



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

## Materiały do pracy z uczniami

### Wagi, odważniki i równania pierwszego stopnia

#### 1. Wstęp

Materiał ten ma na celu pomóc uczniom, którzy mają trudności z ustaleniem związku między równaniem a wagą oraz w przełożeniu opisanej sytuacji na język matematyczny.

#### 2. Theoretical framework of reference

##### 2. Wprowadzenie teoretyczne

Karagiannakis i współpracownicy (2016) proponują model klasyfikujący umiejętności związane z uczeniem się matematyki na cztery domeny: liczby, pamięć, rozumowanie i domena wizualno-przestrzenna. Wyniki ich badań potwierdzają hipotezę, że trudności w uczeniu się matematyki mogą mieć wielorakie pochodzenie i umożliwiają szkieletowanie matematycznych profili uczenia się.

Opisane tu narzędzie interwencyjne jest związane z dziedziną rozumowania, a także z dziedziną matematyczną Algebra, ponieważ uczeń proszony o ustalenie związku między równaniem a wagą i wykonanie obliczeń.

1) Centrum Specjalnych Technologii Stosowanych (CAST) opracowało kompleksowe ramy wokół koncepcji UDL, mając na celu skoncentrowanie badań, rozwoju i praktyki edukacyjnej na zrozumieniu różnorodności i ułatwianiu uczenia się (Edyburn, 2005). UDL zawiera zestaw zasad, wyrażonych w wytycznych i punktach kontrolnych. Badania, na których opiera się struktura UDL, wskazują, że „uczniowie bardzo różnie reagują na instrukcje. [...]” Dlatego UDL koncentruje się na tych indywidualnych różnicach jako na ważnym elemencie zrozumienia i zaprojektowania skutecznych instrukcji uczenia się.

W tym celu UDL rozwija trzy podstawowe zasady:

- 1) zapewnienie różnorodnych środków prezentacji,
- 2) zapewnienie różnorodnych środków działania i ekspresji,
- 3) zapewnienie różnorodnych środków angażujących.

2) Kolejne odniesienie teoretyczne pochodzi z Europejskiego Projektu FasMed, koncentrującego się na ocenianiu kształtującym w matematyce i naukach ścisłych (<https://research.ncl.ac.uk/fasmed/>), pomyślanego jako metoda nauczania, w której interpretowane są informacje o osiągnięciach ucznia i używane przez instruktorów, uczniów lub ich rówieśników do dokonywania wyborów dotyczących następujących kroków.

#### 3. Projekt

##### 3.1. Trudności zidentyfikowane za pomocą kwestionariusza B2

Trudność zidentyfikowana w B2, do której skierowane jest to narzędzie interwencji, polega na rozwiązywaniu równań stopnia 1, które są podstawą pytań typu „jeśli  $a$  jest równe 3, jaka jest wartość  $2a + 1$ ?” (Pytanie 22).

##### 3.2. Dziedzina poznawcza i dziedzina matematyki

Rozumowanie / Algebra



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

### 3.3. Narzędzia edukacyjne

To narzędzie interwencyjne ma na celu pomóc uczniom mającym trudności z ustaleniem związku między równaniem a wyważoną skalą oraz w tłumaczeniu bieżących sytuacji życiowych na język matematyczny

### 3.4. . Adresowanie do ucznia / klasy

To narzędzie interwencji może być skierowane do całej klasy

### 3.5. Działania edukacyjne: narzędzie interwencji

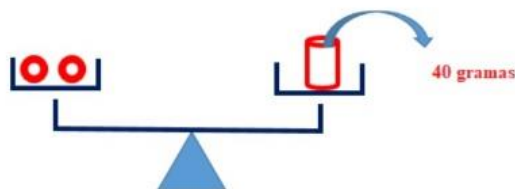
Oczekuje się, że ćwiczenie to daje możliwość pracy z samoregulacją i wytrwałością ucznia (*zasada zaangażowania* UDL), doskonalenie umiejętności wyznaczania celów i strategii ich osiągnięcia (*zasada działania i wyrażania* UDL) oraz umiejętności dekodowania matematycznego języka, składni i symboli oraz aktywowanie podstawowej wiedzy o wyrażeniach algebraicznych i operowaniu na zmiennych (*zasada reprezentowania* UDL).

Dyskusja, która pojawi się podczas całego doświadczenia, pozwoli nauczycielowi na nieformalną ocenę zrozumienia i postępów uczniów oraz zidentyfikowanie pojęć, z którymi uczniowie wciąż mają trudności ze zrozumieniem, tak aby można było wprowadzić poprawki do przyszłych lekcji, umożliwiając w ten sposób ocenianie kształtujące.

#### Wymagany materiał:

- Waga szalkowa.
- Żetony i odważniki .
- Papier i ołówek.

#### 1. Przypatrz się wadze przedstawionej poniżej



Na jednej z szalek jest odważnik o wadze 40 gram a na drugiej znajdują się dwa jednakowe krążki

a) Ile waży każdy z krążków?

Wskaż wszystkie dokonane obliczenia i rozumowanie.

b) Przedstaw wagę krążka przez  $y$  i napisz matematyczne wyrażenie, które tłumaczy opisaną sytuację



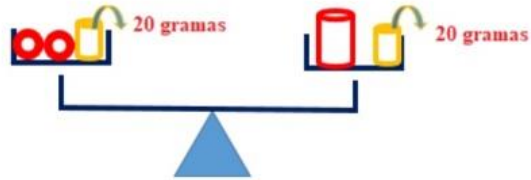
Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Project number: 2018-1-IT02-KA201-048274

**2. Teraz rozważ że kolejny odważnik o wadze 20 gram został dodany na każdą z szalek**



- Czy waga pozostanie zrównoważona?
- Jaka będzie teraz waga każdego krążka?
- Przedstaw wagę krążka jako  $z$  i napisz wyrażenie matematyczne, które tłumaczy opisaną sytuację.
- Co wnioskujesz o obliczonych wartościach  $y$  i  $z$ ? Czy są takie same, czy różne?

**3. Teraz przypuśćmy, że na jednej z szalek znajduje się odważnik o wadze 100 gramów, a na drugiej cztery krążki o masie 25 gramów.**

Jeśli podwoisz liczbę krążków, ile gramów musisz umieścić na drugiej szali, aby waga pozostała w równowadze?

#### **4. Bibliografia**

- [1] Karagiannakis, G. N., Baccaglioni-Frank, A. E., & Roussos, P. (2016). Detecting strengths and weaknesses in learning mathematics through a model classifying mathematical skills. *Australian J. of Learning Difficulties*, 21(2), 115–141.
- [2] Oliveira, H., *A Álgebra no Novo Programa de Matemática do Ensino Básico*, Educação e Matemática, 105, 83-86, (2009).



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.