



GRAMY
AŻ DO
NIESKOŃCZONOŚCI

TOMASZ
WÓJTOWICZ

SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania matematyki dla szkoły ponadpodstawowej poziom rozszerzony

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:

Gramy aż do nieskończoności.

Czas trwania lekcji:

45 minut

Klasa:

III liceum/technikum, poziom rozszerzony

Cel ogólny:

kształcenie umiejętności obliczania granic ciągów.

Cele szczegółowe. Uczeń:

- utrwala pojęcie ciągu,
- używa języka matematycznego do definiowania granicy ciągu,
- oblicza granice ciągów,
- potrafi zauważyć zależności wynikające z prowadzonych obliczeń i wyciągnąć z nich logiczny wniosek,
- jest przekonany o możliwości aktywnego uczestnictwa w tworzeniu matematyki i odkrywania nowych związków,
- właściwie planuje i organizuje swoją pracę (uczeń ze SPE).

Metody, techniki i formy pracy:

- metody eksponujące: prezentacja (rozwój kompetencji osobistych),
- metody aktywizujące: gra dydaktyczna (rozwój kompetencji społecznych),
- praca z materiałem przygotowanym przez nauczyciela,
- formy pracy: nauczanie zbiorowe, praca grupowa (jednolita i zróżnicowana).

Środki dydaktyczne:

komputer z aplikacją do rysowania wykresów funkcji, plansze do gry, zasady gry, ankieta ewaluacyjna.

Opis przebiegu lekcji

1. Sprecyzowanie celów i postawienie problemu

Uczniowie znają już pojęcie granicy ciągu. Lekcja rozpoczyna się od rundy rysowania wykresów ciągów i odczytywania z wykresu granic tych ciągów. W tym celu uczniowie za pomocą aplikacji https://calcoolator.pl/rysowanie_wykresow_funkcji.html rysują po 5 wykresów różnych ciągów. Dzięki temu programowi online do rysowania wykresów funkcji można narysować dowolną funkcję. Na wykresie możliwe jest umieszczenie aż trzech funkcji. Uczniowie sprawdzają umiejętność odczytywania granic ciągów.

2. Analizowanie i porządkowanie zdobytych doświadczeń

Nauczyciel wspólnie z uczniami przeprowadza dyskusję na temat sposobów obliczania granic ciągów. Uczniowie przypominają twierdzenia o obliczaniu granic. Nauczyciel dzieli uczniów na 6 zespołów (uczniowie ze SPE mogą tworzyć odrębny zespół) i wyjaśnia uczniom, że ich zadaniem będzie rozegranie gry planszowej.

3. Twórcze wykorzystanie wiedzy

Uczniowie w 6 zespołach rozgrywają grę. Przykładowe zasady gry:

1. W grze bierze udział od 2 do 4 uczestników. Każdy uczestnik otrzymuje jeden pionek.
2. Gra rozpoczyna się od pola oznaczonego napisem START.
3. Każdy z graczy porusza się po planszy o tyle oczek, ile wyrzuci kostką.
4. Na planszy znajduje się 48 ponumerowanych pól. Oprócz typowych pól znajdują się dwa rodzaje pól specjalnych:
 - oznaczone słowem „oblicz” – każdy, kto postawi na takim polu swój pionek, musi poprawnie obliczyć granicę ciągu, aby przejść dalej (w przeciwnym wypadku cofa się o dwa pola do tyłu),
 - oznaczone komunikatem „zadaj zadanie” – uczestnik zadaje przeciwnikowi zadanie do wykonania z bazy zadań, w której dostępne są zadania dotyczące obliczania granic ciągów.
5. Grający ma prawo wyboru granicy do obliczenia (w zależności od stopnia trudności przesuwa się o 2, 3 lub 4 pola).
6. Gra kończy się wówczas, gdy wszyscy gracze postawią swój pionek na ostatnim polu do gry. Zwycięzcą jest uczestnik, który najszybciej stanął na polu META.

Zadania na obliczanie granic ciągów: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 3n + 1}{3 - n^2}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)! - n!}{(n+1)! + n!}$,
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n+9} - \sqrt{n+4}$.

4. Prezentacja pracy

Prezentacja pracy uczniów odbywa się podczas całego procesu lekcyjnego. Nauczyciel obserwuje, doradza, pomaga w razie wystąpienia trudności.

5. Samoocena i refleksja uczniów

Nauczyciel prosi uczniów o dokonanie samooceny poprzez wypełnienie ankiety ewaluacyjnej przygotowanej wcześniej przez nauczyciela za pomocą aplikacji getkahoot.com. Ankieta może dotyczyć zastosowanej metody pracy, trudności zadań itp.

Komentarz metodyczny

Podczas gry istnieje możliwość wyboru przez ucznia zadania w zależności od jego potrzeb i umiejętności. Gra dydaktyczna jako aktywizująca metoda nauczania przyczynia się do kształtowania ważnych postaw społecznych. Zaletą gier jest

nauka umiejętności radzenia sobie w sytuacjach trudnych i podejmowania ryzyka. Gry pozwalają na pokonywanie trudności uczniom ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, w szczególności uczą prawidłowego komunikowania się, współpracy i samokontroli.