

Zmiany w podstawie programowej matematyki

Zalecane metody w kontekście wsparcia
w kształtowaniu kompetencji
kluczowych uczniów

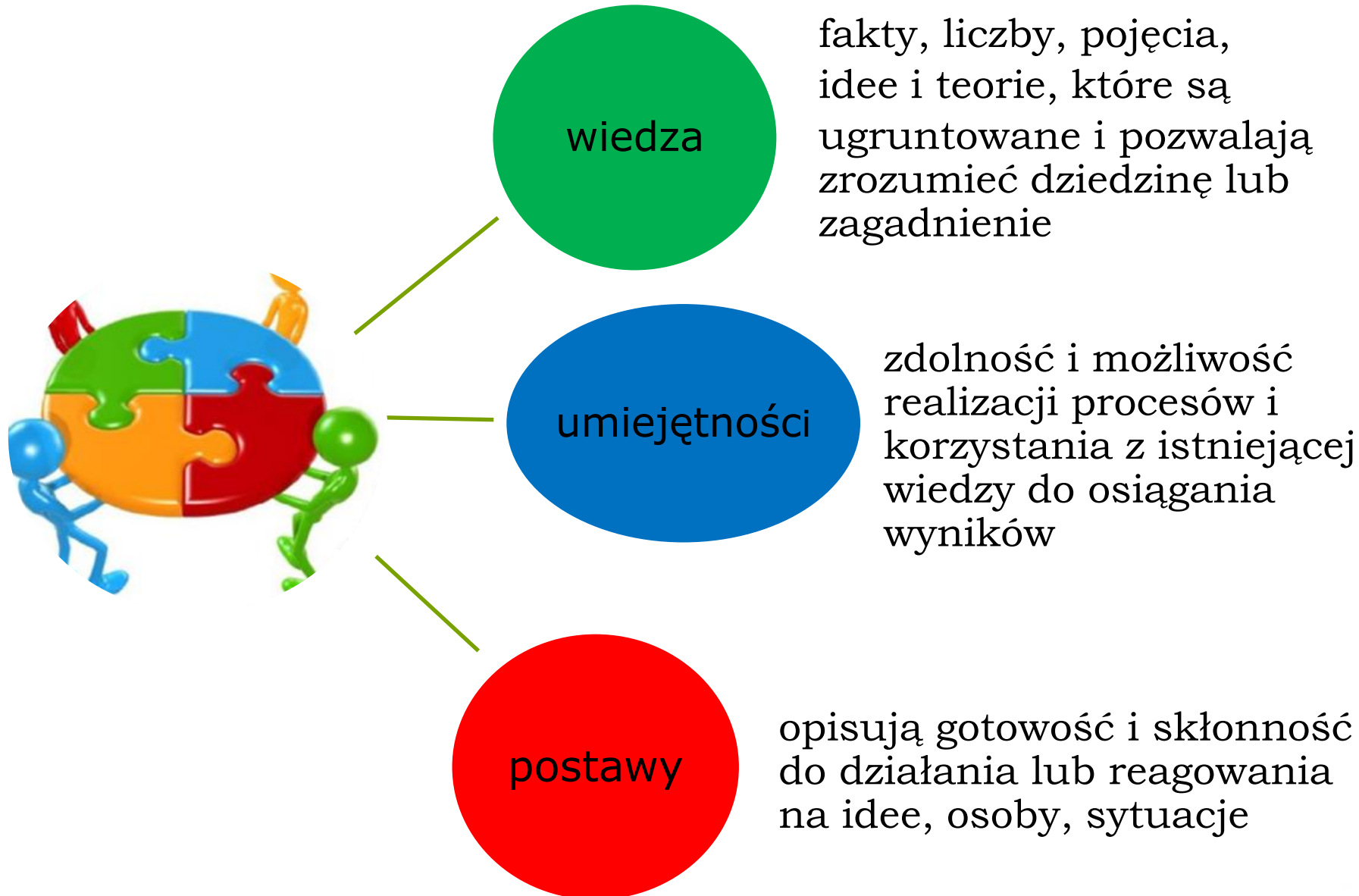
Renata Toboła

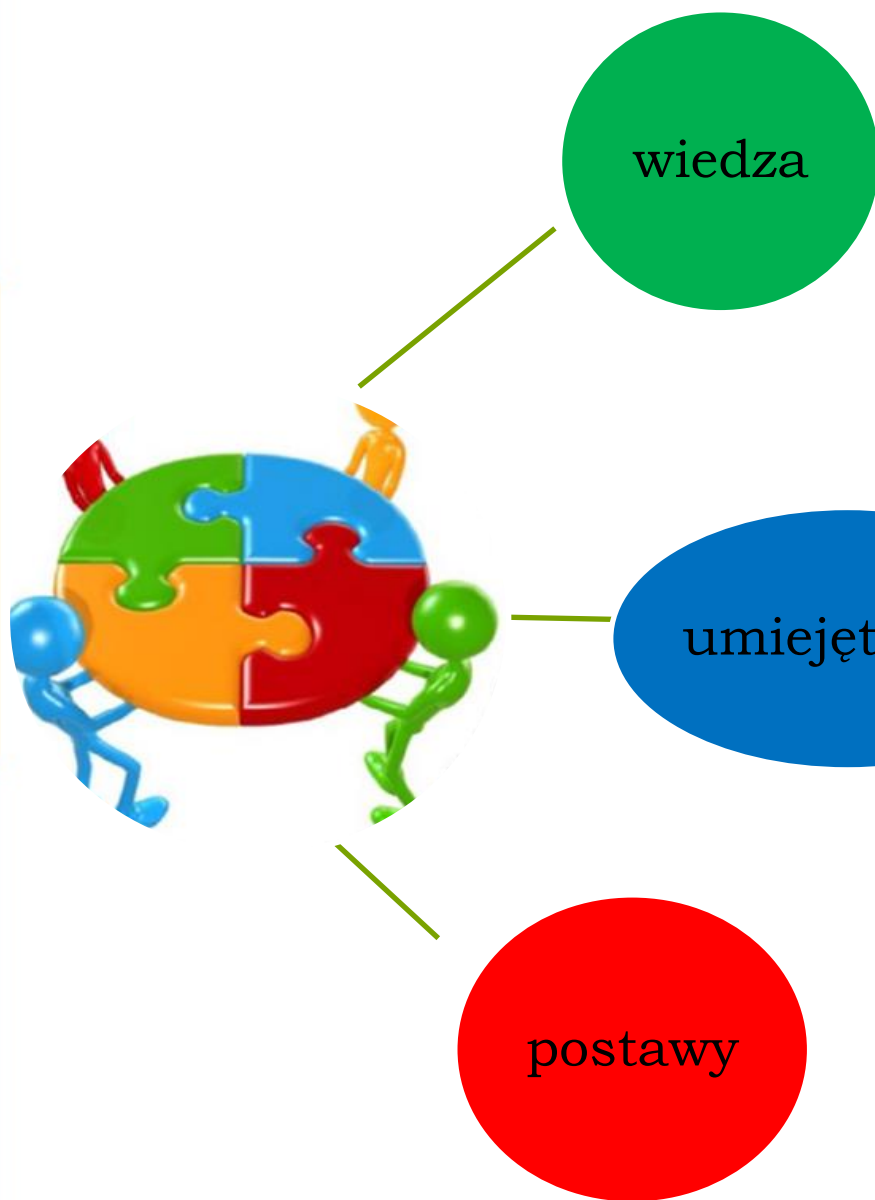


ODN

Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli
w Poznaniu

Kompetencje kluczowe to połączenie wiedzy umiejętności i postaw





Kompetencje kluczowe
to te, których potrzebujemy
do samorealizacji
i rozwoju osobistego,
zatrudnienia,
udanego życia
w pokojowych
społeczeństwach
i aktywnego obywatelstwa

Akty prawne dotyczące kompetencji kluczowych



UE

Polska



- ❑ Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. [w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie](#)
- ❑ Zalecenie Rady Unii Europejskiej z dnia 22 maja 2018r. [w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie](#)
- ❑ Ustawa z dnia 14 grudnia 2016r. [Prawo oświatowe](#)
- ❑ Rozporządzenie MEN z dnia 30 stycznia 2018 r. [w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia](#)
- ❑ Rozporządzenie MEN z dnia 11 sierpnia 2017 r. [w sprawie wymagań wobec szkół i placówek](#)

Kompetencje kluczowe w procesie uczenia się przez całe życie

2006

- ewolucja -

2018

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym;
- 2) porozumiewanie się w językach obcych;
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 4) kompetencje informatyczne;
- 5) umiejętność uczenia się;
- 6) kompetencje społeczne i obywatelskie;
- 7) inicjatywność i przedsiębiorczość;
- 8) świadomość i ekspresja kulturalna.

1. kompetencje w zakresie **rozumienia i tworzenia informacji**,
2. kompetencje w zakresie **wielojęzyczności**,
3. kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie **nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii**;
4. kompetencje cyfrowe;
5. kompetencje **osobiste**, społeczne i w zakresie uczenia się;
6. kompetencje obywatelskie;
7. kompetencje w zakresie przedsiębiorczości;
8. kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej.

Przyczyny zmiany kompetencji

- ❑ rosnąca liczba miejsc pracy poddanych automatyzacji
- ❑ coraz istotniejszą rolę technologii we wszystkich dziedzinach życia
- ❑ zwiększającym się znaczeniem kompetencji społecznych, obywatelskich i w zakresie przedsiębiorczości, **które pozwalają zapewnić odporność i zdolność dostosowania się do zmian**

Badania międzynarodowe, np. PISA, PIAAC wskazują też na wysoki odsetek nastolatków i dorosłych mających niewystarczające umiejętności podstawowe w zakresie:

- ❑ czytania ze zrozumieniem
- ❑ rozumienia i tworzenia informacji
- ❑ myślenia matematycznego
- ❑ rozumienia zjawisk przyrodniczych
- ❑ umiejętności cyfrowych



8 kompetencji kluczowych jednakowo ważnych, powiązanych ze sobą

1. kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji
2. kompetencje w zakresie wielojęzyczności
3. kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii
4. kompetencje cyfrowe
5. kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie uczenia się
6. kompetencje obywatelskie
7. kompetencje w zakresie przedsiębiorczości
8. kompetencje w zakresie świadomości i ekspresji kulturalnej

8 kompetencji kluczowych jednakowo ważnych, powiązanych ze sobą

- ❑ krytyczne myślenie,
- ❑ rozwiązywanie problemów,
- ❑ praca zespołowa,
- ❑ kreatywność,
- ❑ umiejętności analityczne,
- ❑ umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne



są elementami wszystkich kompetencji

Kompetencje kluczowe w nowej podstawie programowej dla liceum, technikum i szkoły branżowej

Założenia nowej podstawy programowej

- ❑ położenie większego nacisku na kształcenie kompetencji kluczowych;
- ❑ wzmocnienie efektywności nauczania języka ojczystego
- ❑ wzmocnienie efektywności kształcenia w zakresie języków obcych nowożytnych jak również możliwość kształcenia dwujęzycznego;
- ❑ rozwijania wśród uczniów przedsiębiorczości i kreatywności oraz kształtowania umiejętności sprawnego posługiwania się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi
- ❑ rozwijania wiedzy i umiejętności w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych

Kompetencje kluczowe w pp - preambuła

2019 Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego w **liceum i technikum, w branżowej szkole II stopnia** dla absolwentów ośmioletniej szkoły podstawowej należą:

1. **myślenie** – rozumiane jako złożony proces umysłowy, polegający na tworzeniu nowych reprezentacji za pomocą transformacji dostępnych informacji, obejmującej interakcję **wielu operacji umysłowych: wnioskowanie, abstrahowanie, rozumowanie, wyobrażanie sobie, sądzenie, rozwiązywanie problemów, twórczość**. Dzięki temu, że uczniowie szkoły ponadpodstawowej uczą się równocześnie różnych przedmiotów, możliwe jest rozwijanie następujących typów myślenia: analitycznego, syntetycznego, logicznego, komputacyjnego, przyczynowo-skutkowego, kreatywnego, abstrakcyjnego; zachowanie ciągłości kształcenia ogólnego rozwija zarówno myślenie percepcyjne, jak i myślenie pojęciowe. Synteza obu typów myślenia stanowi podstawę wszechstronnego rozwoju ucznia;
2. **czytanie** – umiejętność łącząca zarówno rozumienie sensów, jak i znaczeń symbolicznych wypowiedzi; kluczowa umiejętność lingwistyczna i psychologiczna prowadząca do rozwoju osobowego, aktywnego uczestnictwa we wspólnocie, przekazywania doświadczeń między pokoleniami;
3. **umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych**, zarówno w mowie, jak i w piśmie, to podstawowa umiejętność społeczna, której podstawą jest znajomość norm językowych oraz tworzenie podstaw porozumienia się w różnych sytuacjach komunikacyjnych;
4. **kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin** ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowanie;
5. **umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi**, w tym dbałość o poszanowanie praw autorskich i bezpieczne poruszanie się w cyberprzestrzeni;
6. **umiejętność samodzielnego docierania do informacji**, dokonywania ich **selekcji, syntezy oraz wartościowania**, rzetelnego korzystania ze źródeł;
7. nabywanie **nawyków systematycznego uczenia się**, porządkowania zdobytej wiedzy i jej pogłębiania;
8. umiejętność **współpracy w grupie i podejmowania działań indywidualnych**.

Kompetencje kluczowe w pp – MATEMATYKA **wymagania ogólne**

„stara” pp

„nowa” pp

- ☐ Wykorzystanie i tworzenie informacji
- ☐ Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji
- ☐ Modelowanie matematyczne
- ☐ Użycie i tworzenie strategii
- ☐ Rozumowanie i argumentacja

- ☐ Sprawność rachunkowa
- ☐ Wykorzystanie i tworzenie informacji
- ☐ Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji, między innymi dobieranie i tworzenie modeli matematycznych
- ☐ Rozumowanie i argumentacja, między innymi stosowanie i tworzenie strategii przy rozwiązywaniu zadań

Kompetencje kluczowe w pp – MATEMATYKA wymagania ogólne

- ❑ Sprawność rachunkowa
- ❑ Wykorzystanie i tworzenie informacji
interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekstach matematycznych i popularnonaukowych
- ❑ Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji, w tym dobieranie i tworzenie modeli matematycznych
- ❑ Rozumowanie i argumentacja, w tym stosowanie i tworzenie strategii przy rozwiązywaniu zadań
przeprowadzanie rozumowań, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, formułowanie wniosków

Kompetencje kluczowe w pp

MATEMATYKA wymagania szczegółowe

MATEMATYKA

ZAKRES PODSTAWOWY I ROZSZERZONY

przeniesione ze szkoły podstawowej

nowe zapisy

nowe treści

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Liczby rzeczywiste.

Zakres podstawowy. Uczeń:

- 1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych;
- 2) przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia nie trudniejsze niż:

a) dowód podzielności przez 24 iloczynu czterech kolejnych liczb naturalnych,

b) dowód własności: jeśli liczba przy dzieleniu przez 5 daje resztę 3, to jej trzecia potęga przy dzieleniu przez 5 daje resztę 2;

- 3) stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia, w tym pierwiastków stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;

- 4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach;

- 5) stosuje własności monotoniczności potęgowania, w szczególności własności:

jeśli $x < y$ oraz $a > 1$, to $a^x < a^y$, zaś gdy $x < y$ i $0 < a < 1$, to $a^x > a^y$;

- 6) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej;

- 7) stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej, rozwiązuje równania i nierówności typu: $|x + 4| = 5$, $|x - 2| < 3$, $|x + 3| \geq 4$;

- 8) wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych, w tym do obliczania procentów składanych, zysków z lokat i kosztów kredytów;

Materiał z grantu
WKO
Warunki i sposób
realizacji podstawy
programowej
kształcenia ogólnego
dla liceum
ogólnokształcącego,
technikum i branżowej
szkoły II stopnia
MATEMATYKA
listopad 2018

Kompetencje kluczowe w pp

MATEMATYKA warunki i sposób realizacji

Korelacja – ze względu na zastosowanie matematyki w nauczaniu fizyki, chemii, geografii i informatyki zaleca się realizować

- ❑ **logarytmy, pojęcie funkcji, funkcje liniowe** w I półroczu klasy pierwszej;
- ❑ **funkcje kwadratowe i proporcjonalność odwrotną** do końca klasy pierwszej
- ❑ **ciągi rekurencyjne** w korelacji z analogicznymi zagadnieniami na informatyce

Kompetencje kluczowe w pp

MATEMATYKA warunki i sposób realizacji

Zastosowania logarytmów – przy nauczaniu logarytmów warto podkreślić ich zastosowanie w wyjaśnianiu zjawisk przyrodniczych

Zastosowania algebry – stosowanie metod algebraicznych w geometrii i ilustracji geometrycznych w algebrze w celu lepszego zrozumienia zagadnienia

Ciagi – warto zwrócić uwagę , że niektóre ciągi opisują dynamikę procesów występujących w przyrodzie i społeczeństwie, np. szybkość rozprzestrzeniania epidemii

Kompetencje kluczowe w pp

MATEMATYKA warunki i sposób realizacji

Geometria – do nauczania geometrii zaleca się używać specjalistycznych programów komputerowych, np. GeoGebry

Rachunek prawdopodobieństwa – warto wskazać zagadnienia powiązane z losowością w różnych dziedzinach życia oraz wykonywać z uczniami eksperymenty, np. rzuty monetą i kostką.

Pochodne – zaleca się wprowadzać najpierw intuicyjnie, posługując się interpretacją fizyczną oraz geometryczną

Kompetencje kluczowe w pp

MATEMATYKA warunki i sposób realizacji

Twierdzenia, dowody – na końcu znajduje się lista twierdzeń, których dowody uczeń powinien poznać

12 twierdzeń w zakresie podstawowym i 9 twierdzeń w zakresie rozszerzonym

Rola nauczyciela w rozwijaniu kompetencji kluczowych uczniów

- Kompetencje kluczowe rozwijamy nie poprzez to **CZEGO uczymy**,
- a poprzez to **JAK uczymy!**



Metody pracy skoncentrowane na rozwijanie kompetencji kluczowych

- ☐ JIGSAW(puzzle, układanka)
- ☐ burza mózgów
- ☐ projekt edukacyjny
- ☐ metoda stacji zadaniowych
- ☐ śnieżna kula
- ☐ e-learning
- ☐ kahoot
- ☐ gry dydaktyczne
- ☐ WebQuest
- ☐ lapbook
- ☐ zasoby portalu Khan Academy

Nauczyciel musi odejść od roli eksperta w kierunku nauczyciela moderatora w kierunku nauczyciela doradcy, obserwatora, słuchacza, uczestnika procesu dydaktycznego

Przykłady rozwiązań metodycznych

W oparciu o materiały przygotowane dla uczestników grantów i konferencji przez prowadzących szkolenia

Danutę Karpińską – ODN Piła

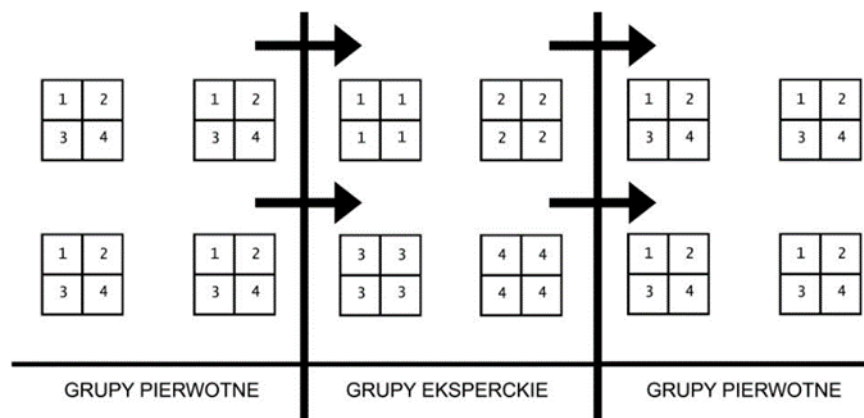
Renatę Tobołą – ODN Poznań

- Warunki i sposób realizacji podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum i branżowej szkoły II stopnia z matematyki (listopad 2018)
- Rozwijanie myślenia naukowego, matematycznego, argumentowania i wnioskowania na zajęciach matematycznych i informatycznych na każdym etapie kształcenia (wrzesień 2018)

Przykłady rozwiązań metodycznych

Metoda JIGSAW (puzzle, grupa/składanka ekspercka)

Metoda JIGSAW jest przykładem uczenia się we współpracy, **uczenia się od innych i uczenia innych**. Wykorzystuje się ją wtedy, gdy uczniowie mają do przygotowania pewną partię materiału, którą da się podzielić na spójne fragmenty. Stanowią one elementy jakby puzzle, które tworzą całość. Każdy uczeń ma opanować całość wiedzy (umieć rozwiązać cały zestaw zadań).



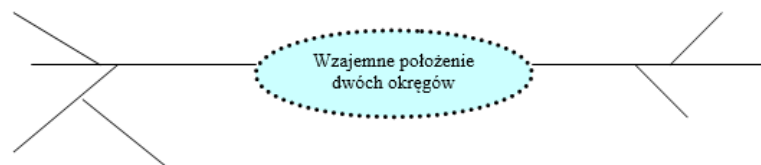
Przykłady rozwiązań metodycznych

Mapa pojęciowa

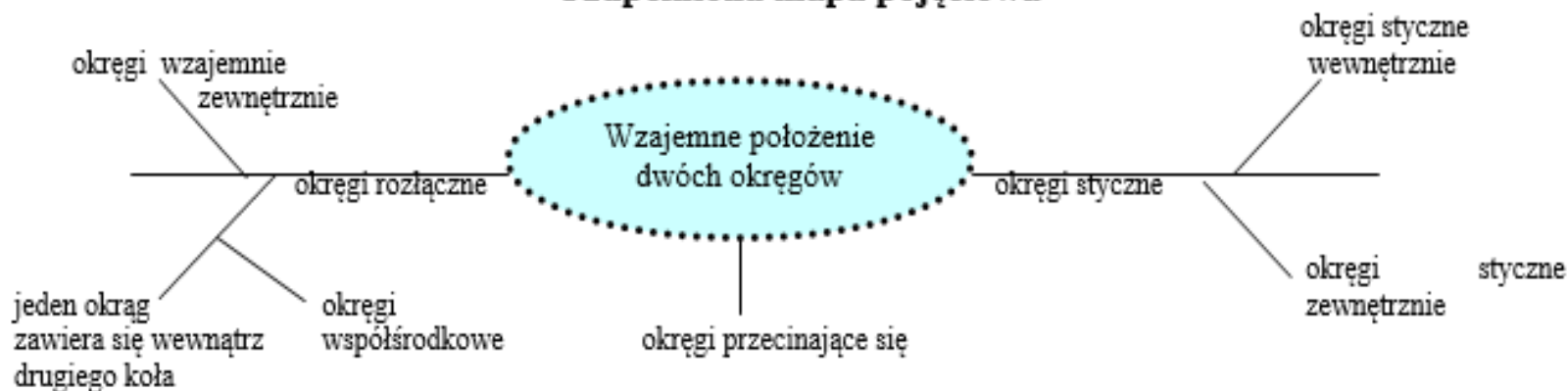
to metoda wizualnego przedstawienia problemu z wykorzystaniem schematów, rysunków, haseł, zwrotów, symboli itp.

przykład

Mapa pojęciowa



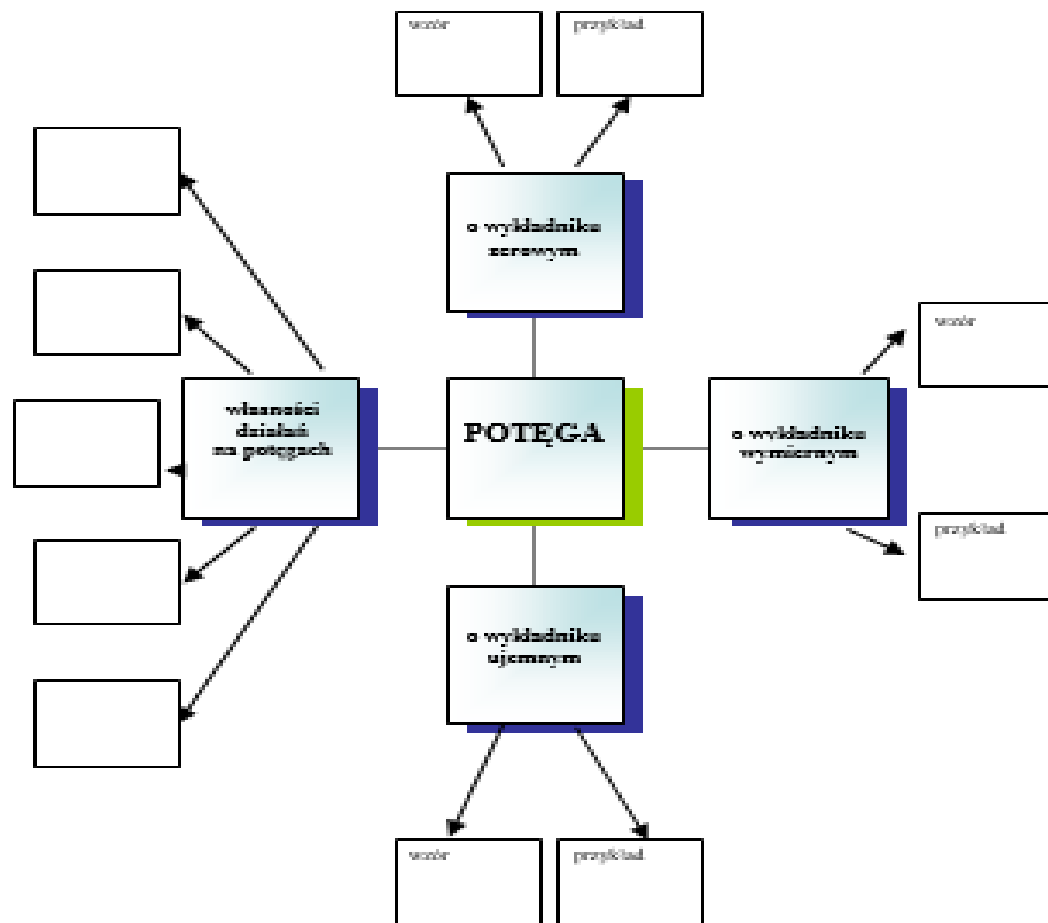
Uzupełniona mapa pojęciowa



Przykłady rozwiązań metodycznych

Mapa pojęciowa

POTĘGI



Przykłady rozwiązań metodycznych

Metaplan

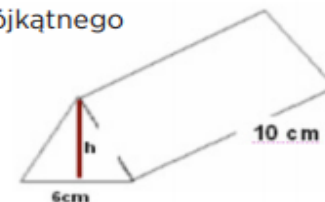
Uczniowie w zespołach otrzymują problem (zadanie) do rozwiązania i arkusz z błędnym rozwiązaniem, wypełnionym przez nauczyciela (pole: jak jest). **Uczniowie szukają błędu i wypełniają pozostałe pola.**

JAK JEST?	JAK BYĆ POWINNO?
wypełnia nauczyciel	wypełniają uczniowie
DLACZEGO NIE JEST TAK, JAK BYĆ POWINNO?	WNIOSKI (PAMIĘTAJ, ŻE..... - WTEDY UNIKNIESZ TAKICH BŁĘDÓW
wypełniają uczniowie	wypełniają uczniowie

Przykład:

Oblicz objętość graniastopuła trójkątnego (patrz rysunek).

Wysokość trójkąta $h = 5 \text{ cm}$



JAK JEST?	JAK BYĆ POWINNO?
$V = P_p \times h$ $V = (6 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}) \times 5 \text{ cm}$ $V = 300 \text{ cm}^3$	
DLACZEGO NIE JEST TAK, JAK BYĆ POWINNO	WNIOSKI

Przykłady rozwiązań metodycznych

Metoda projektu

Metoda WebQuest



WQ jest swego rodzaju projektem grupowym (klasowym), którego głównym celem jest stawianie problemów (zadań) odpowiednich (atrakcyjnych) dla uczniów i organizowania nauczania wokół jakichś podstawowych pojęć.

Uczniowie samodzielnie zdobywają wiedzę, głównym źródłem informacji jest internet, instrukcję opracowuje nauczyciel

Propozycje WebQuest'ów opracowane przez nauczycieli różnych przedmiotów w konKURSIE WebQuest w Webuzzie, przeznaczone dla uczniów:

Rodzaje WEBQUEST

➤ Zakres tematyczny :

- ✓ odnoszący się do jednej dziedziny nauki/ przedmiotu
- ✓ interdyscyplinarny (ścieżki międzyprzedmiotowe)

➤ Czas realizacji zadania:

- ✓ krótkoterminowy (1-4 godzin lekcyjnych) - zazwyczaj mają one na celu zdobycie jakiejś nowej wiedzy. Uczniowie poszukują i opracowują poszczególne informacje i udostępniają je innym np. za pomocą stron www.
- ✓ długoterminowy (2 tygodnie – 2 miesiące) - uczniowie poszerzają wiedzę zdobytą na lekcjach, wykorzystując do tego celu Internet. Pracują samodzielnie, tworzą hipotezy, analizują informacje, oceniają je, łączą z dotychczasową wiedzą i prezentują w określonej formie.

Przykład WebQuestu – **ciągi liczbowe**

<http://doradca.oeiizk.waw.pl/wqlista.htm>

Juz za rok matura ...

Strona główna

Wprowadzenie

Zadanie

Proces

Kryteria oceniania

Konkluzja

Już za rok matura ...

WebQuest przeznaczony jest dla uczniów klasy drugiej szkoły ponadgimnazjalnej i dotyczy ciągów liczbowych.



Przykłady rozwiązań metodycznych

Lapbook - teczka interaktywna, edukacyjne portfolio, nowoczesne notatki

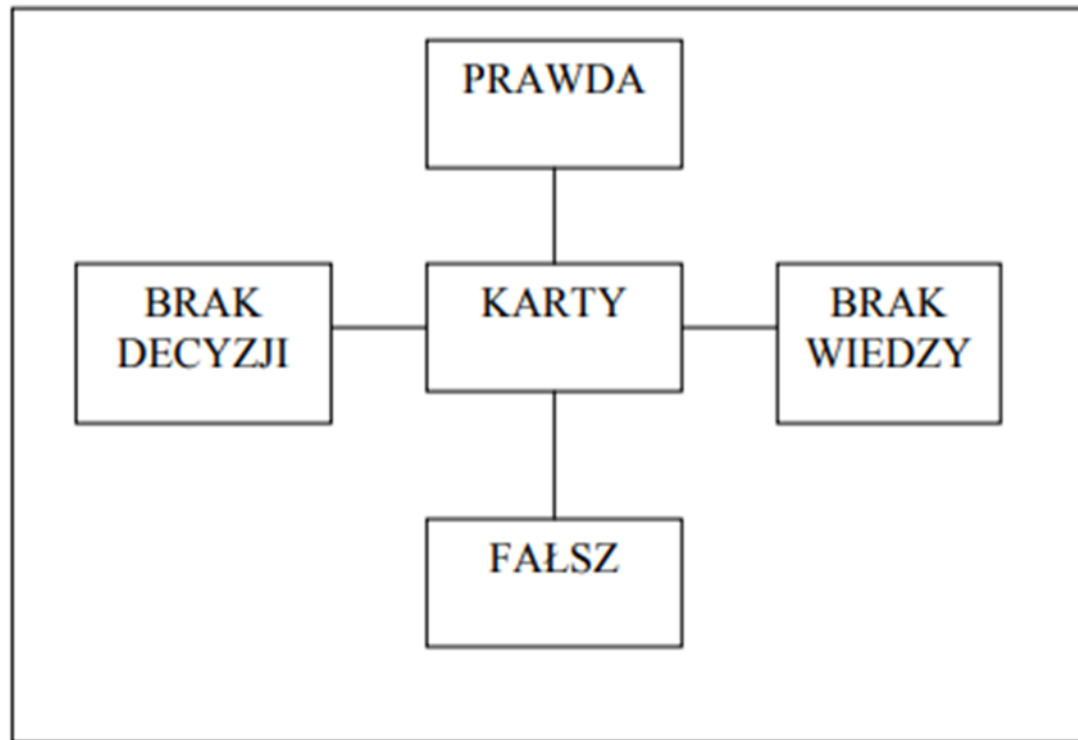


Z materiałów Danuty Karpińskiej

Przykłady rozwiązań metodycznych

Gry i zabawy dydaktyczne

(logiczne myślenie, współpraca w grupie, negocjacje)



Metoda prawda / fałsz

Przykłady rozwiązań metodycznych

Gra w „kamienie”(gra dla 2 osób)

szukanie strategii wygrywania

Przebieg gry:

Gracze wykonują ruchy na przemian. Ruch w grze polega na wzięciu dowolnej liczby nakrętek **tylko** z jednego ze stosów.

Przygotowanie gry:

1. Na jednym stosie ułóżcie 8 nakrętek, a na drugim 5.
2. Ustalcie osobę, która rozpocznie grę.

Zakończenie gry:

Przegrywa ten, kto nie ma już możliwości wykonania ruchu.

Zadanie 18. (0–2)

Ania i Jarek grali w kamienie. Na początku gry kamienie układa się w dwóch stosach. Następnie gracze wykonują ruchy na przemian. Ruch w grze polega na wzięciu dowolnej liczby kamieni tylko z jednego ze stosów. Przegrywa ten, kto nie może już wykonać ruchu.

Na pewnym etapie gry pierwszy stos zmałał do jednego kamienia, a na drugim znajdowały się trzy kamienie. Ruch miała wykonać Ania. Uzasadnij, że aby zagwarantować sobie wygraną, Ania musiała wziąć dwa kamienie z drugiego stosu.

Przykłady rozwiązań metodycznych Sudoku

Zad. 1'

Wyjaśnij, dlaczego w pole oznaczone gwiazdka można wpisać jedynkę (jako pierwszą cyfrę wpisywana do diagramu Sudoku)

	5	8	*			6	2	
			9		7			
7	1			2			4	9
		3	2		5	8		
6								1
		9	6		4	5		
3	6			9			5	4
			4		1			
	8	4				9	1	

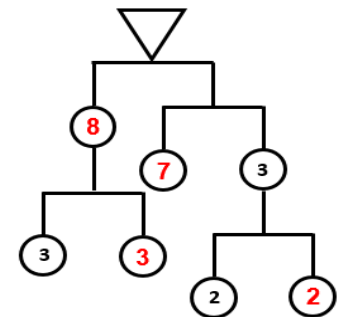
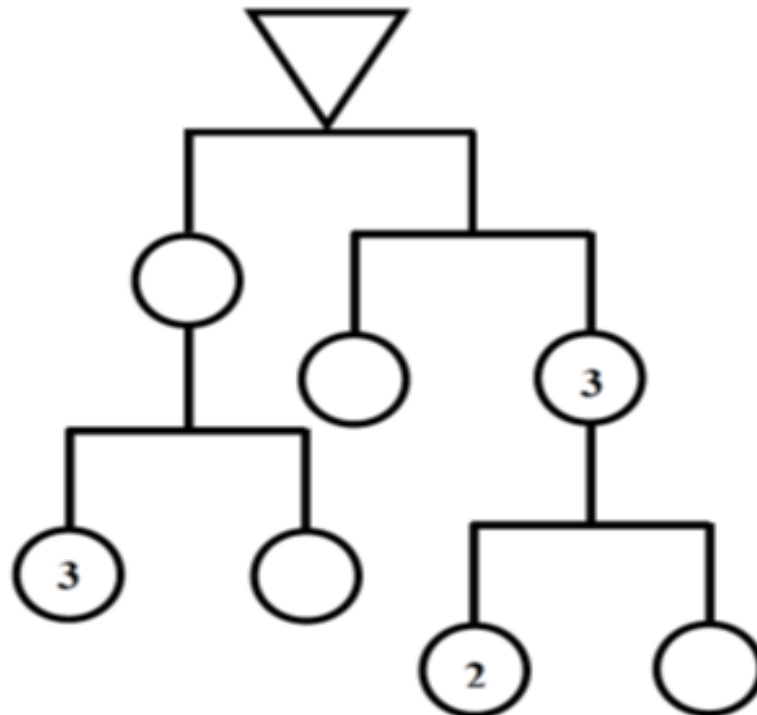
	5	8	*			6	2	
			9		7			
7	1			2			4	9
		3	2		5	8		
6								1
		9	6		4	5		
3	6			9			5	4
			4		1			
	8	4				9	1	

Przykłady rozwiązań metodycznych waga szalkowa

Zad. 2

Przedstawiona poniżej waga szalkowa jest w równowadze. Wszystkie podane masy wyrażone są w kilogramach

- a) Uzupełnij brakujące masy
- b) Zaprojektuj analogiczna zabawę dydaktyczną ze zmienionym wadze układem szalek



Przykłady rozwiązań metodycznych

Gry i zabawy dydaktyczne

(logiczne myślenie, współpraca w grupie, negocjacje)

- Zagadki logiczne
- Domino matematyczne
- Dowodzenie twierdzeń z wykorzystaniem GeoGebry
- Zadania pocięte
- Krzyżówki
-



Wsparcie nauczycieli matematyki

Materiały dla uczestników grantów Wielkopolskiego Kuratora Oświaty

- Warunki i sposób realizacji podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum i branżowej szkoły II stopnia z matematyki (listopad 2018)
- Rozwijanie myślenia naukowego, matematycznego, argumentowania i wnioskowania na zajęciach matematycznych i informatycznych na każdym etapie kształcenia (wrzesień 2018)



Wsparcie nauczycieli matematyki

Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Poznaniu

Kursy dla nauczycieli matematyki w roku szkolnym 2019/20

- Przyjaźnie o matematyce w szkole ponadpodstawowej
- Nauka przez zabawę – zastosowanie gier na lekcji matematyki
- Origami na lekcji matematyki dla początkujących i średniozaawansowanych
- Szachy w szkole – kurs dla początkujących
- Zastosowanie GeoGebry na lekcji matematyki – dla początkujących i średniozaawansowanych
- Vademecum nauczyciela. Wdrażanie podstawy programowej w szkole ponadpodstawowej – wg scenariusza ORE

Oferta ODN Poznań na nowy rok szkolny
będzie opublikowana w sierpniu



Wsparcie nauczycieli

www.ore.edu.pl

Wspomaganie szkół w rozwoju

Aktualności

O projekcie

Poszukujemy ekspertów

Programy szkoleń

Materiały pomocnicze

Lista szkół

Dobre praktyki

Kontakt

WSR – banery



WSPOMAGANIE SZKÓŁ W ROZWOJU



Wspomaganie szkół w rozwoju kompetencji kluczowych uczniów – materiały pomocnicze

6 lipca 2017

✓ **Lubię to!**

- Wspomaganie szkół w rozwoju kompetencji porozumiewania się w językach obcych (DOC)
- Wspomaganie szkół w rozwoju kompetencji porozumiewania się w językach obcych (PDF)
- Wspomaganie szkół w rozwoju umiejętności uczenia się (DOC)
- Wspomaganie szkół w rozwoju umiejętności uczenia się (PDF)
- Wspomaganie szkół w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów
- Wspomaganie szkół w rozwoju kompetencji matematyczno-przyrodniczych uczniów - docx
- Wspomaganie szkół w kształtowaniu kompetencji: innowacyjność, kreatywność i praca zespołowa
- Wspomaganie szkół w kształtowaniu kompetencji: innowacyjność, kreatywność i praca zespołowa - docx
- Wspomaganie szkół w wykorzystywaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w nauczaniu/uczeniu się uczniów (docx)
- Wspomaganie szkół w wykorzystywaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w nauczaniu/uczeniu się uczniów (pdf)
- Wspomaganie przedszkoli w rozwijaniu u dzieci kompetencji kluczowych (pdf)
- Wspomaganie przedszkoli w rozwijaniu u dzieci kompetencji kluczowych (docx)

Ostatnia aktualizacja: 6 lipca 2018

Wsparcie nauczycieli

Literatura:

- Wacław Strykowski, *Kompetencje współczesnego nauczyciela*
- Ewa Lubiszewska, *Wybrane metody aktywizujące na lekcjach matematyki*
- Maria Wójcicka, *Metody aktywizujące na lekcji matematyki*
- Pernille Ripp, *Uczyć(się) z pasją. Jak sprawić, by uczenie się było fascynującą przygodą*
- Daniel Hunziker, *Kompetencje bez tajemnic. Rozwijanie kompetencji to nie czary*
- John Mason, *Matematyczne myślenie*



Dziękuję za uwagę

Renata Toboła

renata.tobola@odnpoznan.pl



ODN

Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli
w Poznaniu