WYMAGANIA EDUKACYJNE - MATEMATYKA

Jak korzystać z dokumentu

- Każda karta obejmuje efekt uczenia się, kryteria sukcesu, możliwe dowody osiągnięcia umiejętności oraz wymagania na oceny 2–6.
- Wymagania wspierają nauczanie spiralne: uczeń wraca do poznanych pojęć, rozszerza ich znaczenie i łączy je z nowymi sytuacjami, bez uzależniania wyższej oceny od treści wykraczających poza zakres klasy.
- Model, oś liczbowa, tabela, geoplansza lub przyrząd mogą być pełnoprawnym sposobem pokazania rozumienia.
- Ocenie podlegają zarówno poprawne wykonanie procedury, jak i rozumienie zależności, dobór strategii, wyjaśnienie, zastosowanie w praktyce oraz umiejętność sprawdzenia i poprawienia rozwiązania.
- Tempo rachunków i liczba wykonanych przykładów nie są samodzielnym kryterium oceny. Kalkulator lub prosta aplikacja mogą być użyte wtedy, gdy rachunek nie jest głównym celem zadania albo gdy służą sprawdzeniu wyniku.

TAKSONOMIA I POZIOMY 2–6	MODUŁY I ZASTOSOWANIE	SPIRALNOŚĆ I OCENIANIE WSPIERAJĄCE
Poziomy 2–6 uporządkowano według zrewidowanej taksonomii Blooma/Andersona: 2 – rozumienie, 3 – zastosowanie, 4 – analizowanie, 5 – ocenianie, 6 – tworzenie. Opisują one rosnącą samodzielność, trafność i złożoność rozumowania w obrębie treści klasy.	Moduł ekonomiczno-finansowy jest formalnym elementem podstawy programowej. Oznaczenie MODUŁ wskazuje karty, w których uczeń wykorzystuje liczby, miary i dane do obliczania kosztów, planowania wydatków, porównywania ofert i podejmowania uzasadnionych decyzji. Dział „Myślenie matematyczne” ma charakter przekrojowy i nie stanowi osobnej oceny.	Nowe pojęcie może być najpierw przedstawione za pomocą przedmiotów, ruchu, rysunku, osi liczbowej, paska ułamkowego, geoplanszy lub pomiaru, a następnie zapisane symbolicznie. Błąd jest informacją o sposobie myślenia; dowodem uczenia się może być poprawiona wersja pracy, wyjaśnienie przyczyny błędu i wykorzystanie informacji zwrotnej.

OCENA NIEDOSTATECZNA (1): nie formułuje się dla niej odrębnych wymagań. Ocenę 1 otrzymuje uczeń, który mimo odpowiedniego wsparcia, informacji zwrotnej i możliwości ponownego pokazania umiejętności nie przedstawia powtarzalnych dowodów spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą. Ocena 1 nie może być karą za zachowanie, brak materiałów, spóźnienie ani brak udziału w konkursie.

klasa VII szkoły podstawowej

1. LICZBY

Jak liczby wymierne i ich różne postacie pomagają opisywać oraz porównywać wielkości?

Rozpoznaje zależności między liczbami naturalnymi, całkowitymi i wymiernymi oraz wykonuje działania na liczbach wymiernych, stosując szacowanie i kontrolę wyniku.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- podaje przykłady liczb naturalnych, całkowitych i wymiernych oraz wyjaśnia relacje między tymi zbiorami
- zamienia ułamki zwykłe, dziesiętne i procenty w zakresie potrzebnym do obliczeń
- wykonuje działania na liczbach dodatnich i ujemnych z zachowaniem kolejności działań
- zaznacza i porównuje liczby na osi oraz dobiera dogodną postać liczby
- szacuje wynik i sprawdza go działaniem odwrotnym, przybliżeniem lub kalkulatorem, gdy jest to uzasadnione

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Obliczenia:** działania na liczbach wymiernych, zamiana postaci, oś liczbowa
- **Zastosowania:** temperatura, saldo, pomiar, skala, dane naukowe lub finansowe
- **Kontrola:** szacowanie, analiza znaku, porównanie wyniku dokładnego i przybliżonego

2 – ROZUMIENIE	3 – ZASTOSOWANIE	4 – ANALIZOWANIE	5 – OCENIANIE	6 – TWORZENIE
opisuje • wyjaśnia • podsumowuje	*stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	*porównuje • porządkuje • wnioskuje*	*ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	*projektuje • tworzy • modyfikuje*

Z pomocą rozpoznaje rodzaj liczby, wykonuje proste działanie na liczbach wymiernych i sprawdza znak wyniku.	Samodzielnie wykonuje typowe działania i zamiany postaci oraz porównuje liczby na osi.	Dobiera dogodną postać i strategię rachunku, szacuje wynik i wyjaśnia wpływ znaku oraz kolejności działań.	Porównuje metody, wykrywa błąd w znaku lub przekształceniu i uzasadnia wiarygodność wyniku.	Tworzy wieloetapowy problem z liczbami zapisanymi w różnych postaciach, dobiera narzędzia i weryfikuje rozwiązanie co najmniej dwiema metodami.

2. OBLICZENIA PROCENTOWE

Jak procent pozwala opisywać zmianę, porównanie i decyzję finansową?

Wykonuje obliczenia procentowe i stosuje je do analizy podwyżek, obniżek, podatków, odsetek i innych sytuacji praktycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- oblicza procent danej liczby, liczbę na podstawie procentu oraz procent, jakim jedna liczba jest drugiej
- ustala podstawę procentowania i odróżnia wartość zmiany od wartości po zmianie
- rozwiązuje zadania z jedną lub dwiema podwyżkami albo obniżkami
- interpretuje diagram procentowy i sprawdza zgodność części z całością
- analizuje cenę, podatek, odsetki, koszt kredytu lub inną informację finansową i uzasadnia decyzję

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Obliczenia:** procent, podstawa procentowania, zmiana procentowa, diagram procentowy
- **Finanse:** cennik, reklama, lokata, kredyt, podatek, budżet
- **Krytyczna analiza:** porównanie ofert, wykrycie niepełnej informacji, sprawdzenie komunikatu procentowego

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	**3 – ZASTOSOWANIE** *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	**4 – ANALIZOWANIE** *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	**5 – OCENIANIE** *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	**6 – TWORZENIE** *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą rozpoznaje podstawę procentowania i wykonuje jedno proste obliczenie procentowe według modelu.	Samodzielnie rozwiązuje typowe zadania dotyczące procentu liczby, liczby z procentu oraz prostej podwyżki lub obniżki.	Łączy kilka informacji, dobiera rodzaj obliczenia i wyjaśnia znaczenie wyniku w kontekście finansowym albo danych.	Ocenia poprawność reklamy lub obliczenia, wskazuje błędną podstawę procentowania i uzasadnia wiarygodną interpretację.	Tworzy porównanie wariantów finansowych, testuje wpływ kolejnych zmian procentowych i formułuje rekomendację z podaniem założeń.

3. POTĘGI O PODSTAWACHWYMIERNYCH

Jak potęgi skracają zapis i ujawniają prawidłowości w obliczeniach?

Oblicza potęgi liczb wymiernych, stosuje prawa działań na potęgach oraz zapisuje i interpretuje liczby w notacji wykładniczej.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- odczytuje potęgę, uwzględnia znak podstawy i rolę nawiasu
- oblicza potęgi o wykładniku naturalnym i stosuje kolejność działań
- mnoży i dzieli potęgi o jednakowych podstawach lub wykładnikach oraz potęguje potęgę
- zapisuje duże i małe liczby w notacji wykładniczej w zakresie programu
- porównuje sposoby przekształcenia i sprawdza równoważność zapisu przez obliczenie przykładowej wartości

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Zapisy:** potęga jako iloczyn, prawa działań, notacja wykładnicza
- **Dane:** odległości, masy, liczby naukowe lub informatyczne
- **Weryfikacja:** analiza nawiasów i znaku, porównanie rozwinięcia z przekształceniem

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	**3 – ZASTOSOWANIE** *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	**4 – ANALIZOWANIE** *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	**5 – OCENIANIE** *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	**6 – TWORZENIE** *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą zapisuje iloczyn jako potęgę, oblicza prostą potęgę i rozpoznaje znaczenie nawiasu.	Samodzielnie stosuje podstawowe prawa działań na potęgach i zapisuje typową liczbę w notacji wykładniczej.	Dobiera prawo działania, upraszcza wyrażenie bez zbędnego rozwijania i wyjaśnia każdy etap przekształcenia.	Ocenia poprawność ciągu przekształceń, wskazuje błąd dotyczący podstawy, wykładnika lub znaku i uzasadnia korektę.	Tworzy problem oparty na bardzo dużych lub małych danych, dobiera notację i przekształcenia oraz porównuje efektywność różnych zapisów.

4. PIERWIASTKI

Jak pierwiastki odwracają potęgowanie i pomagają szacować wartości?

Oblicza i szacuje pierwiastki kwadratowe i sześcienne oraz stosuje ich własności w wyrażeniach i problemach geometrycznych.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- łączy pierwiastkowanie z odpowiednim potęgowaniem i sprawdza wynik przez podniesienie do potęgi
- oblicza pierwiastki z liczb będących kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych
- szacuje, między jakimi kolejnymi liczbami całkowitymi znajduje się wartość pierwiastka
- stosuje własności pierwiastka z iloczynu i ilorazu oraz wyłącza prosty czynnik przed znak pierwiastka
- porównuje i upraszcza wyrażenia z pierwiastkami w zakresie programu, kontrolując sens przybliżenia

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Obliczenia:** pierwiastki dokładne i przybliżone, przekształcenia, porównania
- **Modele:** pole kwadratu, objętość sześcianu, oś liczbowa, kalkulator do przybliżenia
- **Kontrola:** potęgowanie wyniku, ocena przedziału, analiza niepoprawnego uproszczenia

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	**3 – ZASTOSOWANIE** *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	**4 – ANALIZOWANIE** *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	**5 – OCENIANIE** *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	**6 – TWORZENIE** *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą rozpoznaje pierwiastek jako działanie odwrotne i oblicza wartości z prostych kwadratów lub sześcianów.	Samodzielnie oblicza typowe pierwiastki, szacuje prostą wartość i sprawdza wynik przez potęgowanie.	Dobiera własność pierwiastków, upraszcza wyrażenie i wyjaśnia różnicę między wartością dokładną a przybliżoną.	Ocenia poprawność przekształcenia, wskazuje nieuprawnione działanie na pierwiastkach i uzasadnia właściwy sposób oraz dokładność.	Tworzy problem geometryczny lub praktyczny prowadzący do pierwiastka, porównuje rozwiązanie dokładne i przybliżone oraz określa wystarczającą dokładność.

5. WŁASNOŚCI FIGUR NA PŁASZCZYŹNIE

Jak własności kątów i trójkątów prowadzą do obliczeń oraz prostych dowodów?

Stosuje własności kątów, trójkątów i figur przystających, twierdzenie Pitagorasa oraz zależności w trójkątach prostokątnych do obliczeń i uzasadnień.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- stosuje własności kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających i naprzemianległych
- korzysta z sumy kątów w trójkącie i własności trójkątów równoramiennych oraz równobocznych
- rozpoznaje figury przystające i stosuje cechy przystawania trójkątów w prostych sytuacjach
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości i sprawdzania, czy trójkąt jest prostokątny
- zapisuje prosty dowód geometryczny w logicznej kolejności, wskazując użyte własności

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Konstrukcje i modele:** przyrządy, składanie trójkątów, geoplansza, model kwadratów na bokach
- **Obliczenia:** kąty, długości, przystawanie, twierdzenie Pitagorasa
- **Argumentacja:** dowód jednokrokowy lub kilkuetapowy, analiza brakującej przesłanki, kontrprzykład

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	**3 – ZASTOSOWANIE** *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	**4 – ANALIZOWANIE** *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	**5 – OCENIANIE** *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	**6 – TWORZENIE** *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą rozpoznaje potrzebną własność i wykonuje proste obliczenie kąta lub boku na czytelnym rysunku.	Samodzielnie stosuje typowe własności trójkątów, kątów i twierdzenie Pitagorasa w prostym zadaniu.	Łączy kilka własności, tworzy rysunek pomocniczy i wyjaśnia ciąg zależności prowadzący do wyniku.	Ocenia poprawność argumentu, wskazuje niewystarczającą przesłankę lub błąd w zastosowaniu twierdzenia i uzasadnia poprawny tok.	Tworzy zadanie lub konstrukcję wymagającą połączenia przystawania, własności kątów i twierdzenia Pitagorasa oraz przedstawia pełne uzasadnienie.

6. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Jak zapis symboliczny pozwala uogólniać zależności i przekształcać je bez zmiany wartości?

Tworzy i przekształca wyrażenia algebraiczne, porządkuje jednomiany, redukuje wyrazy podobne oraz wykonuje działania na sumach algebraicznych w zakresie programu.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- tłumaczy opis słowny, praktyczny lub geometryczny na wyrażenie jednej albo kilku zmiennych
- oblicza wartość wyrażenia, poprawnie podstawiając liczby i stosując nawiasy
- rozpoznaje jednomiany i wyrazy podobne, porządkuje zapis i redukuje wyrazy podobne
- dodaje i odejmuje sumy algebraiczne oraz mnoży jednomian przez sumę
- sprawdza równoważność dwóch zapisów przez przekształcenie i kontrolne podstawienie

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modelowanie:** opis kosztu, pola, obwodu, liczby elementów, zależność z tabeli lub rysunku
- **Przekształcenia:** jednomiany, sumy, nawiasy, redukcja, podstawienie
- **Kontrola:** porównanie dwóch zapisów, analiza błędu znaków, sprawdzenie wartości dla wybranej zmiennej

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą zapisuje proste wyrażenie, wskazuje wyrazy podobne i oblicza wartość po podstawieniu.	Samodzielnie redukuje wyrazy podobne, dodaje lub odejmuje proste sumy i mnoży jednomian przez sumę.	Dobiera zapis do sytuacji, porządkuje wieloetapowe przekształcenie i wyjaśnia, dlaczego wartość wyrażenia się nie zmienia.	Ocenia równoważność zapisów, wykrywa błąd znaku lub nawiasu i uzasadnia poprawkę przekształceniem oraz podstawieniem.	Tworzy ogólny wzór dla sytuacji lub konstrukcji, przekształca go na różne równoważne postacie i ocenia ich użyteczność.

7. RÓWNANIA Z JEDNĄ NIEWIADOMĄ

Jak równanie modeluje warunki zadania i pozwala sprawdzić rozwiązanie?

Rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, przekształca proste wzory i wykorzystuje równania do modelowania problemów.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- rozpoznaje niewiadomą, rozwiązanie i równania równoważne
- wykonuje tę samą dozwoloną operację po obu stronach i porządkuje kolejne etapy
- sprawdza rozwiązanie przez podstawienie do równania
- wybiera niewiadomą i układa równanie do zadania tekstowego, także z procentami
- przekształca prosty wzór geometryczny lub fizyczny w celu wyznaczenia wskazanej wielkości

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** waga szalkowa, diagram zależności, tabela danych, równanie
- **Rozwiązania:** równania, zadania tekstowe, przekształcenia wzorów
- **Weryfikacja:** podstawienie, interpretacja wyniku w kontekście, analiza nieuprawnionej operacji

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą wykonuje jeden lub dwa kroki równania według modelu i sprawdza podaną liczbę.	Samodzielnie rozwiązuje typowe równanie i proste zadanie tekstowe oraz sprawdza wynik przez podstawienie.	Buduje równanie do problemu, porządkuje kilka etapów i wyjaśnia znaczenie niewiadomej oraz rozwiązania.	Ocenia równoważność kolejnych przekształceń, wskazuje nieuprawniony krok i uzasadnia poprawną metodę oraz interpretację wyniku.	Tworzy problem dający się rozwiązać równaniem, analizuje możliwe ograniczenia niewiadomej i przedstawia alternatywny model albo przekształcenie wzoru.

8. WIELOKĄTY

Jak podział figury i własności wielokątów prowadzą do obliczeń oraz dowodów dotyczących pól?

Stosuje własności wielokątów i wzory na pola, wyznacza brakujące wymiary oraz oblicza pola figur złożonych przez podział lub dopełnienie.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- stosuje własności trójkątów i czworokątów oraz sumę kątów wewnętrznych wielokąta w zakresie programu
- dobiera wzór na pole i prawidłowo przelicza jednostki pola
- wyznacza brakujący bok lub wysokość z wykorzystaniem wzoru na pole
- oblicza pole figury złożonej przez podział na znane wielokąty lub dopełnienie
- uzasadnia zależność dotyczącą pola za pomocą przekształcenia figury, obliczeń lub prostego dowodu

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Modele:** wycinanie i przekładanie, geoplansza, siatka kwadratowa, rysunek pomocniczy
- **Obliczenia:** pola, jednostki, brakujący wymiar, wielokąt złożony
- **Argumentacja:** porównanie podziałów, dowód dotyczący pola, analiza wzoru lub rysunku

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą dobiera wzór do typowego wielokąta, wskazuje potrzebne wymiary i wykonuje proste obliczenie pola.	Samodzielnie oblicza pola poznanych figur, zamienia podstawowe jednostki i wyznacza brakujący wymiar w typowym zadaniu.	Dobiera podział lub dopełnienie figury, łączy kilka pól i wyjaśnia, dlaczego zastosowana metoda obejmuje dokładnie badaną powierzchnię.	Porównuje metody obliczania pola, ocenia poprawność rysunku i dowodu oraz uzasadnia wybór prostszej lub bardziej uniwersalnej strategii.	Tworzy figurę złożoną o zadanym polu lub warunkach, przedstawia kilka sposobów podziału i uogólnia zauważoną zależność.

9. UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH NA PŁĄSZCZYŹNIE

Jak współrzędne łączą algebrę, długość i geometrię figur?

Rysuje punkty, odcinki i wielokąty w układzie współrzędnych oraz oblicza długości, wykorzystując różnice współrzędnych i twierdzenie Pitagorasa.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- odczytuje i zapisuje współrzędne punktów oraz poprawnie rozpoznaje ćwiartki układu
- rysuje odcinek lub wielokąt na podstawie współrzędnych wierzchołków
- oblicza długość odcinka równoległego do osi na podstawie różnicy współrzędnych
- oblicza długość dowolnego odcinka w prostym przypadku z użyciem twierdzenia Pitagorasa
- kontroluje zgodność współrzędnych, rysunku i otrzymanych długości

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Rysunek:** punkty, odcinki, wielokąty i trasy w układzie współrzędnych
- **Obliczenia:** różnica współrzędnych, długość boku, przekątna, twierdzenie Pitagorasa
- **Zastosowania:** plan kratowy, grafika komputerowa, mapa lub kodowanie położenia

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	3 – ZASTOSOWANIE *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	4 – ANALIZOWANIE *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	5 – OCENIANIE *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	6 – TWORZENIE *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą odczytuje i zaznacza punkty oraz oblicza długość odcinka poziomego lub pionowego.	Samodzielnie rysuje wielokąt z danych współrzędnych i oblicza typowe długości boków.	Łączy rysunek z obliczeniami, dobiera twierdzenie Pitagorasa i wyjaśnia znaczenie różnic współrzędnych.	Ocenia poprawność położenia punktów i obliczeń, wskazuje błąd kolejności współrzędnych lub doboru trójkąta i uzasadnia korektę.	Tworzy figurę lub trasę o zadanych własnościach, zapisuje współrzędne, oblicza długości i modyfikuje projekt po zmianie warunków.

10. MYŚLENIE MATEMATYCZNE I UCZENIE SIĘ

Jak rozumowanie, technologia i analiza błędu pomagają rozwiązywać coraz bardziej złożone problemy?

Buduje kilkuetapową strategię, dobiera reprezentacje i narzędzia, uzasadnia rozwiązanie oraz wykorzystuje analizę błędu do modyfikowania własnego sposobu pracy.

KRYTERIA SUKCESU

Uczeń pokazuje, że osiągnął wymaganie, gdy:

- przekształca tekst w rysunek, tabelę, wyrażenie, równanie lub inny użyteczny model
- dzieli problem na etapy i wybiera narzędzie, w tym kalkulator lub aplikację, tylko gdy służy ono celowi zadania
- formułuje argumenty wynikające z danych, własności i wcześniejszych kroków
- porównuje strategie, upraszcza rozwiązanie i sprawdza wszystkie warunki
- rozpoznaje źródło błędu, poprawia pracę i przenosi wniosek na kolejne zadanie

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność między innymi poprzez:

- **Rozwiązanie problemu:** model, plan, zapis etapów, uzasadnienie, wniosek
- **Technologia:** arkusz, geometria dynamiczna lub kalkulator użyte do badania, sprawdzenia albo pracy na danych
- **Proces uczenia się:** pierwsza i poprawiona wersja, komentarz do błędu, samoocena i plan dalszej pracy

2 – ROZUMIENIE *opisuje • wyjaśnia • podsumowuje*	**3 – ZASTOSOWANIE** *stosuje • wykonuje • wykorzystuje*	**4 – ANALIZOWANIE** *porównuje • porządkuje • wnioskuje*	**5 – OCENIANIE** *ocenia • uzasadnia • weryfikuje*	**6 – TWORZENIE** *projektuje • tworzy • modyfikuje*
Z pomocą wybiera model, wykonuje kolejne kroki i poprawia konkretną pomyłkę po wskazaniu.	Samodzielnie rozwiązuje typowy problem, przedstawia czytelny tok i sprawdza wynik.	Dobiera reprezentację i narzędzia, łączy treści z kilku działów i uzasadnia zależności między krokami.	Ocenia argument lub strategię, znajduje brakujący warunek, upraszcza rozwiązanie i uzasadnia poprawioną wersję.	Tworzy problem wieloetapowy, przewiduje różne metody i błędy, projektuje kryteria oceny rozwiązania oraz modyfikuje model na podstawie wyników.