

SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU

MATEMATYKA

PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

Temat lekcji: „Ile zapalek potrzeba na zbudowanie 100 domków?”

Na podstawie pracy Łukasza Mrowickiego oraz jego uczniów. Opiekun grupy uczniowskiej uczestniczył w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.

Opracowanie, ekspert CEO, Jerzy Kielech.

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

2. Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie). Uczeń:

4) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne.

6. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:

- 1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;
- 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.

Rekomendacja eksperta CEO, Jerzego Kielecha:

Doświadczenie stanowi przykład znakomitego wstępu do kształtowania pojęcia: wyrażenia algebraiczne. Warto je zrealizować w wersji podstawowej – zaproponowanej przez uczniów i koniecznie rozszerzyć w sposób zaproponowany przez autorów podręcznika. Wskazałem także przykłady innych, możliwych modyfikacji, ale ich zakres jest praktycznie nieograniczony. Ważną i prostą pomoc dydaktyczną stanowi zestaw jednakowych patyczków (mogą być zapalki), które ułatwiając wizualizację, stanowią cenny element na drodze przekształcania myślenia konkretno-pojęciowego w abstrakcyjne. Podczas doświadczenia odbywa się przejście od znanych uczniom wyrażeń arytmetycznych w algebraiczne. Zaletą opisanego doświadczenia jest także dobra dokumentacja fotograficzna.

Źródło:

Uczniowie zaproponowali doświadczenie przedstawione w podręczniku matematyki do klasy pierwszej „Matematyka z plusem”, GWO, str. 140.

Podstawowe pojęcia:

Mnożenie, dodawanie, wyrażenia arytmetyczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrażenia algebraiczne.

Temat w formie pytania badawczego lub problemowego:

Ile zapalek potrzeba na zbudowanie 100 domków?

Propozycja eksperta: A ile zapalek potrzeba do zbudowania n takich domków ?

Hipoteza zaproponowana przez uczniów:

Ponad pięćset.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Zmienne występujące w doświadczeniu:

Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?

Liczba domków.

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

Liczba zapalek.

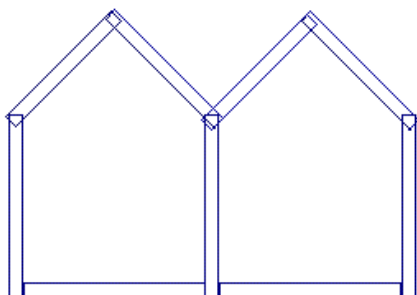
Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmienne kontrolne)?

Wszystkie domki są jednakowego kształtu i są dobudowywane wg przedstawionego schematu.



Instrukcja do doświadczenia:

Spójrz na poniższy rysunek przedstawiający zasadę budowania, np. z zapalek, domków „szeregowych”. Możesz zbudować jeszcze kilka kolejnych. Zmieniając ilość domków sprawdzaj jak zmienia się ilość potrzebnych do budowy zapalek. Masz do dyspozycji tylko jedno pudełko zapalek. Spróbuj rozwiązać problem sformułowany w temacie doświadczenia.

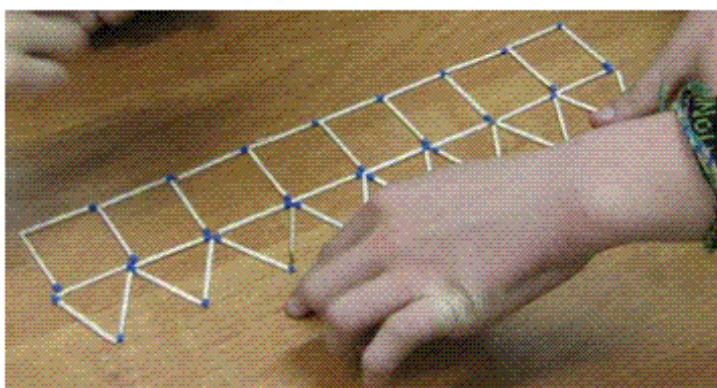


Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

Uczniowie mogą rysować kolejne domki i zapisywać ilość potrzebnych zapalek, tak jak to przedstawili w zeskanowanej karcie pracy.



Mogą także układać domki z zapalek i oddzielnie prowadzić zapisy i obliczenia.

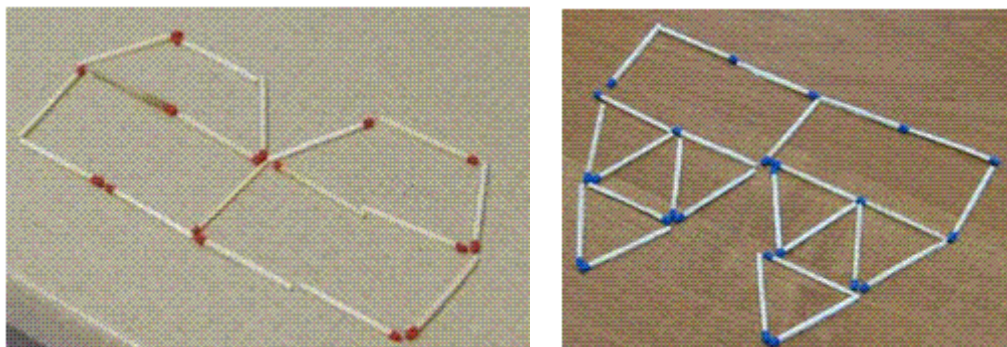


Następnie poddają te zapisy analizie poszukując reguły pozwalającej im odpowiedzieć na pytania badawcze.



Propozycja modyfikacji eksperymentu:

Uczniowie zaproponowali modyfikację polegającą na zmianie kształtu i ilości domków, co prowadzi do potrzeby zmiany obliczeń, ale reguła jednej wspólnej ściany została zachowana, co nie będzie stanowiło znaczącego utrudnienie, a i postępu w zakresie myślenia abstrakcyjnego – prowadzącego do rozwijania myślenia abstrakcyjnego objawiającego się w matematyzacji schematu myślowego w postaci wyrażeń algebraicznych:



Istotną modyfikacją w tym zakresie jest postawienie pytania zaproponowanego w oryginale przez autorów podręcznika, które dopisałem do pytania badawczego. Warto także poszukiwać innych schematów budowy, które nie tylko zmieniają kształt obiektów, ale również zasadę – uogólnienie prowadzące do innych wyrażeń algebraicznych. Już pomysł budowy w przestrzeni trójwymiarowej (potrzebna by była do tego plastelina) będzie istotną modyfikacją. Możliwe jest także inne niż wskazane w podręczniku i przedstawione w kartach pracy spostrzeżenie: „do zbudowania pierwszego domku potrzeba sześciu zapalek, a każdy następny wymaga pięciu”, co prowadzi do równoważnego wyrażenia $5n + 1 = 5(n - 1) + 6$ i stwarza zapotrzebowanie na umiejętność przekształcania wyrażeń algebraicznych (możliwe do natychmiastowego sprawdzenia, ze względu na znajomość prawa rozdzielności mnożenia względem odejmowania).

Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby wykorzystać pomysł:

Prawidłowo wykonane doświadczenie powinno:

- pozwolić odkryć regułę umożliwiającą obliczenie ilości zapalek dla konkretnej liczby domków (na tyle dużej, by uczniowie odstąpili od ich budowy ze względu na brak „materiału budowlanego”);
- umożliwić określenie tej reguły dla dowolnej ilości domków, gdzie dowolna ilość oznaczona jest w postaci zmiennej n ,
- zachęcić uczniów do własnych modyfikacji doświadczenia.