakresie stosowania metod służących kształtowaniu kompetencji matematyczno--przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym;
* wykorzystuje znajomość metod nauczania w procesie wspomagania: diagnozy pracy szkoły oraz planowania działań, których celem jest doskonalenie warsztatu pracy nauczycieli w zakresie rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

**Szczegółowe treści:**

Dla I etapu edukacyjnego:

* Proste eksperymenty, doświadczenia i ćwiczenia praktyczne jako elementy stymulujące umiejętności stawiania hipotez, ich weryfikacji oraz wyciągania wniosków.
* Metody graficznego zapisu ułatwiające zapamiętanie podstawowych pojęć, obiektów i zależności matematyczno--przyrodniczych: plakat, kolaż, mapa mentalna, trójkąt zadaniowy, gwiazda pytań.
* Metody ekspresji i impresji ukierunkowane na emocje i przeżycia, zwiększające zaangażowanie dziecka: gry i zabawy edukacyjne, drama, inscenizacja, symulacja, fabuła z kubka.
* Projekt edukacyjny jako metoda rozwoju zdolności, sposób na pobudzanie chęci wykorzystywania istniejącego zasobu wiedzy i metodologii w celu wyjaśniania świata przyrody oraz kształtowania umiejętności stosowania głównych zasad i procesów matematycznych w codziennych sytuacjach.
* Metody synektyczne – twórcze rozwiązywanie problemów: analogia symboliczna, metafory, snucie fantastycznych historii, kreatywne rysowanie, listy atrybutów, gwiazda skojarzeń, chińska encyklopedia.
* Metody ewaluacyjne pozwalające na szybką ocenę umiejętności matematyczno-przyrodniczych: tarcza strzelecka, drzewo umiejętności, góra trudności.
* Integracja treści, metod i form pracy jako istota rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych w edukacji wczesnoszkolnej.
* 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.

Dla II etapu edukacyjnego:

* Projektowanie rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów oparte na poznanych przez nich strategiach uczenia się, z wykorzystaniem wybranych metod nauczania.
* Gry dydaktyczne służące poszerzaniu znajomości prostych pojęć, zależności, strategii matematycznych oraz prostego rozumowania.
* Metody polegające na obserwacji, pomiarze i eksperymentach służące rozwijaniu znajomości prostych interpretacji wybranych zjawisk, procesów w przyrodzie i technice oraz umiejętności wykonywania prostych pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice.
* Projekt edukacyjny jako metoda wspomagająca rozwijanie umiejętności wykorzystania istniejącego zasobu wiedzy do wyjaśniania świata przyrody oraz rozwijania umiejętności rozwiązywania niezbyt złożonych problemów w grupowym współdziałaniu (w tym korzystanie z prostych narzędzi matematycznych, respektowanie podstawowych zasad ochrony środowiska itp.).
* Metaplan jako metoda rozwijająca umiejętności analizy problemu i poszukiwania rozwiązań.
* Metoda portfolio – służąca m.in. do sporządzania prostego opisu wybranych elementów składowych świata materialnego, a także wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice.
* Metody problemowe rozwijające umiejętność posługiwania się nietypowymi narzędziami i materiałami w sposób zgodny z ich przeznaczeniem oraz zasadami użytkowania.
* Odkrywanie zależności i strategii matematycznych oraz tworzenie modeli matematycznych.
* Sposoby stymulowania i rozwijania myślenia matematycznego wspomagające kształtowanie u uczniów umiejętności dostrzegania różnicy pomiędzy naukowym a nienaukowym ujmowaniem rzeczywistości (eksperyment naukowy, obserwacja prowadzona metodą naukową, zajęcia z pytaniem problemowym, gra dydaktyczna).
* Wskaźniki świadczące o potrzebach nauczycieli w zakresie wykorzystywania metod nauczania do rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
* Przykłady stosowania wiedzy dotyczącej metod i technik nauczania w procesie diagnozy i planowania pracy szkoły w obszarach związanych z rozwojem kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów.

**Zasoby edukacyjne**

* Colin R., Lotkowska K., Poradnik metodyczny dla nauczycieli klas IV–VI szkoły podstawowej w zakresie nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i technicznych, Instytut Geofizyki PAN, Warszawa 2012.
* Dzierzgowska I., Jak uczyć metodami aktywnymi, Fraszka Edukacyjna, Warszawa 2005.
* Fechner-Sędzicka I., Ochmańska B., Odrobina W., Rozwijanie zainteresowań i zdolności matematycznych uczniów klas I –III szkoły podstawowej. Poradnik dla nauczyciela, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2012 [online, dostęp dn.14.04.2017].
* Gołębiowski K., Kamiński M., Rochowicz K., Sobczuk B., Jak zainteresować uczniów astronomią w szkole podstawowej, gimnazjum i w szkole ponadgimnazjalnej?, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2012 [online, dostęp dn. 18.04.2017].
* Grygier U., Janczar-Łonczkowska B., Piotrowski K., Jak odkrywać i rozwijać uzdolnienia przyrodnicze uczniów w szkole podstawowej, gimnazjum i szkole ponadgimnazjalnej, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2013 [online, dostęp dn.14.04.2017].
* Ludwikowska A. (red.), Projekty edukacyjne – praca z pojęciami kluczowymi, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Nowak-Łojewska A., Wybrane obszary edukacji matematycznej dzieci. Poradnik dla nauczycieli klas I–III, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2012 [online, dostęp dn. 18.06.2016].
* Skura M., Lisicki M., Matematyka od przedszkola. Metody i zasady wprowadzania pojęć matematycznych. Przygotowanie do rozumienia liczb i posługiwania się nimi, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Sterna D. (red.), Oceniam, ucząc. Poradnik dla nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, Centrum Edukacji Obywatelskiej, Warszawa 2015 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Rose C., Lotkowska K., Poradnik metodyczny dla nauczycieli klas 1–3 szkoły podstawowej, Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2012 [online, dostęp dn. 14.04.2017].
* Rożek B., Urbańska E., Klubik Małego Matematyka. Rozwijanie aktywności matematycznych uczniów I etapu edukacyjnego, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa 2012 [online, dostęp dn. 14.04.2017].

**Metody i techniki pracy**

* Metody podające: wykład, prezentacja
* Metody warsztatowe: analiza tekstu źródłowego, drama, debata za i przeciw, kula śnieżna, planowanie przyszłości, diagram Gantta, giełda dobrych praktyk, drama.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **LP.** | **Zadania** | **Metody realizacji** | **Środki dydaktyczne** | **Formy pracy** | **Uwagi** | **Czas** |
| 1. | Najważniejsze aspekty projektowania i prowadzenia zajęć służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I i II etapie edukacyjnym | wykład konwersatoryjny | prezentacja | zbiorowa | — | 60 min |
| 2. | Przykłady metod służących kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów | Mapy myśli  Dyskusja, debata za i przeciw | Flipchart, pisaki | grupowa | — | 45 min |
| 3. | Gry dydaktyczne służące poszerzaniu znajomości prostych pojęć, zależności, strategii matematycznych oraz prostego rozumowania. | Giełda dobrych pomysłów | Flipchart, pisaki | grupowa | — | 60 min |
| 4. | Metody polegające na obserwacji, pomiarze i eksperymentach służące rozwijaniu znajomości prostych interpretacji wybranych zjawisk, procesów w przyrodzie i technice oraz umiejętności wykonywania prostych pomiarów, obserwacji i doświadczeń dotyczących obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice | Przykłady dobrych praktyk, dyskusja |  | grupowa | Praca w grupach | 60 min |
| 5. | Podstawa programowa  kształcenia ogólnego blok matematyczno – przyrodniczy szkoły podstawowe W jaki sposób wspierać uczniów w samodzielnym stawianiu pytań i poszukiwaniu na nie odpowiedzi? | prezentacja |  | zbiorowa |  | 90 min |
| 6. | Metoda projektu edukacyjnego  Metaplan jako metoda rozwijająca umiejętności analizy problemu i poszukiwania rozwiązań.  Metoda portfolio – służąca m.in. do sporządzania prostego opisu wybranych elementów składowych świata materialnego, a także wybranych zjawisk i procesów w przyrodzie oraz technice.  Metody problemowe rozwijające umiejętność posługiwania się nietypowymi narzędziami i materiałami w sposób zgodny z ich przeznaczeniem oraz zasadami użytkowania. | Przykłady dobrych praktyk, burza mózgów, pokazy prostych eksperymentów i doświadczeń,dyskusja |  | grupowa |  | 150 min |
| 6. | Podsumowanie | Dyskusja | — | Zbiorowa | — | 15 min |

Aneks

**Ćwiczenie   
Specyfika kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych   
na I etapie edukacyjnym**

**Metoda: JIGSAW**

**Rozwój dziecka w wieku wczesnoszkolnym** **a rozwój kompetencji   
matematyczno-przyrodniczych**

Mimo dużego **zróżnicowania poziomu intelektualnego, emocjonalnego oraz gotowości do nauki** dzieci w wieku wczesnoszkolnym nabierają w sytuacjach edukacyjnych stopniowej zdolności do **skutecznego zdobywania usystematyzowanej wiedzy** i radzenia sobie **w nawiązywaniu właściwych relacji z innymi**. Decentracja społeczna i socjalizacja w zakresie wyrażania emocji sprzyjają **stabilizacji zachowań w grupie rówieśniczej**. Rozwój procesów **uwagi i samokontroli** pozwala na odczuwanie satysfakcji z nauki, co z kolei motywuje do poszukiwania nowych **strategii badawczych**.

U dzieci w wieku **6–10 lat** rozwija się **pamięć logiczna**. Wzrasta też zdolność do **koncentracji i uwagi**. Choć nadal dominuje myślenie kontekstowo-wyobrażeniowe, zaczyna się kształtować myślenie **pojęciowo-abstrakcyjne**. Budowanie pojęć potrzebnych do rozumienia **współzależności matematyczno-przyrodniczych** oparte jest na **osobistych doświadczeniach** oraz na **indywidualnym rozwiązywaniu problemów**. Umiejętności kształtowane są głównie przez **czynności manipulacyjne**, na podstawie których stawiane i weryfikowane są hipotezy.

Uaktywnienie w uczniu zdominowanym przez spostrzeganie **myślenia pojęciowego**, przechodzenie od zbierania i interpretowania informacji do **tworzenia prostych modeli matematyczno-przyrodniczych** – prowadzi do wytworzenia **rzeczywistej wiedzy**.

Większość dzieci w wieku wczesnoszkolnym nie potrafi prowadzić **spójnych rozumowań hipotetyczno-dedukcyjnych**.

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

**Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej dla I etapu edukacyjnego**

Specyfikę kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I etapie edukacyjnym określają zapisy podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

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

„Celem edukacji wczesnoszkolnej jest wspieranie całościowego rozwoju dziecka. Proces wychowania i kształcenia prowadzony w klasach I–III szkoły podstawowej umożliwia dziecku odkrywanie własnych możliwości, sensu działania oraz gromadzenie doświadczeń na drodze prowadzącej do prawdy, dobra i piękna. Edukacja na tym etapie jest ukierunkowana na zaspokojenie naturalnych potrzeb rozwojowych ucznia. Szkoła respektuje podmiotowość ucznia w procesie budowania indywidualnej wiedzy oraz przechodzenia z wieku dziecięcego do okresu dorastania”2.

Całościowy rozwój dziecka odbywa się w sferze **intelektualnej, emocjonalnej, społecznej, etycznej, w zakresie rozwoju fizycznego i estetycznego**. Ważne jest również takie wychowanie, aby dziecko – w miarę swoich możliwości – było przygotowane do życia w **zgodzie z samym sobą, ludźmi i przyrodą**.

Do zadań szkoły w zakresie edukacji wczesnoszkolnej należy m.in.

1. wspieranie **wielokierunkowej aktywności** dziecka przez organizowanie sytuacji edukacyjnych umożliwiających eksperymentowanie i nabywanie doświadczeń oraz poznawanie polisensoryczne, stymulujących jego rozwój we wszystkich obszarach: fizycznym, emocjonalnym, społecznym i poznawczym;
2. wspomaganie aktywności dziecka kształtującej umiejętność **korzystania z rozwijających się umysłowych procesów poznawczych**, niezbędnych do tworzenia własnych wzorów zabawy, nauki i odpoczynku;
3. stymulowanie **rozwoju mechanizmów uczenia się** dziecka prowadzące do osiągnięcia przez nie kompetencji samodzielnego uczenia się;
4. zapewnienie dziecku **dostępu do wartościowych źródeł informacji i technologii**;
5. **organizacja zajęć**:

* dostosowanych do **intelektualnych potrzeb i oczekiwań rozwojowych** dzieci, wywołujących zaciekawienie, zdumienie i radość odkrywania wiedzy, prowadzących do rozumienia emocji, uczuć własnych i innych osób, sprzyjających utrzymaniu zdrowia psychicznego, fizycznego i społecznego (szeroko rozumianej edukacji zdrowotnej);
* umożliwiających **nabywanie doświadczeń** przez zabawę, wykonywanie eksperymentów naukowych, eksplorację, przeprowadzanie badań, rozwiązywanie problemów w zakresie adekwatnym do możliwości i potrzeb rozwojowych na danym etapie oraz z uwzględnieniem indywidualnych możliwości każdego dziecka.
* **wspomagających dostrzeganie środowiska przyrodniczego** i jego eksplorację, poznanie wzajemnych powiązań składników środowiska przyrodniczego, wartości i norm, których źródłem jest zdrowy ekosystem, zachowań z nich wynikających, a także odkrywanie przez dziecko siebie jako istotnego integralnego podmiotu tego środowiska,
* organizacja **przestrzeni edukacyjnej**:
* ergonomicznej, zapewniającej bezpieczeństwo oraz możliwość osiągania celów edukacyjnych i wychowawczych;
* umożliwiającej aktywność ruchową i poznawczą dzieci, nabywanie umiejętności społecznych, właściwy rozwój emocjonalny oraz zapewniającej poczucie bezpieczeństwa.

W zapisach podstawy programowej dotyczącej celów i treści kształcenia można wyodrębnić następujące elementy **kompetencji matematyczno-przyrodniczych** rozwijanych u dzieci na I etapie edukacyjnym:

* **myślenie logiczne** – przeprowadzanie prostych wnioskowań o charakterze przyczynowo-skutkowym w odniesieniu do problemów matematyczno-przyrodniczych, podejmowanie prób rozumowania przez analogię;
* **stawianie hipotez i formułowanie spostrzeżeń** na podstawie obserwacji zjawisk, prowadzonych eksperymentów i badań;
* **klasyfikowanie modeli matematycznych i obiektów przyrodniczych** na podstawie określonych kryteriów, podobieństw i zależności;
* **szeregowanie przedmiotów, liczb i obiektów przyrodniczych** pod względem wielkości;
* **komunikowanie się za pomocą języka matematyczno-przyrodniczego** – identyfikowanie i rozumienie pojęć matematycznych oraz przyrodniczych; rozkodowywanie elementarnych symboli matematycznych i przyrodniczych, opisywanie ich językiem naturalnym i posługiwanie się nimi; wyszukiwanie w tekstach matematycznych i przyrodniczych potrzebnych informacji i wykorzystywanie ich; tworzenie krótkich tekstów przy użyciu języka specyficznego dla matematyki i przyrody; czytelne prezentowanie i dokumentowanie własnej pracy;
* **rozwiązywanie problemów matematycznych i przyrodniczych** – wykonywanie operacji na liczbach i figurach; projektowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń w celu dostrzeżenia zależności, postawienia wniosków i zweryfikowania ich;
* **wykorzystanie wiedzy i umiejętności matematyczno-przyrodniczych** w sytuacjach praktycznych – budowanie modeli matematycznych; rozpoznawanie i wykorzystywanie wiedzy na temat praw oraz zjawisk przyrody w kontekście życia
* codziennego; rozpoznawanie sytuacji zagrażających życiu i zdrowiu, podejmowanie działań zwiększających bezpieczeństwo własne i innych, a także działań na rzecz ochrony własnego zdrowia i ochrony przyrody.

**Wspieranie uczniów w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych  
 na I etapie edukacyjnym**

Na etapie edukacji wczesnoszkolnej aspekt wiedzowy kompetencji matematyczno-przyrodniczych jest **mniej istotny** niż sama wiedza. Kształtowanie kompetencji koncentruje się na rozbudzaniu w dzieciach **ciekawości poznawczej** wobec otaczającego ich świata przez **aktywności bezpośrednie** (obserwacje, eksperymenty, proste prace badawcze). Kształcenie w tym okresie ukierunkowane jest na rozwój **sprawności matematyczno-przyrodniczych** uczniów – potrzebnych w sytuacjach życiowych i szkolnych, a także przygotowanie ich do podejmowania zadań związanych z praktycznym i naukowym poznaniem świata.

Kształtowanie umiejętności matematyczno-przyrodniczych ma charakter **zintegrowany**, oparty na doświadczeniach dziecka nabytych w **kontaktach z najbliższym otoczeniem**. Kompetencje rozwijane są w dużym stopniu przez **zabawy, gry dydaktyczne i sytuacje zadaniowe** umożliwiające empiryczne poszukiwanie danych. Rozumowanie oparte na **logicznym i systematycznym wnioskowaniu** może być traktowane na I etapie edukacyjnym jako **komponent światopoglądowy i emocjonalno-motywacyjny**.

„Edukacja w klasach I–III realizowana jest w postaci kształcenia zintegrowanego. Kształcenie zintegrowane obejmuje: integrację czynnościową, metodyczną, organizacyjną i treściową. Podstawową formą organizowania pracy dziecka powinien być dzień jego wielokierunkowej aktywności, a nie klasyczna lekcja szkolna. Kształcenie zintegrowane to koncepcja wieloaspektowej aktywizacji dziecka wraz z potrzebą stałego diagnozowania jego rozwoju, wspieranie funkcji stymulujących rozwój i jednocześnie odrzucenie funkcji selektywnych”4.

W czasie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I etapie kształcenia należy zwrócić szczególna uwagę na trzy naturalne strategie uczenia się dzieci:

* **percepcyjno-odtwórczą** (uczenie się według przedstawionego wzoru – naśladowanie);
* **percepcyjno-wyjaśniającą** (uczenie się częściowo według wzoru, szukanie wyjaśnień i podpowiedzi);
* **percepcyjno-innowacyjną** (przekształcanie informacji i tworzenie innowacji, w tym własnych strategii myślenia).

Zalecane jest stosowanie **różnorodnych metod kształcenia**, w tym metod organizacyjnych (łącznie z klasami autorskimi). **Warsztat pracy** nauczyciela powinien opierać się na **współczesnych podstawach naukowych**. W zakresie **edukacji matematycznej** należy kształtować u dzieci **intuicję** matematyczną. Budowanie i rozwijanie pojęć liczbowych, sprawności rachunkowych i pojęć geometrycznych powinno opierać się na **zabawach, grach i sytuacjach zadaniowych**, w których dzieci manipulują specjalnie dobranymi przedmiotami, np. liczmanami lub klockami. Podczas rozwiązywania zadań matematycznych uczniowie początkowo manipulują przedmiotami lub obiektami zastępczymi, następnie przedstawiają rozwiązanie w dogodny dla siebie sposób, np. ustnie lub za pomocą rysunku, a w trakcie zajęć rozmawiają o proponowanych rozwiązaniach zadania.

**Edukacja przyrodnicza** powinna być realizowana przede wszystkim w **naturalnym środowisku przyrodniczym**. Sprzyja to prowadzeniu przez dzieci **obserwacji w terenie**: rozpoznawaniu roślin i zwierząt, prowadzeniu prostych doświadczeń i hodowli. Wiedzę przyrodniczą należy rozwijać głównie z wykorzystaniem **aktywizujących metod nauczania** i dostępnych źródeł informacji oraz w oparciu o **obserwacje, badania i eksperymenty uczniów**.

„Nauczyciele organizują edukację dzieci jako dynamiczny proces nadawania osobistego sensu i rozumienia ciągle zmieniającej się rzeczywistości, a nie jako przekaz gotowych informacji. Proces edukacji umożliwia eksplorację świata, zdobywanie nowych doświadczeń i interakcję z otoczeniem. Na tej podstawie uczeń buduje swoją wiedzę”.

Naturalną potrzebą dziecka w wieku wczesnoszkolnym jest pragnienie **identyfikowania się z osobami kompetentnymi** – autorytetami, które można naśladować i przejmować od nich poglądy oraz wiedzę. Znacząca jest zatem dla dziecka obecność **nauczyciela-mentora**, który rozbudzi w nim zainteresowanie przyrodą, uświadomi mu jej piękno, wskaże zagrożenia wynikające ze zdobyczy cywilizacyjnych, odkryje i rozwinie jego zdolności, a także stworzy mu warunki do prezentowania własnych osiągnięć. Nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej, pomagając dziecku zrozumieć przyczyny, istotę i skutki zjawisk zachodzących w najbliższym otoczeniu przyrodniczym i technicznym, pomaga mu w **uporządkowanym rozumieniu świata**. Stawianie przed uczniem **rzeczywistych problemów do rozwiązywania** rozszerza pole jego aktywności i zwiększa szansę na znalezienie nowych terenów zainteresowań matematyczno-przyrodniczych. Wykształcenie u dziecka zdolności do **abstrakcyjnego myślenia**, dłuższej **koncentracji**, **weryfikacji otrzymanych wyników** i **ewaluacji** zorientowanej na osiąganie celów wymaga od nauczyciela ciągłego dostosowywania przygotowywanych materiałów edukacyjnych do indywidualnych (w tym specjalnych i specyficznych) potrzeb uczniów.

**Profil kompetencyjny ucznia na I etapie edukacyjnym**.

**Wiedza**

Uczeń zna:

* elementarne **pojęcia,** wybrane **zasady** (np. dbałości o własne zdrowie), **fakty i zjawiska przyrodnicze** oraz **zależności** między nimi;
* podstawowe **pojęcia**, wybrane **obiekty**, **symbole** i **zależności matematyczne**;
* nieskomplikowane **opisy otaczającego świata materialnego**, wybranych zjawisk oraz procesów w przyrodzie i technice;
* i rozumie **interpretacje** bardzo prostych zjawisk oraz procesów w przyrodzie i technice (np. wpływu przyrody nieożywionej na życie ludzi, zwierząt i roślin).

**Umiejętności**

Uczeń:

* rozumie i tworzy **proste wypowiedzi** dotyczące typowych zagadnień i sytuacji matematyczno-przyrodniczych, konstruuje w umyśle **system pojęć** matematyczno-przyrodniczych i szuka czytelnych dla siebie powiązań między nimi;
* komunikuje się w typowych sytuacjach z użyciem **języka nauk matematyczno-przyrodniczych**;
* wyszukuje **bardzo proste informacje** w krótkich tekstach matematyczno-przyrodniczych, gromadzi je, dokonuje ich selekcji i prezentuje je w różny sposób;
* rozwiązuje proste, typowe **problemy matematyczne i przyrodnicze**, prowadząc nieskomplikowane rozumowanie, korzystając ze wskazówek lub opierając się na analogiach;
* określa nieskomplikowane **problemy badawcze**, stawia hipotezy, weryfikuje je oraz próbuje formułować wnioski na podstawie otrzymanych wyników;
* dokonuje **analizy prostego modelu** użytego do rozwiązania danego problemu matematycznego lub przyrodniczego i próbuje znaleźć model alternatywny;
* buduje **strategię rozwiązania zadania** matematycznego lub problemu przyrodniczego składającą się z niewielu kroków;
* **matematyzuje sytuacje zadaniowe** i opisuje je w sposób graficzny i arytmetyczny;
* **sprawnie liczy** w określonym zakresie i wykonuje proste operacje arytmetyczne;
* korzysta z bardzo **prostych narzędzi i materiałów matematycznych** w typowych sytuacjach z życia codziennego;
* **klasyfikuje proste obiekty matematyczne i przyrodnicze** na podstawie określonych kryteriów, podobieństw i zależności;
* projektuje i wykonuje bardzo proste **pomiary, obserwacje i doświadczenia** dotyczące obiektów, zjawisk oraz procesów w przyrodzie i w technice; analizuje je i łączy przyczynę ze skutkiem;
* posługuje się **kategoriami czasu i przestrzeni** w celu porządkowania wydarzeń;
* **mierzy, waży**, wykonuje **obliczenia** pieniężne i kalendarzowe, odczytuje **temperaturę,** odmierza **płyny**;
* przedstawia **przyczyny i skutki typowych zjawisk przyrodniczych**;
* prowadzi **obserwacje w terenie**;
* dba o **zdrowie i bezpieczeństwo** zarówno własne, jak i innych;
* rozpoznaje **zagrożenia dla środowiska przyrodniczego** wynikające z niewłaściwych zachowań ludzi;
* podejmuje działania na rzecz **ochrony przyrody** w najbliższym otoczeniu.

**Postawy**

* Uczeń:
* **szanuje otoczenie przyrodnicze** i świadomie identyfikuje się z przyrodą;
* przestrzega podstawowych **zasad higieny i bezpieczeństwa**;
* poszerza swoje **zainteresowania matematyczno-przyrodnicze**;
* **samodzielnie i krytycznie** podchodzi do rozwiązywanego problemu;
* refleksyjnie **zbiera, koduje i analizuje** dane matematyczno-przyrodnicze;
* **pozytywnie i realistycznie** ocenia swoje działania w obszarze kompetencji matematyczno-przyrodniczych i bierze odpowiedzialność za ich bezpośrednie skutki.

**Profil kompetencyjny nauczyciela na I etapie**

**Wiedza**

Nauczyciel:

* rozumie **ideę kompetencji matematyczno-przyrodniczych** oraz konieczność ich kształtowania w odniesieniu do funkcjonowania ucznia w otaczającej go rzeczywistości;
* wie, jaka **wiedza, umiejętności i postawy** powiązane są z tymi kompetencjami;
* zna **wpływ zmian fizycznych, psychicznych i intelektualnych** pojawiających się w obszarach funkcjonowania dziecka na sposoby kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych;
* rozumie specyfikę pracy z dziećmi o **specjalnych i specyficznych potrzebach edukacyjnych** oraz rozumie potrzebę indywidualizacji pracy z uczniami;
* wskazuje przykładowe **strategie i formy nauczania/uczenia** się oparte na pracy zespołowej i indywidualnej sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* zna sposoby **wykorzystania wybranych strategii i form pracy** w rozwoju tych kompetencji;
* zna najważniejsze **aspekty projektowania i prowadzenia zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych** służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I etapie edukacyjnym;
* wskazuje przykłady **innowacji i eksperymentów pedagogicznych** w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych oraz potrafi określić ich przydatność w kształtowaniu kompetencji uczniów;
* zna **zasady indywidualizacji nauczania** w procesie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na I etapie edukacyjnym;
* wskazuje przykłady **środków dydaktycznych**, w tym narzędzi online, przeznaczonych do kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* zna zasady konstruowania **sytuacji problemowych** rozwijających umiejętności matematyczno-przyrodnicze uczniów;
* i rozumie potrzebę ciągłego **doskonalenia swojej wiedzy** matematyczno-przyrodniczej i sposobów jej wykorzystania w sytuacjach edukacyjnych;
* zna **aspekty prawne** kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych.

**Umiejętności**

Nauczyciel:

* kreatywnie ocenia **przydatność danego programu nauczania** pod kątem kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów, a w razie potrzeby twórczo go modyfikuje;
* **określa rozwijający się potencjał** dziecka w odniesieniu do jego umiejętności matematyczno-przyrodniczych, wyznacza obszary wymagające intensyfikacji i dobiera odpowiednie dla danego ucznia metody pracy;
* podejmuje działania **kompensacyjno-usprawniające**, prowadząc zabiegi dydaktyczno-wychowawcze, które służą usuwaniu przyczyn niepowodzeń dzieci w zakresie umiejętności matematyczno-przyrodniczych;
* stosuje **strategie, metody i techniki** prowadzące do aktywnego budowania wiedzy ucznia na I etapie edukacyjnym;
* wykorzystuje **środki dydaktyczne** skłaniające uczniów do opisywania przyrody w sposób enaktywny, ikoniczny i symboliczny;
* formułuje **adekwatne pod względem kulturowym zadania matematyczne** – otwarte i stymulujące aktywność uczniów;
* rozbudza u dziecka **ciekawość poznawczą i wrażliwość** na problemy środowiska, wyzwala potrzebę kontaktu z przyrodą i jej ochrony;
* rozwija **zainteresowania i uzdolnienia** uczniów;
* rozwija u uczniów **operacje myślowe** i sposoby **racjonalnego uczenia się**: ćwiczenia koncentracji, podzielności uwagi i pamięci logicznej;
* kształtuje u uczniów zdolność do dostrzegania **związków przyczynowo-skutkowych i czasowo-przestrzennych** pomagających w opisywaniu otaczającego świata;
* tworzy **warsztat badawczy** dla dzieci pozwalający odkrywać im reguły i prawidłowości matematyczne oraz przyrodnicze;
* **przygotowuje i przeprowadza ćwiczenia** matematyczne lub przyrodnicze pobudzające zdolności myślenia analitycznego i krytycznego oraz twórczego podejścia do danego problemu;
* dobiera **metody nauczania** pozwalające wykorzystać rozmaite strategie obliczeniowe, klasyfikowanie, porządkowanie i przedstawianie danych empirycznych w różny sposób;
* stosuje **metody i formy pracy** służące kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych zarówno podczas zajęć przedmiotowych, jak i w innych sytuacjach edukacyjnych oraz wychowawczych;
* rozwija **umiejętności komunikacyjno-prezentacyjne** uczniów (również z wykorzystaniem narzędzi TIK);
* wzmacnia w uczniach **pozytywną motywację** do uczenia się i nauki szkolnej, poszanowanie dla pracy własnej i cudzej, wiarę we własne siły, wolę pokonywania trudności i należytą postawę wobec mienia społecznego;
* wykorzystuje **różnorodne formy oceniania**, w tym informację zwrotną, samoocenę i ocenę koleżeńską, w celu określania i doceniania postępów ucznia;
* **współpracuje z innymi nauczycielami** w celu wymiany doświadczeń i organizacji wspólnych działań w obszarze rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* **współpracuje z rodzicami** uczniów, organizując np. przedsięwzięcia pozalekcyjne i pozaszkolne, których głównym celem jest kształtowanie umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* korzysta z **zasobów środowiska lokalnego** (np. instytucji i organizacji) w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
* określa swoje **zasoby** i planuje **doskonalenie zawodowe**.

**Postawy**

Nauczyciel:

* jest gotowy **weryfikować** przebieg i efekty swojej pracy oraz wyciągać wnioski służące dalszemu doskonaleniu w zakresie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* **poddaje refleksji swoje postępowanie** w relacjach nauczyciel–uczeń i jego wpływ na uczniów;
* jest gotowy **organizować pracę sprzyjającą uczeniu się** w taki sposób, aby uczeń doświadczał pozytywnych skutków wykonanych zadań;
* jest **kreatywny, autonomiczny**, umie **reagować na zmienność** warunków pracy;
* wspiera uczniów w **wytyczaniu własnych celów matematyczno-przyrodniczych** i podejmowaniu kroków prowadzących do ich osiągnięcia;
* buduje **konstruktywne kontakty z uczniami**, potrafi cierpliwie ich wysłuchać, jest gotowy do pomocy;
* **współpracuje** z innymi nauczycielami, rodzicami, instytucjami kultury, uczelniami wyższymi, organizacjami wspierającymi edukację, środowiskiem lokalnym itp. w celu włączenia ich do wspólnych działań, lepszej organizacji procesu kształcenia i wzbogacania treści zajęć edukacyjnych.

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

Kompetencje nauczyciela:

* **prakseologiczne** – skuteczność w planowaniu, organizowaniu, realizacji, kontroli i ocenie procesów edukacyjnych związanych z kształtowaniem umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* **komunikacyjne** – skuteczność zachowań językowych w sytuacjach wymagających używania specyficznego języka z dziedziny matematyki i nauk przyrodniczych;
* **współdziałania** – skuteczność zachowań prospołecznych i sprawnych działań integracyjnych w odniesieniu do grup wykonujących poszczególne zadania, np. w ramach jednego projektu;
* **kreatywne** – innowacyjność i niestandardowoś działań nauczyciela wykorzystującego w swojej pracy najnowsze odkrycia z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i psychologii;
* informatyczne – korzystanie z nowoczesnych źródeł informacji, co jest szczególnie ważne w dobie zmiennego otoczenia przyrodniczego i różnych trendów w kształceniu matematycznym.

Opracowane na podstawie:

1. Oprac. na podstawie: C. Kamii, Young children reinvent arithmetic, Teacher College Press, Nowy Jork 2000.
2. Oprac. na podstawie: Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. z 2017 r. poz. 356).
3. Oprac. na podstawie: A. Kamza, Rozwój dziecka. Wczesny wiek szkolny, [w:] A.I. Brzezińska (red.), Niezbędnik Dobrego Nauczyciela, seria I, Rozwój w okresie dzieciństwa i dorastania, t. 3, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014 [online, dostęp dn. 10.09.2016].
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 14 lutego 2017 r., dz. cyt.
5. Oprac. na podstawie: A. Chłoń-Domińczak, S. Sławiński, A. Kraśniewski, E. Chmielecka, Polska Rama Kwalifikacji, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2016.

**Ćwiczenie JIGSAW –**

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

**Rozwój dziecka na II etapie edukcyjnym a rozwój kompetencji   
matematyczno-przyrodniczych**

Opisując rozwój dziecka na II etapie edukacyjnym, należy wziąć pod uwagę jego dwie fazy rozwojowe, które określane są jako **średni wiek szkolny** (klasy IV–VI) oraz **faza wczesnego dorastania** (VII i VIII klasa). Różnią się one pod względem poznawczym i emocjonalnym. **Rozwój ucznia w średnim wieku szkolnym**2 **a rozwój kompetencji matematyczno-przyrodniczych**

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

Uczeń na II etapie edukacyjnym:

* cechuje się **logiką indukcyjną i dedukcyjną** – umiejętnościami niezbędnymi do budowania argumentów uzasadniających rozumowanie;
* **potrafi działać celowo**;
* stosuje **zasadę stałości** w odniesieniu do różnych właściwości obiektu;
* doskonali umiejętność stosowania zasady **przyczynowości, czasu, prędkości**;
* ucząc się, wykorzystuje kompetencje w zakresie kontroli zapamiętywania i jego dowolności (**metapamięć**);
* **nie potrafi** jeszcze przeprowadzać **rozumowania hipotetyczno-dedukcyjnego**.

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

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

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

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

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

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

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

Dwoma najważniejszymi procesami, które determinują postępowanie nastolatka, są: proces eksplorowania (poszukiwania i badania), sprowadzający się najczęściej do eksperymentowania, oraz proces przyjmowania na siebie zobowiązania w wyniku podjętej decyzji. Taka postawa wobec otaczającej rzeczywistości inspiruje młodzież do angażowania się w różnego rodzaju działania. Nastolatkowi towarzyszy ponadto przekonanie, że logika jest jedynym kryterium poprawności myślenia – tylko to, co jest według niego logiczne, uważa za wartościowe i słuszne.

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

Szczególnego znaczenia nabierają więc kompetencje psychospołeczne, które pozwalają młodemu człowiekowi realizować swoje plany mimo trudnych warunków zewnętrznych. Należą do nich: umiejętność dążenia do wytyczania i realizacji celów odległych w czasie oraz umiejętność adaptacji do różnorodnych, zmiennych, a niekiedy nieprzewidywalnych warunków życia7.

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

**Kompetencje matematyczno-przyrodnicze w zapisach podstawy programowej   
dla II etapu edukacyjnego**

Specyfikę kształcenia kompetencji matematyczno-przyrodniczych na I i II etapie edukacyjnym określają zapisy podstawy programowej kształcenia ogólnego. Zgodnie z jej założeniami kształcenie ogólne tworzy programowo spójną całość i stanowi fundament wykształcenia. Szkoła łagodnie wprowadza uczniów w świat wiedzy, dbając o ich **harmonijny rozwój intelektualny, etyczny, emocjonalny, społeczny i fizyczny**.

Kształcenie ogólne w szkole podstawowej ma na celu:

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

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

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

**Wspieranie uczniów w kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych na II etapie edukacyjnym**10

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

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

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

**Przyroda**

Na lekcjach należy stosować metody, które:

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

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

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

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

**Geografia**

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

**Biologia**

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

**Chemia**

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

**Fizyka**

Lekcje fizyki umożliwiają konstruktywną **weryfikację poglądów uczniów** oraz **budowanie podstaw myślenia naukowego** – stawiania pytań i szukania ustrukturyzowanych odpowiedzi. Nauczanie tego przedmiotu polega na nieustannym odwoływaniu się do **przykładów z życia codziennego**, bogatym **ilustrowaniu kontekstowym** oraz **czynnym badaniu zjawisk**. Powinno też byćpostrzegane przede wszystkim jako **sposobność do zaspokajania ciekawości poznawczej** uczniów i kształtowania ich **umiejętności zdobywania wiedzy**.

**Matematyka**

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

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

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

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

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

**Profil kompetencyjny ucznia na II etapie edukacyjnym**

**Wiedza**

Uczeń zna:

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

\* – zapisy dla klas VII–VIII.

**Umiejętności**

Uczeń w klasach IV–VI:

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

Uczeń w klasach VII–VIII:

* korzysta z **niezbyt złożonych narzędzi matematycznych**;
* prowadzi **niezbyt złożone pomiary, obserwacje, doświadczenia i eksperymenty** dotyczące obiektów, zjawisk i procesów w przyrodzie oraz w technice;
* posługuje się **nietypowymi narzędziami i materiałami** w sposób zgodny z ich przeznaczeniem i zasadami użytkowania;
* **interpretuje i tworzy teksty** o charakterze matematycznym i naukowym;
* używa **języka matematycznego** do opisu rozumowania i uzyskanych wyników;
* używa **prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych**;
* dobiera **model matematyczny do prostej sytuacji**;
* tworzy **strategie rozwiązania problemu**;
* prowadzi **proste rozumowania** i podaje argumenty uzasadniające ich poprawność;
* opisuje, klasyfikuje i rozpoznaje **organizmy**;
* wyjaśnia **zjawiska i procesy biologiczne** zachodzące w wybranych organizmach oraz w środowisku;
* przedstawia i wyjaśnia **zależności między organizmem a środowiskiem**, w którym ten organizm występuje;
* planuje, przeprowadza i dokumentuje **obserwacje oraz proste doświadczenia**;
* określa **warunki doświadczenia**, formułuje **wnioski**;
* wykorzystuje **różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji**, w tym technologie informacyjno-komunikacyjne;
* odczytuje, analizuje i interpretuje **informacje tekstowe, graficzne oraz liczbowe**, a następnie przetwarza je;
* interpretuje **pojęcia fizyczne, chemiczne i biologiczne** oraz stosuje je w odpowiednich kontekstach;
* interpretuje informacje; znajduje i wyjaśnia **zależności przyczynowo-skutkowe między faktami**;
* analizuje związek pomiędzy własnym **postępowaniem a zdrowiem**;
* dokonuje **obserwacji i pomiarów w terenie**;
* korzysta z **planów, map, fotografii, rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych** w celu gromadzenia, analizowania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych;
* posługuje się **podstawowym słownictwem** geograficznym, biologicznym, fizycznym i chemicznym, opisując i wyjaśniając zjawiska oraz procesy zachodzące w środowisku;
* identyfikuje **związki i zależności** w środowisku przyrodniczym, gospodarce i życiu społecznym;
* rozumie wzajemne **relacje przyroda–człowiek**.

**Postawy**

Uczeń:

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

\* – zapisy dla klas VII –VIII.

**Profil kompetencyjny nauczyciela na II etapie edukacyjnym**

**Wiedza**

Nauczyciel:

* rozumie **ideę kompetencji matematyczno-przyrodniczych** oraz konieczność ich kształtowania w kontekście funkcjonowania ucznia II etapu edukacyjnego w otaczającej go rzeczywistości;
* wie, jaka **wiedza, umiejętności i postawy** powiązane są z tymi kompetencjami;
* zna **wpływ zmian fizycznych, psychicznych i intelektualnych** pojawiających się w obszarach funkcjonowania dziecka na sposoby kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych;
* rozumie specyfikę pracy z dziećmi o **specjalnych i specyficznych potrzebach edukacyjnych**;
* wskazuje przykładowe **strategie i formy nauczania/uczenia** się oparte na pracy zespołowej i indywidualnej sprzyjające kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów na II etapie edukacyjnym;
* zna sposoby **wykorzystania wybranych strategii i form pracy** w rozwoju tych kompetencji;
* zna najważniejsze **aspekty projektowania i prowadzenia zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych** służących rozwijaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
* wskazuje przykłady **innowacji i eksperymentów pedagogicznych** w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych oraz potrafi określić ich przydatność w kształtowaniu kompetencji uczniów;
* zna **zasady integracji przedmiotów matematyczno-przyrodniczych** i jej znaczenie w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
* zna **zasady indywidualizacji nauczania** w procesie rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* wskazuje przykłady **środków dydaktycznych**, w tym narzędzi online, przeznaczonych do kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* zna zasady konstruowania **sytuacji problemowych** rozwijających umiejętności matematyczno-przyrodnicze uczniów;
* i rozumie potrzebę ciągłego **doskonalenia swojej wiedzy** matematyczno-przyrodniczej i sposobów jej wykorzystania w sytuacjach edukacyjnych;
* zna **aspekty prawne** kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych.
* dba o przestrzeganie **zasad bezpieczeństwa i higieny pracy**.

**Umiejętności**

Nauczyciel:

* kreatywnie ocenia **przydatność danego programu nauczania** pod kątem kształtowania umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów, a w razie potrzeby twórczo go modyfikuje;
* **określa rozwijający się potencjał** dziecka w odniesieniu do jego umiejętności matematyczno-przyrodniczych, wyznacza obszary wymagające intensyfikacji i dobiera odpowiednie dla danego ucznia metody pracy;
* dobiera **strategie i metody nauczania/uczenia się**, które pozwolą na ukształtowanie u uczniów kompetencji matematyczno--przyrodniczych;
* wykorzystuje **środki dydaktyczne** skłaniające uczniów do opisywania przyrody w sposób enaktywny, ikoniczny i symboliczny;
* formułuje **zadania matematyczne** – otwarte i stymulujące aktywność uczniów;
* rozbudza u dziecka **ciekawość poznawczą i wrażliwość** na problemy środowiska, wyzwala potrzebę kontaktu z przyrodą i jej ochrony;
* kształtuje u uczniów zdolność do dostrzegania **związków przyczynowo-skutkowych i czasowo-przestrzennych** pomagających w opisywaniu otaczającego świata;
* tworzy **warsztat badawczy** dla dzieci pozwalający odkrywać im reguły i prawidłowości matematyczne oraz przyrodnicze;
* **przygotowuje i przeprowadza ćwiczenia** matematyczne lub przyrodnicze pobudzające zdolności myślenia analitycznego i krytycznego oraz twórczego podejścia do danego problemu;
* dobiera **metody nauczania** pozwalające wykorzystać rozmaite strategie obliczeniowe, klasyfikowanie, porządkowanie i przedstawianie danych empirycznych w różny sposób;
* stosuje **metody i formy pracy** służące kształtowaniu kompetencji matematyczno-przyrodniczych zarówno podczas zajęć przedmiotowych, jak i w innych sytuacjach edukacyjnych oraz wychowawczych;
* rozwija **umiejętności komunikacyjno-prezentacyjne** uczniów (również z wykorzystaniem narzędzi TIK);
* wykorzystuje **różnorodne formy oceniania**, w tym informację zwrotną, samoocenę i ocenę koleżeńską, w celu określania i doceniania postępów ucznia;
* **współpracuje z innymi nauczycielami** w celu wymiany doświadczeń i organizacji wspólnych działań w obszarze rozwijania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* **współpracuje z rodzicami** uczniów, organizując np. przedsięwzięcia pozalekcyjne i pozaszkolne, których głównym celem jest kształtowanie umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* korzysta z **zasobów środowiska lokalnego** (np. instytucji i organizacji) w procesie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych;
* potrafi nauc**zać interdyscyplinarnie**;
* określa swoje **zasoby** i planuje **doskonalenie zawodowe**.

**Postawy**

Nauczyciel:

* jest gotowy **weryfikować** przebieg i efekty swojej pracy oraz wyciągać wnioski służące dalszemu doskonaleniu w zakresie kształtowania kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* jest gotowy **organizować pracę sprzyjającą uczeniu się** w taki sposób, aby uczeń doświadczał pozytywnych skutków wykonanych zadań;
* wspiera uczniów w **wytyczaniu własnych celów matematyczno-przyrodniczych** i podejmowaniu kroków prowadzących do ich osiągnięcia;
* **współpracuje** z innymi nauczycielami, rodzicami, instytucjami kultury, uczelniami wyższymi, organizacjami wspierającymi edukację, środowiskiem lokalnym itp. w celu włączenia ich do wspólnych działań, lepszej organizacji procesu kształcenia i wzbogacania treści zajęć edukacyjnych.

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

Kompetencje nauczyciela:

* **prakseologiczne** – skuteczność w planowaniu, organizowaniu, realizacji, kontroli i ocenie procesów edukacyjnych związanych z kształtowaniem umiejętności matematyczno-przyrodniczych uczniów;
* **komunikacyjne** – skuteczność zachowań językowych w sytuacjach wymagających używania specyficznego języka z dziedziny matematyki i nauk przyrodniczych;
* **współdziałania** – skuteczność zachowań prospołecznych i sprawnych działań integracyjnych w odniesieniu do grup wykonujących poszczególne zadania, np. w ramach jednego projektu;
* **kreatywne** – innowacyjność i niestandardowoś działań nauczyciela wykorzystującego w swojej pracy najnowsze odkrycia z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych i psychologii;
* **informatyczne** – korzystanie z nowoczesnych źródeł informacji, co jest szczególnie ważne w dobie zmiennego otoczenia przyrodniczego i różnych trendów w kształceniu matematycznym.

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

Nauczyciel:

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

Raport można ponadto uzupełnić o wskazania wynikające z zapisów podręcznika metodyki operacyjnej15, w którym zaleca się, aby nauczyciel **nie odgrywał roli eksperta, tylko starał się pełnić rolę**:

* **doradcy**, który jest do dyspozycji uczniów, gdy mają oni problem z rozwiązaniem trudnego zadania, czegoś nie rozumieją lub są niepewni;
* **animatora***,* który inicjuje metody uczenia się, przedstawia cele tego procesu i przygotowuje uczniom materiały do pracy;
* **obserwatora i słuchacza**, który obserwuje uczniów podczas pracy i dzieli się z nimi swoimi spostrzeżeniami;
* **uczestnika procesu dydaktycznego**, który jest gotowy modyfikować przygotowaną wcześniej lekcję w zależności od sytuacji w klasie.

Materiały zostały opracowane w oparciu o:

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

2. Oprac. na podstawie: C. Kamii, Young children reinvent arithmetic, Teacher College Press, Nowy Jork 2000.

3. J. Piaget, B. Inhelder, Psychologia dziecka, Siedmioróg, Wrocław 1997.

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

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

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

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

8. Opis kompetencji został stworzony zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji oraz podstawą programową kształcenia ogólnego w szkołach podstawowych.

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

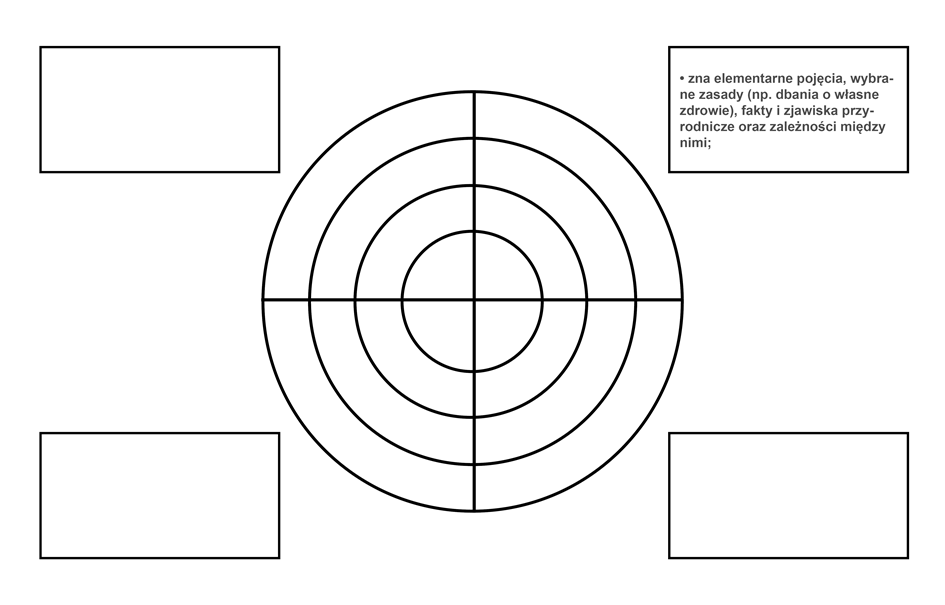
10. E. Łoś, A.Reszka, *Metody nauczania stosowane w kształtowaniu kompetencji kluczowych – MATEMATYKA Podręcznik metodyki operacyjnej,* Innovatio Press Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji, Lublin 2009 [online, dostęp dn. 18.04.2017].

**Karta pracy**

**Opis ćwiczenia- Profil kompetencji ucznia**

Pierwszym zadaniem nauczyciela jest przygotowanie profilu ucznia, który ma wysoko rozwinięte kompetencje matematyczno-przyrodnicze[[2]](#footnote-2). Następnie uczący przygotowuje trzy koła kompetencyjne z podziałem na umiejętności, wiedzę i postawy. Każde z kół należy podzielić na tyle części, ile elementów znajduje się w opisie profilu ucznia. Nauczyciele w czasie wspólnej refleksji ocenią, w jakim stopniu kształtują poszczególne elementy funkcjonowania uczniów w odniesieniu do tych kompetencji.

**Przykład koła kompetencji – wiedza, I etap edukacyjny (w ramki wpisujemy zapisy z ramowego programu)**



Karta pracy- Kształtowanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych w szkole

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Obszar funkcjonowania szkoły** | **Komponenty kompetencji** | **Dyrektor** | **Nauczyciele** | **Uczniowie** | **Rodzice** |
| **Praca na lekcji** | Wiedza |  |  |  |  |
| Umiejętności |  |  |  |  |
| Postawy |  |  |  |  |
| **Zajęcia**  **Pozalekcyjne** | Wiedza |  |  |  |  |
| Umiejętności |  |  |  |  |
| Postawy |  |  |  |  |
| **Przestrzeń**  **Szkolna** | Wiedza |  |  |  |  |
| Umiejętności |  |  |  |  |
| Postawy |  |  |  |  |
| **Wyniki**  **egzaminów** | Wiedza |  |  |  |  |
| Umiejętności |  |  |  |  |
| Postawy |  |  |  |  |

Karta pracy taksonomia Blooma:

<https://prezi.com/idyojhilriue/taksonomia-celow-edukacyjnych-b-blooma/>

|  |  |
| --- | --- |
| Wiedza |  |
| Rozumienie |  |
| Zastosowanie |  |
| Synteza |  |
| Analiza |  |
| Ewaluacja |  |

Na podstawie Ramowego program szkolenia w zakresie wspomagania szkół w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów, ORE

Opracowała : Elżbieta Jurkowska

1. \* – zapis dla klas VII–VIII. [↑](#footnote-ref-1)
2. W tym ćwiczeniu można skorzystać z profilu ucznia, który został opisany w ramowym programie szkolenia [*Wspomaganie szkół w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów*](https://www.ore.edu.pl/programy-szkole%C5%84/komepetencje-matematyczno-przyrodnicze), Ośrodek Rozwoju Edukacji [online, dostęp dn. 20.06.2017]. [↑](#footnote-ref-2)