



JAK SZYBKO ROZCHODZI SIĘ PLOTKA?
FUNKCJA WYKŁADNICZA –
JEJ WYKRES I WŁASNOŚCI

AGNIESZKA
SZUMERA

SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania matematyki dla szkoły branżowej II stopnia

opracowany w ramach projektu

„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów 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 2019

Redakcja merytoryczna – Agnieszka Jaworska
Recenzja merytoryczna – Ewa Olszewska
dr Anna Rybak
dr Beata Rola
Agnieszka Ratajczak-Mucharska

Redakcja językowa i korekta – Editio

Projekt graficzny i projekt okładki – Editio

Skład i redakcja techniczna – Editio

Warszawa 2019
Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
www.ore.edu.pl

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

Temat lekcji:

Jak szybko rozchodzi się plotka? Funkcja wykładnicza – jej wykres i własności.

Klasa, czas trwania lekcji:

Klasa 1, 2 jednostki lekcyjne (2 x 45 minut).

Cel ogólny (główny) zajęć:

Uczeń posługuje się funkcją wykładniczą, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi.

Cele operacyjne (szczegółowe) zajęć: Wiedza, Umiejętności. Uczeń:

- zna pojęcie funkcji wykładniczej (SPE);
- zna własności funkcji wykładniczej (SPE);
- wykonuje działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym (SPE);
- szkicuje wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;
- odczytuje własności funkcji na podstawie wykresu (SPE);
- posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu i interpretacji zagadnień osadzonych w kontekście praktycznym.

Cele wychowawcze zajęć: Postawy.

- posługiwanie się oprogramowaniem edukacyjnym (SPE);
- posiadanie świadomości odkrycia lub stworzenia pożytecznej nowości matematycznej samodzielny wysiłkiem (SPE);
- doznawanie w trakcie uczenia się matematyki poczucia swobody, bezpieczeństwa i podmiotowości (SPE);
- wdrażanie do procesu samodzielnego uczenia się;
- wdrażanie do samodzielnego i logicznego myślenia;
- dbałość o kulturę dyskusji i zachowania.

Metody/Techniki/Formy pracy:

czynnościowa, aktywizująca (wyrabianie pewności siebie u ucznia poprzez czynny udział w zajęciach), rozmowa dydaktyczna, uczenie się poprzez samodzielne dochodzenie do wiedzy – praca badawcza ucznia, burza mózgów, praca w grupach, praca zbiorowa, praca indywidualna

Środki dydaktyczne:

komputer z dostępem do internetu, arkusz kalkulacyjny, tablica interaktywna, plansze edukacyjne z własnościami potęgowania, aplety GeoGebra, karty pracy ucznia, kartki z pracą domową

Opis przebiegu zajęć:

1. Czynności organizacyjne, sprawdzenie obecności, sprawdzenie i omówienie pracy domowej. Podanie tematu i celu lekcji. Powtórzenie wiadomości niezbędnych

do przeprowadzenia lekcji, w szczególności przypomnienie działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym.

2. Zadanie pytania kluczowego z tematu lekcji: Jak szybko rozchodzi się plotka? – burza mózgów. Nauczyciel podaje definicję funkcji wykładniczej i zapisuje ją na tablicy, a następnie omawia. Zaznacza, że funkcja wykładnicza ma bardzo ważne zastosowanie w naukach przyrodniczych i w demografii. Opisuje między innymi zjawiska związane ze wzrostem populacji oraz rozpadem substancji radioaktywnych.

3. Nauczyciel rozdaje karty pracy. Postawienie kluczowego pytania: „Jak wygląda wykres funkcji wykładniczej $f(x) = a^x$ w zależności od podstawy potęgi (a)?”. Prowadzenie przez uczniów pracy badawczej z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego, której rezultatem ma być weryfikacja hipotezy: funkcja wykładnicza $f(x) = a^x$ jest malejąca dla $a \in (0,1)$; funkcja wykładnicza $f(x) = a^x$ jest rosnąca dla $a > 1$. Dobrze jest zainspirować uczniów do pracy badawczej poprzez sformułowanie polecenia: Zbadaj. Nauczyciel poleca, by uczniowie przeprowadzili obserwację wykresów odpowiednich funkcji, stosując program komputerowy; sugeruje, by uczniowie wyciągnęli wnioski dotyczące podstawy funkcji wykładniczej (a). Uczniowie rysują odpowiednie wykresy, porównują wyniki z kolegami w klasie i formułują wnioski. Nauczyciel w tym samym czasie wykonuje na swoim komputerze rysunek, który jest wyświetlany na tablicy interaktywnej, a następnie pomaga uczniom, którzy mają trudności w narysowaniu wykresu. Nauczyciel może zadać pytanie problemowe: jak zachowują się wartości funkcji, gdy argument x maleje nieograniczenie oraz gdy argument x rośnie nieograniczenie? Uczniowie w drodze badań i obserwacji odpowiadają, że gdy x maleje nieograniczenie, to wartość funkcji może stać się dowolnie bliska zera, choć zawsze większa od zera, natomiast gdy x rośnie nieograniczenie, to wartość funkcji może stać się dowolnie wielka. Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi mogą skorzystać z gotowej animacji, np.: <https://www.geogebra.org/m/H3JtuRXN> lub <https://www.geogebra.org/m/JbpVHQq9J>.

4. W drugiej części lekcji każdy uczeń dostaje od nauczyciela kartę pracy dotyczącą sytuacji praktycznych, np. zadania typu:

Chory przyjął dawkę 100 mg leku. Masę tego leku pozostałą w organizmie po czasie t określa zależność $M(t) = a \cdot b^t$. Po pięciu godzinach organizm usuwa 30% leku. Oblicz, ile leku pozostanie w organizmie chorego po upływie doby.

5. Zadanie pracy domowej, podsumowanie zajęć. Ocena postawy zespołu podczas zajęć. Ocena pracy uczniów zabierających głos na forum klasy. Zachęcenie do samodzielnej pracy z multimediami.

Komentarz metodyczny

Informacje istotne dla przebiegu lekcji zostały podane przy opisie przebiegu lekcji. Nauczyciel przez cały czas nadzoruje pracę uczniów, analizując ich wyniki

pracy, zwracając szczególną uwagę na uczniów, którzy mogą mieć problemy ze zrozumieniem treści poleceń, samodzielną pracą bądź też zapisem rozwiązań zadań. W sytuacji, gdy pojawia się problem dotyczący większej grupy uczniów, prowadzący natychmiast reaguje, zadając pytania pomocnicze i naprowadzające. Pomocnym narzędziem w zapoznaniu się z funkcją wykładniczą i jej wykresem wydaje się być arkusz kalkulacyjny. W arkuszu uczniowie ze SPE mogą w szybki sposób zmieniać wartości funkcji, a co za tym idzie – bardzo szybko mogą zwizualizować dany problem. Można też takie zadanie wykonać w GeoGebra. Wybór narzędzi ICT należy do nauczyciela. Dobrze jest przygotować dużo zagadnień praktycznych związanych z funkcją wykładniczą, aby uczniowie dobrze zrozumieli jej istotę.

Ewaluacja jako pozyskanie informacji zwrotnej dla nauczyciela o efektach i atrakcyjności zajęć – niezbędna w doskonaleniu zajęć. Nauczyciel może poddać przeprowadzenie lekcji autorefleksji: Czy taka forma pracy uczy i zachęca uczniów do samodzielności? Czy materiały zostały adekwatnie dobrane do możliwości wszystkich uczniów? Jakie braki w wiadomościach uczniów należy uzupełnić? Czy uczniowie potrafią korzystać z oprogramowania edukacyjnego?