



Jerzy Janowicz

Papierowa matematyka

Opis projektu edukacyjnego

Kartka to popularny materiał do demonstrowania obiektów i relacji geometrycznych. Odpowiednio ją składając, można wyznaczać rozmaite figury płaskie i tworzyć konstrukcje przestrzenne. Można też wytwarzać segmenty i budować z nich większe modele. Proponowany projekt może być realizowany w trzech zespołach.

1. Figury płaskie
2. Bryły
3. Zabawki

Podstawowe figury i zależności geometryczne występują tu w sposób naturalny. Odkrywana jest prostokątność, pojawiają się prostokąty i kwadraty, a potrzeba wykonania konstrukcji jednoznacznie wiąże się z posiadaniem wiadomości na temat własności geometrycznych.

1. Powiązanie tematu z podstawą programową

Projekt jest mocno powiązany z wiedzą geometryczną, którą piątoklasiści powinni już dysponować. Oto najważniejsze konieczne umiejętności (wymienione w podstawie programowej dla klas 4–6):

VII. Proste i odcinki.

- 1) Uczeń rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek.
- 2) Uczeń rozpoznaje proste i odcinki prostopadłe i równoległe.
- 3) Uczeń rysuje pary odcinków prostopadłych i równoległych.

IX. Wielokąty, koła i okręgi.

- 1) Uczeń rozpoznaje i nazywa trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne.
- 2) Uczeń konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta na podstawie nierówności trójkąta.
- 4) Uczeń rozpoznaje i nazywa kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez.
- 5) Uczeń zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur.

X. Bryły.

- 1) Uczeń rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył.
- 2) Uczeń wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościanny i sześciiany i uzasadnia swój wybór.



2. Cele projektu

Uczniowie:

- rozwiną umiejętność rozpoznawania i nazywania podstawowych figur i brył geometrycznych,
- poszerzą i pogłębią swoją wiedzę na temat elementów różnych figur i brył,
- poznają modele podstawowych brył geometrycznych,
- poznają powiązania matematyki z życiem codziennym,
- przećwiczą umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji,
- nauczą się opracowywać informacje i prezentować je w różnych formach,
- rozwiną umiejętności społeczne (praca w zespole, pełnienie ról, odpowiedzialność za wynik pracy całej grupy).

3. Spodziewane rezultaty

Najważniejsze efekty realizacji tego projektu to rozwijanie wyobraźni przestrzennej oraz znajomość podstawowych figur, brył i relacji geometrycznych. W sferze wizualnej istotne będą wszelkiego rodzaju ekspozycje wytworów uczniów, przygotowane specjalnie lub zbudowane podczas wspólnej zabawy matematyką podczas jakiegoś szkolnego wydarzenia.

4. Realizacja projektu

Projektem może się zająć liczna grupa uczniów, bo może on być realizowany w podgrupach tematycznych liczących po 6–8 osób. Na zebranie materiałów, nabranie wprawy w wykonywaniu modeli i przygotowanie prezentacji potrzeba około miesiąca. Ponieważ do wykonania prac będą potrzebne znaczne ilości materiałów papierniczych, warto poszukać sponsora (np. hurtownię papierniczą, a w ostateczności radę rodziców).

Problemy badawcze

Problemy badawcze będą odmienne dla różnych zespołów.

→ Geometria płaska

- Jak wyznaczyć na kartce proste prostopadłe lub proste równoległe?
- Jak za pomocą zagięć wyznaczyć na prostokątnej kartce:
 - prostokąt,
 - kwadrat,
 - romb,
 - trójkąt równoramienny,
 - trójkąt równoboczny?
- Jak wyznaczyć kwadrat, dysponując kołem wyciętym z papieru?
- Jak wyznaczyć kwadrat na nieregularnym kawałku papieru?



→ Bryły

- Co to są siatki brył i jak je wykonać?
- Jak zbudować modele brył ze specjalnie przygotowanych naroży (patrz materiały źródłowe)?
- Jak zbudować modele brył z rurek zwiniętych z papieru (patrz materiały źródłowe)?
- Jaką największą konstrukcję zbudowaną z papierowych rurek (np. zwiniętych z gazety) jesteśmy w stanie samodzielnie wykonać?
- Jak z papieru zbudować model kuli?

→ Zabawki

- Jakie zabawki z papieru potrafią wykonać nasi rodzice lub dziadkowie?
- Jak zrobić z kartki:
 - samolot,
 - łódkę,
 - czapkę,
 - diabełka,
 - żurawia,
 - kwiatek,
 - wiatraczek,
 - choinkę?

Zbieranie materiałów

Sporo informacji na temat „papierowej matematyki” można znaleźć w internecie (przykładowe adresy stron podano niżej). W bibliotece znajdują się książki opisujące sposób wykonywania papierowych modeli. Nieocenionym źródłem wiedzy mogą się okazać rodzice i dziadkowie – warto ich poprosić o zademonstrowanie zapamiętanego z dzieciństwa sposobu wykonywania papierowych zabawek.

Opracowanie

Uczniowie klasy piątej mogą mieć kłopoty wynikające z niedostatecznej sprawności manualnej lub braku wprawy w odczytywaniu schematów wykonywania różnych modeli. Opiekun powinien pomóc – pokazać praktycznie wykonywanie konkretnych elementów. Warto doprosić do współpracy uczniów z klas wyższych.

5. Prezentacja projektu

W przypadku dużych, bardziej złożonych modeli, będzie to galeria prac lub wystawa przestrzenna (np. duże bryły podwieszane pod sufitem). Ekspozycji mogą towarzyszyć warsztaty pokazujące sposób przygotowywania eksponatów.

Wytwory płaskie i papierowe zabawki mogą być wdzięcznym tematem zajęć przygotowanych przez uczniów dla uczniów. Z okazji szkolnego festiwalu nauki lub dnia samorządności można ogłosić konkurs na najładniejszy lub największy obiekt wykonany z papieru, albo



wyznaczyć nietypowe zadania, np.: Jakie figury lub bryły można uzyskać z papierowej taśmy, np. takiej, jakiej używa się w sklepowych kasach?

Uczniowie klas piątych są w stanie przedstawić swoje doświadczenia w wykonywaniu papierowych zabawek uczniom klas młodszych. Wystarczy porozumieć się z nauczycielami klas 1–3 lub wychowawcami ze szkolnej świetlicy. Pokaz w wykonaniu piątoklasistów z pewnością wywoła aplauz młodszych koleżanek i kolegów. Nie można także pominąć okazji zaprezentowania rodzicom pokazu wytworów; będzie to miły akcent okresowych spotkań organizowanych w szkole.

6. Materiały źródłowe

- <http://www.spliszki.pl/matematyczne-origami-projekt-gimnazjalny/>
- <http://www.matematyka.wroc.pl/doniesienia/modul-z-bazy-kwadrat-i-trojkat>
- <http://www.matematyka.wroc.pl/doniesienia/dmuchany-szescian>
- <http://www.matematyka.wroc.pl/doniesienia/choinkowe-bombki>
- <http://www.matematyka.wroc.pl/doniesienia/choinki-na-kilka-sposobow>
- <http://www.matematyka.wroc.pl/doniesienia/plecione-kule-raz-jeszcze>
- <http://www.matematyka.wroc.pl/doniesienia/sze%C5%9Bcian-na-kilka-sposob%C3%B3w>
- <http://www.matematyka.wroc.pl/programykomputerowe/wielosciany-z-rurek>