



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

## Materiały do pracy z uczniami

# Przestrzenny układ współrzędnych

### 1. Wstęp

Materiał ten ma na celu zaznajomić uczniów z przestrzennymi układami współrzędnych oraz z identyfikacją współrzędnych i punktów

### 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 szkicowanie matematycznych profili uczenia się.

Opisane tu narzędzie interwencyjne jest związane z dziedziną wizualno-przestrzenną, a także z dziedziną matematyczną Geometria, uczniowie są proszeni o zaobserwowanie i zlokalizowanie punktów w kostce 3D.

1) From another point of view, the **Center for Applied Special Technology (CAST)** has developed a comprehensive framework around the concept of Universal Design for Learning (UDL) (<http://www.udlcenter.org>) with the aim of focusing research, development, and educational practice on understanding diversity and facilitating learning; UDL includes a set of Principles that focus on individual differences as an important element to understand and design effective instruction for learning. To this aim, UDL advances three foundational principles:

- 1) Provide multiple means of representation;
- 2) Provide multiple means of action and expression;
- 3) Provide multiple means of engagement.

2) Another theoretical reference comes from the **European Project FasMed**, focused on formative assessment in mathematics and science, (<https://research.ncl.ac.uk/fasmed/>), conceived as a method of teaching where information around the student's accomplishments is interpreted and used by instructors, learners, or their peers, to make choices about the following

#### 3.1 Trudności zidentyfikowane za pomocą kwestionariusza B2

Narzędzie interwencyjne powstało w odniesieniu do trudności, jakie uczniowie wykazali w zrozumieniu układu współrzędnych, jak w ćwiczeniach 27 i 28 z kwestionariusza B2.

#### 3.2 Dziedzina poznawcza i dział matematyki

Wizualno-przestrzenne / Geometria

#### 3.3 Cele edukacyjne



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

Identyfikacja współrzędnych w przestrzeni 3D.

### 3.4 Adresat: Uczeń/ Klasa

Narzędzie interwencyjne jest adresowane do całej klasy.

### 3.5 Działania edukacyjne: narzędzie interwencyjne

Oczekuje się, że to ćwiczenie zapewni możliwość pracy nad wytrwałością ucznia (zasada UDL Zaangażowanie), poprawi umiejętności wyznaczania celów i strategii ich osiągnięcia (UDL zasada działania i ekspresji), a także rozwinie umiejętność analizowania informacji wizualnych i uczenia się za pośrednictwem różnych środków pomocniczych (zasada reprezentacji UDL).

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

Potrzebne materiały:

- Kostka o krawędzi 10 cm zbudowana z grubego przezroczystego tworzywa sztucznego.
- Plastikowe patyczki np. z gry „Mikado”.

Ćwiczenie jest zaplanowane na 45 minut i będzie realizowane w dwóch etapach: w pierwszym znalezione zostaną punkty o współrzędnych dodatnich lub zerowych; w drugim etapie, punkty będą miały współrzędne dodatnie, ujemne i / lub zerowe.

1. Oznacz każdy wierzchołek sześciianu literą i umieść plastikowe, różnokolorowe patyczki np. z gry „Mikado” na trzech krawędziach wychodzących z jednego wierzchołka, jak pokazano na pierwszym rysunku poniżej, niech:

- Zielony patyczek z tworzywa sztucznego oznacza oś OX.
- Czerwony patyczek z tworzywa sztucznego oznacza oś OY.
- Biały patyczek z tworzywa sztucznego oznacza oś OZ.

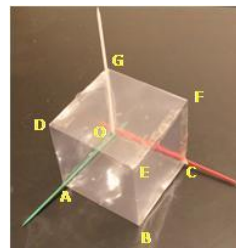
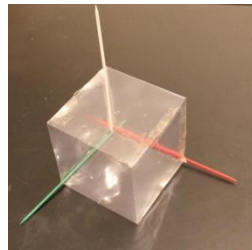


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

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

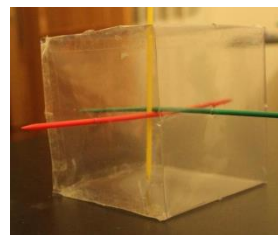
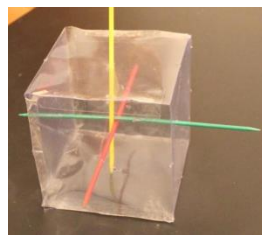


Ponieważ sześcian ma krawędź o długości 10 cm, współrzędne zaznaczonych punktów są następujące:

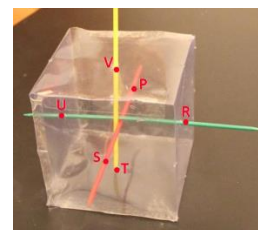
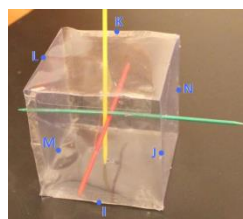
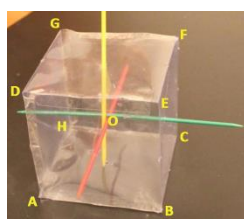
O (0, 0, 0), A (10, 0, 0), B (10, 10, 0), C (0, 10, 0), D (10, 0, 10), E (10, 10, 10), F (0, 10, 10),  
10),  
G (0, 0, 10).

2. Umieść plastikowe, różnokolorowe patyczki np. z gry „Mikado”, tak aby przechodziły przez środki dwóch równoległych ścian, jak pokazano na poniższych rysunkach, niech:

- Czerwony patyczek z tworzywa sztucznego oznacza oś OX.
- Zielony patyczek z tworzywa sztucznego oznacza oś OY.
- Żółty patyczek z tworzywa sztucznego oznacza oś OZ.



Następnie, biorąc pod uwagę, że krawędź sześcianu ma długość 10 cm, oznacz literami wierzchołki, środki ścian i niektóre punkty położone tam, gdzie znajdują się środki krawędzi sześcianu:



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

a) Oznacz wierzchołki sześcianu literami i wskaż współrzędne:

a) O (0, 0, 0), A (5, -5, -5), B (5, 5, -5), C (-5, 5, -5), D (5, -5, 5), E (5, 5, 5), F (-5, 5, 5), G (-5, -5, 5), H (-5, -5, -5).

b) Znajdź punkty położone tam, gdzie znajdują się środki krawędzi sześcianu i wskaż współrzędne:

b) I (5, 0, -5), J (5, 5, 0), K (-5, 0, 5), L (0, -5, 5), M (0, -5, -5), N (-5, 5, 0).

c) Znajdź środki ścian i wskaż współrzędne:

c) P (-5, 0, 0), R (0, 5, 0), S (5, 0, 0), T (0, 0, -5), U (0, -5, 0), V (0, 0, 5).

#### 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] [www.dge.mec.pt](http://www.dge.mec.pt) (Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico)

[3] [www.projectmaths.ie](http://www.projectmaths.ie) (Coordinate Geometry - Project Maths)



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.