



Jerzy Janowicz

## Skrzydła motyla, czyli piękna matematyka

Opis projektu edukacyjnego

Dlaczego fascynują nas skrzydła rusałki i innych motyli? Dlaczego uważamy je za piękne? Oczywiście z powodu zachwycającego układu barw. Ale miłe wrażenia estetyczne budzą w nas nie same barwy, lecz ich rozmieszczenie.

Gdzie tu matematyka? Oczywiście, w identycznych wzorach rozmieszczonych na lewym i prawym skrzydle, czyli w symetrii. To ona sprawia, że wiele obiektów w otoczeniu odbieramy jako ładne, kompletne.

Symetria jest cechą obecną w naturze od zawsze. Wystarczy spojrzeć na liść dębu czy rozgwiazdę lub obejrzyć w lustrze własną twarz.

Symetria jest także ważnym pojęciem matematycznym, wyabstrahowanym z takich właśnie obserwacji. Uczniowie poznają ją od najmłodszych lat, uczą się nią posługiwać, warto im zatem uświadomić jej miejsce i rolę zarówno w matematyce, jak i w opisie realnego świata.

### 1. Powiązanie tematu z podstawą programową

W podstawie programowej matematyki dla klas 4–6 symetria pojawia się w dziale IX:

IX. Wielokąty, koła i okręgi:

- 5) Uczeń zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur.

Nie jest to pierwsze spotkanie uczniów z pojęciem symetrii. Wcześniej, w klasach 1–3, wśród osiągnięć w edukacji matematycznej dotyczących rozumienia pojęć geometrycznych, w dziale V znajdujemy:

5. Osiągnięcia w zakresie rozumienia pojęć geometrycznych. Uczeń:

- 4) dostrzega symetrię w środowisku przyrodniczym, w sztuce użytkowej i innych wytworach człowieka obecnych w otoczeniu dziecka.

Pośrednio symetrię można również dostrzec wśród postulowanych osiągnięć w dziale VI:

VI. Osiągnięcia w zakresie stosowania matematyki w sytuacjach życiowych oraz w innych obszarach edukacji. Uczeń:

- 1) klasyfikuje obiekty i różne elementy środowiska społeczno-przyrodniczego z uwagi na wyodrębnione cechy; dostrzega rytm w środowisku przyrodniczym, sztuce użytkowej i innych wytworach człowieka obecnych w środowisku dziecka.

Pojęcie symetrii pojawia się także w edukacji plastycznej w klasach 1–3 (dział I podstawy programowej):

I. Osiągnięcia w zakresie percepcji wizualnej, obserwacji i doświadczeń.

- 2) Uczeń określa w swoim otoczeniu kompozycje obiektów i zjawisk, np. zamknięte (mozaiki na dywanie, rytmy na przedmiotach użytkowych), otwarte (chmury, papiery ozdobne, pościel, firany), kompozycje o budowie symetrycznej.

## 2. Cele projektu

Uczniowie:

- poszerzą i pogłębią swoją wiedzę na temat istoty symetrii,
- poznają sytuacje, w których symetrię można zaobserwować lub zastosować,
- 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

Oprócz efektów niematerialnych związanych z celami sformułowanymi wyżej, praca nad projektem powinna się zakończyć ekspozycją wytworów oraz prezentacją wniosków i spostrzeżeń uczniów w formie: plakatów, albumów, pokazów slajdów, wystaw.

## 4. Realizacja projektu

Ten projekt jest odpowiedni już dla uczniów klasy 4 szkoły podstawowej. Czas realizacji, zależny od przyjętego sposobu prezentacji rezultatów, wynosi 3–5 tygodni. Projekt stwarza wiele możliwości, więc w jego przeprowadzenie może być zaangażowanych od kilku (3–5) do kilkunastu (12–15) osób. Bez względu na liczebność grupy każdy uczeń powinien mieć precyzyjnie określone zadania (odpowiadające jego zainteresowaniom i predyspozycjom), z których będzie się rozliczał przed pozostałymi członkami zespołu. Przydział czynności do wykonania ułatwi wcześniejsze ustalenie formy prezentacji efektów pracy.

### Problemy badawcze

Na wstępie warto zadać kilka szczegółowych pytań, na które uczestnicy projektu będą szukali odpowiedzi:

- Jak rozpoznać, czy dana figura (rysunek) ma oś symetrii?
- Jak otrzymać figurę, która ma oś symetrii?
- Lustro a symetria
- Czy figura może mieć więcej niż jedną oś symetrii?
- Jakie obiekty w otoczeniu mają oś symetrii?
- Czy większość budowli z najbliższej okolicy ma oś symetrii czy jej nie ma? Które spośród powszechnie używanych symboli graficznych są symetryczne (do



rozważenia: litery, znaki drogowe, flagi państw, emotikony, piktogramy, graficzne znaki marek samochodów)?

### Zbieranie materiałów

Wiedzę teoretyczną o symetriach można zaczerpnąć z internetu lub popularnych książek dostępnych w bibliotece szkolnej. Warto także skorzystać z wiedzy i doświadczenia nauczycieli plastyki i techniki. Wiele informacji trzeba zebrać samodzielnie (zdjęcia obiektów z widoczną symetrią, przykłady naturalnych przedmiotów mających osie symetrii, jak liście czy kwiaty).

Figury z osią symetrii można otrzymywać na różne sposoby. Oto przykłady:

- robimy plamę na kartce, składamy kartkę na pół; po rozłożeniu plama i jej odbicie stworzą figurę symetryczną;
- składamy kartkę na pół i wycinamy wzór wzdłuż krawędzi złożenia; po rozłożeniu powstanie figura symetryczna;
- wykorzystujemy kratki na papierze;
- wykorzystujemy komputerową aplikację do sporządzania rysunków.

### Opracowanie

Sposób przygotowania pokazu efektów projektu zależy od przyjętej wcześniej formy prezentacji. W klasie 4 najprostszym rozwiązaniem jest wystawa albumów i plakatów rozstrzygających pytania i problemy badawcze.

## 5. Prezentacja projektu

Prace plastyczne należy wyeksponować tak, aby mogło je obejrzeć jak najwięcej osób: uczniów, nauczycieli, rodziców i osób odwiedzających szkołę. Odpowiednimi miejscami są hole i korytarze oraz bezpośrednie otoczenie szkoły. Z czasem prace uczniów mogą się stać elementem wystroju pomieszczeń szkolnych (klas, biblioteki itd.).

Podczas pracy nad projektem uczniowie zdobędą sporo wiedzy i wykonają ciekawe ćwiczenia oraz doświadczenia, które warto zaprezentować. Wybór form prezentacji jest szeroki. Mogą to być:

- warsztaty plastyczno-symetryczne (tworzenie plam, wycinanek i wyklejanek mających osie symetrii, projektowanie i kolorowanie motyli);
- zabawy ruchowe z symetrią (np. co widać w lustrze?), układanie figur symetrycznych z wykorzystaniem regularności (np. parkiet, płytki);
- konkurs na najładniejszą grafikę komputerową mającą oś lub osie symetrii.

## 6. Materiały źródłowe

- <http://ciekawe.org/2016/02/21/jak-wygladalaby-twarz-gdyby-byla-idealnie-symetryczna/>
- <http://matematykawpodstawowce.pl/figury-symetryczne-os-symetrii-figury/>
- <http://slideplayer.pl/slide/847691/>
- <http://tikowybelfer.blogspot.com/2016/05/figury-geometryczne-symetria-odbicie.html>