



Przed maturą... przypomniany logarytmy

Sandra Jakubowska

Scenariusz lekcji Poradnik metodyczny do programu nauczania matematyki dla III etapu edukacyjnego – szkoła branżowa

opracowany w ramach projektu:

„Tworzenie zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w zakresie rozwoju umiejętności uniwersalnych dzieci i uczniów oraz kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2022



Redakcja merytoryczna: Elżbieta Miterka, Marcin Pełka
Redakcja językowa i korekta: Eduexpert sp. z o.o.
Projekt graficzny i projekt okładki: Eduexpert sp. z o.o.
Redakcja techniczna i skład: Eduexpert sp. z o.o.

Weryfikacja i odbiór niniejszej publikacji: Ośrodek Rozwoju Edukacji w Warszawie

w ramach projektu: *Weryfikacja i odbiór zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w zakresie rozwoju umiejętności uniwersalnych dzieci i uczniów oraz kompetencji kluczowych niezbędnych do poruszania się na rynku pracy*

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2022

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
ore.edu.pl



Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).
creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl

Poziom edukacyjny

szkoła branżowa II stopnia

Temat zajęć

Przed maturą... przypominamy logarytmy

Klasa/czas trwania zajęć

II, 90 minut

Cel ogólny

- Stosowanie związku logarytmowania z potęgowaniem, posługiwanie się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi – I.6.

Cele operacyjne

Uczeń:

- podaje wzory i własności logarytmów,
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem tych wzorów,
- pracuje w grupie,
- rozwija kreatywność w układaniu zadania.

Metody/techniki/formy pracy

- burza mózgów,
- metoda 66 (metoda wspierająca uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi – SPE).

Metody/techniki/formy pracy podczas nauczania w trybie zdalnym

- burza mózgów,
- metoda 66 (metoda wspierająca uczniów ze SPE).

Środki dydaktyczne

- tablica interaktywna,
- tablety/telefony komórkowe,
- zeszyty do zapisywania rozwiązań,
- małe karteczki,
- materiały na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej.

Opis przebiegu lekcji

1. Przygotowanie do lekcji

- Celem lekcji jest przypomnienie wiadomości dotyczących logarytmów przed zbliżającą się maturą (powtórki maturalne). Przed zajęciami, dzień wcześniej, uczniowie otrzymują zadanie domowe polegające na przypomnieniu sobie teorii i wiadomości dotyczących logarytmowania.

2. Wprowadzenie do lekcji – burza mózgów

- Nauczyciel rozpoczyna zajęcia, wygłaszając kilka zdań wprowadzenia. Przypomina, że z logarytmami związane są działania na potęgach i pierwiastkach oraz funkcja wykładnicza. Następnie pyta uczniów, co już wiedzą o logarytmach, jakie znają wzory i zależności. Uczniowie podają nauczycielowi kolejne wzory. Nauczyciel

na tablicy multimedialnej tworzy mapę myśli z własnościami podanymi przez uczniów. Można też ją przygotować na takich platformach, jak Canva lub Creately. Do każdego wzoru podaje przykład i rozwiązuje go wraz z uczniami. Na mapie powinny pojawić się następujące wzory:

- definicja logarytmu wraz ze wzorem,
- iloczyn logarytmów,
- iloraz logarytmów
- zmiana podstaw logarytmu
- logarytm dziesiętny
- Przykłady zadań dotyczących logarytmów nauczyciel może zaczerpnąć ze [Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej](#) (dostęp 8.01.2023).

3. Praca grupowe, stacje zadaniowe

- Przed zajęciami nauczyciel przygotowuje w sali stacje z zadaniami: kodami QR (ang. *quick response*). Wyszukuje w internecie generator kodów QR i przygotowuje kody na lekcję. Wydrukowane kody umieszcza w różnych częściach sali – np. na gazetkach, ścianie, ławce, parapecie. Zadania powinny mieć powiązanie z innymi dziedzinami, np. dotyczyć problemów chemicznych lub fizycznych (interdyscyplinarność).
- Po wprowadzeniu do lekcji nauczyciel dzieli uczniów na sześciuosobowe zespoły. Przy podziale zwraca uwagę na możliwości i umiejętności uczniów, również uczniów ze SPE, tak, aby każda grupa była porównywalna pod względem poziomu wiedzy i umiejętności. Uczniowie otrzymują od nauczyciela tablety (wystarczy jeden na grupę). Na sygnał nauczyciela podchodzą do kolejnych kodów, skanują je i wspólnie rozwiązują zadanie, wykorzystując posiadaną wiedzę. Zadania rozwiązywane na lekcji nauczyciel powinien czerpać z arkuszy maturalnych dostępnych na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej lub z materiałów dostępnych na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej: [Sprawdź się 1](#) (dostęp 8.01.2023), [Sprawdź się 2](#) (dostęp 8.01.2023), [Sprawdź się 3](#) (dostęp 8.01.2023) lub [Działania na logarytmach](#) (dostęp 8.01.2023). Jedno z zadań powinno zawierać następującą treść: „Wymyślcie treść zadania dotyczącego logarytmów. Wygenerujcie dla zadania kod QR, korzystając z dowolnego generatora z internetu Przygotowany kod wyślij do nauczyciela”. Zadanie to ma na celu zainspirowanie uczniów do tworzenia własnych treści zadań zawierających problem matematyczny. Po zebraniu zadań przygotowanych przez grupy, powstają nowe stacje zadaniowe z możliwością wykorzystania ich w przyszłości. Nauczyciel nadzoruje pracę uczniów, pomaga w razie trudności oraz zwraca uwagę, by współpracowali w grupie, a także aby każdy uczeń był zaangażowany w rozwiązywanie zadań. Motywuje też do wykazania się kreatywnością podczas układania zadania. Wymaga ono umiejętności multimedialnych: powiązania wiedzy informatycznej (podejście holistyczne) do prawidłowego wykonania, rozwijane są również kompetencje cyfrowe. Pracując grupowo, uczniowie kształtują umiejętność współpracy i odpowiedzialności za wykonanie zadania – cechy przydatne na rynku pracy.

4. Podsumowanie lekcji

- Nauczyciel zapoznaje się z zadaniami przygotowanymi przez uczniów. Ocenia ich poprawność pod względem merytorycznym. Przy ocenianiu sumującym bierze pod

uwagę zaangażowanie uczniów w lekcję oraz poprawność rozwiązywanych zadań. Następnie razem z uczniami rozwiązuje zadania na tablicy. Jako podsumowanie zajęć (ewaluacja), nauczyciel prosi uczniów o odpowiedzenie na kilka pytań, które zostają wyświetlone na tablicy. Przykładowe pytania:

- Jaki jest wzór na zmianę podstaw logarytmów?
 - Jakimi były mocne strony lekcji?
 - Jakimi trudnościami napotkałeś/napotkałaś w zadaniach?
- Uczniowie na karteczkach, wiersz po wierszu, zapisują odpowiedzi na pytania i umieszczają je w pudełku na biurku nauczyciela. Uczniowie zaangażowani w zajęcia zostają nagrodzeni pozytywną oceną z aktywności.
 - Po przeprowadzonej lekcji nauczyciel zapoznaje się z opiniami uczniów i dokonuje ewaluacji lekcji. Ewaluacja następuje na podstawie sprawdzenia poprawności rozwiązań zadań, z którymi uczniowie mierzyli się podczas zajęć, w odniesieniu do celów lekcji. Kryterium ewaluacji jest procent poprawnie użytych wzorów i obliczeń z zastosowaniem własności logarytmów.

Komentarz metodyczny

- Lekcję warto przeprowadzić na początku przygotowań do matury. Dzieląc materiał obowiązkowy, na maturze uzyskamy całe repetytorium. Zajęcia przygotowujące do matury można realizować w podobnej formie. Tworząc mapę myśli do kolejnych zagadnień, uczniowie otrzymają gotową bazę wzorów i własności, które będą mogli wykorzystać w pracy samodzielnej przed maturą. Mapy myśli są dobrą formą pracy szczególnie dla uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się oraz uczniów ze spektrum autyzmu. Wszystkie własności są poukładane w jeden schemat, zawierają przykłady zastosowań.
- Realizując lekcję w trybie nauczania zdalnego, zamiast stacji zadaniowych z kodami należy przygotować prezentację z tymi samymi kodami. Uczniowie mogą pracować w grupach, korzystając z osobnych pokoi spotkań na platformach do komunikacji. Nauczyciel nadzoruje pracę każdej z drużyn, odwiedzając pokoje, reaguje również na opcję „przywołania” prowadzącego do pokoju. Uczniowie będą wtedy świadomi pomocy nauczyciela i wsparcia w rozwiązywaniu zadań. Umocni to ich poczucie pewności siebie. Pracując w grupie, uczniowie kształtują umiejętności miękkie niezbędne na rynku pracy – zaangażowanie w zadanie, współpraca z innymi, odpowiedzialność grupową. Realizując zajęcia z wykorzystaniem technik ITC (ang. *information and communication technologies*) nauczyciel rozwija kompetencje cyfrowe. Uczniowie, rozwiązując problemy z zastosowaniem wzorów, wzmacniają kompetencje matematyczne. Pracując w grupie, kształtują kompetencje obywatelskie.
- Lekcja jest prawidłowo zaplanowana również dla uczniów z SPE. Pracując grupowo, mają możliwość odniesienia sukcesu, nawet gdy ich wiedza jest mniejsza. Podczas doboru członków zespołu należy zadbać, by uczniowie ze SPE znajdowali w takich grupach, aby ich przedstawiciele prezentowali różne możliwości i zdolności. Nie należy dopuszczać do sytuacji, by uczniowie mający trudności w uczeniu się matematyki trafili do tej samej drużyny. Uczniowie ze SPE, pracując w grupie, otrzymują wsparcie innych osób, mogą czuć się bardziej pewni, ponieważ odpowiedzialność za rozwiązanie zadania ponoszą wszyscy, a nie każdy indywidualnie. Takie podejście wzmacnia pewność siebie i motywuje do

podejmowania wyzwań. Z pracą zespołową trudności mają uczniowie z zaburzeniami ze spektrum autyzmu, np. z zespołem Aspergera. Zadaniem edukacji włączającej jest wdrażanie tych uczniów do życia wokół innych ludzi, zatem ważne jest, by u uczniów stale kształtować umiejętność współpracy i pracy grupowej. Jeśli praca w takiej formie sprawia im kłopot, należy początkowo pozwolić, by uczeń sam wybrał, w którym zespole chce pracować. Kolejnym krokiem będzie umieszczenie ucznia w grupie z najlepszym kolegą lub najlepszą koleżanką z klasy. W dalszych krokach trzeba dobierać grupy tak, by uczeń nauczył się współpracować ze wszystkimi członkami zespołu. Uczniowie ze SPE powinni uzyskiwać wsparcie od nauczyciela, ale również od innych osób z grupy. Komunikacja z nauczycielem powinna polegać na podawaniu wskazówek, tłumaczeniu zadania i naprowadzaniu ucznia na poprawny tok rozumowania.

Sandra Jakubowska – absolwentka Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (obecnego Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego). Od wielu lat pracuje z młodzieżą zdobywając kolejne cenne doświadczenia dydaktyczne. Na co dzień zawodowo realizuje się jako nauczyciel przedmiotów ścisłych w szkole podstawowej, choć nie strasze jej zagadnienia związane z edukowaniem starszej młodzieży oraz dorosłych – prowadzi kursy komputerowe. Dydaktykę łączy z wieloma projektami pokazując uczniom, jak praktycznie zastosować wiedzę. Wraz z nimi zbudowała bolid z napędem elektrycznym i bierze udział w wyścigach.