

SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU MATEMATYKA PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

Temat lekcji: „Kwadrat magiczny inaczej”

Na podstawie pracy Małgorzaty Joniec oraz jej uczniów. Opiekunka grupy uczniowskiej uczestniczyła w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.

Fragment podstawy programowej związany z doświadczeniem zawierający treści nauczania określone w wymaganiach szczegółowych (wraz z numeracją):

6. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:
- 3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej;
- 4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne.

Rekomendacja eksperta CEO, Włodzimierza Gapskiego:

Ciekawa propozycja wykorzystania kwadratu magicznego do ćwiczenia umiejętności związanych z dodawaniem sum algebraicznych i redukcją wyrazów podobnych. Dobry pomysł na ćwiczenie i utrwalanie umiejętności związanych z realizacją treści programowych z działu „Wyrażenia algebraiczne”.

Temat w formie pytania badawczego lub problemowego:

Czy podane kwadraty są kwadratami magicznymi?

Źródło:

Praca zbiorowa pod redakcją Małgorzaty Dobrowolskiej, „Matematyka z plusem” – podręcznik do kl. I, rok wydania 2008 (dział – wyrażenia algebraiczne, zad.6/151).

Podstawowe pojęcia:

Kwadrat magiczny – w kwadracie magicznym sumy wyrazów w każdym wierszu, w każdej kolumnie oraz na przekątnych są równe.

Sumy algebraiczne – wyrażenia algebraiczne, które powstają przez dodawanie jednomianów.

Redukcja wyrazów podobnych – dodawanie jednomianów podobnych, czyli takich, które mają takie same czynniki literowe.

Hipoteza zaproponowana przez uczniów:

Uważamy, że oba kwadraty nie są magiczne.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Zmienne występujące w doświadczeniu:

Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?

Wyrażenia algebraiczne wpisane w poszczególne komórki kwadratu.

Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?

Sumy wyrazów w każdym wierszu, w każdej kolumnie oraz na przekątnych.

Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmiennie kontrolne)?

Sum algebraicznych w kwadratach magicznych.

Instrukcja do doświadczenia:

Pomoce: dwa kwadraty magiczne, kartka, długopis.

Sprawdźcie, czy podane poniżej kwadraty są kwadratami magicznymi. Obliczenia wykonujcie pisemnie na kartkach.

$6-a$	$5-3a$	$a+4$
$a+3$	$5-a$	$7-3a$
$6-3a$	$a+5$	$4-a$

$2x-1$	$4x-2$	$x+1$
$2x-2$	$2x+1$	$3x-1$
$3x+1$	$x-1$	$3x-2$

Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

Obliczenia wykonywane przez uczniów.

Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby wykorzystać pomysł:

Większość uczniów po raz pierwszy spotka się z czymś takim jak magiczny kwadrat. Dla niektórych z nich wyrażenia algebraiczne kojarzą się z czymś trudnym. Podczas tego doświadczenia zdają sobie sprawę, że nie tylko jest to łatwe, ale że również można fajnie bawić się wyrażeniami algebraicznymi.

Kwadraty magiczne można stosować w różnych działach matematyki. Za ich pomocą można ćwiczyć i sprawdzać umiejętność potęgowania, pierwiastkowania, obliczeń procentowych.

Komentarz eksperta:

W przypadku prezentowanego doświadczenia uzyskanie efektu Eureka wiązało się z poznaniem pojęcia magicznego kwadratu i wykorzystaniem go, jako narzędzia, do nauki „nudnych” wyrażeń algebraicznych przez zabawę. To cenne spostrzeżenia, o których warto pamiętać. Zgodnie z sugestią prowadzącej zajęcia nauczycielki kwadraty magiczne możemy wykorzystać podczas nauczania różnych treści programowych. W przypadku ćwiczenia działań na liczbach dodawanie można zastąpić odejmowaniem, mnożeniem, potęgowaniem.

Warto na początku zajęć wytłumaczyć uczniom, co to jest kwadrat magiczny, gdyż to pojęcie, jak się okazuje, nie jest znane wszystkim uczniom.

Uczestniczący w zajęciach uczniowie odpowiadali krótko TAK lub NIE na pytanie o to, czy przykładowe kwadraty są magiczne. Poprawność sformułowanej hipotezy weryfikowali poprzez dodawanie prostych sum algebraicznych. Myślę, że warto zmodyfikować doświadczenia w taki sposób, aby uczniowie zostali zmuszeni do opracowania strategii rozwiązania problemu, a nie tylko wykonywali wskazane działania. Na przykład można przygotować kwadrat z lukami, w które uczniowie powinni wpisać takie wyrażenia, aby kwadrat stał się magiczny. Inne przykłady mogą nawiązywać do własności kwadratów magicznych, podobnych do działań na macierzach. Uczniowie mogą sprawdzać, czy suma i różnica dwóch kwadratów magicznych jest kwadratem magicznym lub czy jeżeli do każdego elementu dodamy lub odejmiemy takie same wyrażenie lub liczbę, to otrzymamy kwadrat magiczny. Przy okazji warto zastanowić się nad tym, jak zmieniają się sumy w powstałych w wyniku powyższych działań kwadratach.