



## Scenariusz zajęć

**Temat:** Projektowanie 2D, Modelowanie i Druk 3D

### Rezultaty nauczania:

- Efektywne wyrażanie siebie i dialog poprzez różne środowiska do projektowania
- Umiejętność uczenia się metodą prób i błędów akceptując wyzwania i pomyłki, które wpływają na umiejętności krytyczne przetrwania i przedsiębiorczości
- Kreatywne podejście do nauki matematyki, przyrody i technologii projektowania i osiągnięcie biegłości w różnych jego technikach i rozwiązywaniu problemów.
- Poprawa umiejętności współpracy i rozwijania pomysłów samodzielnie i w grupie poprzez pracę w programach komputerowych i wykorzystanie formatów plików takich jak PNG, SVG, STL, 3MF itp.
- Korzyści poznawcze dla myślenia przestrzennego: Myślenie przestrzenne jest bezpośrednio powiązane z przedmiotami z rodziny STEM (science, technology, engineering and math). Uczniowie będą bardziej oswojeni z technologią, co jest idealne dla podejścia Freiriańskiego, gdzie wzajemna opieka mentorska sprzyja synergii między nauczycielami i uczniami.



**Odniesienie do polskiej podstawy programowej:**

Programowanie i projektowanie komputerowe jest elementem podstawy programowej w szkole podstawowej. Scenariusz ten może być również przydatny przy wprowadzaniu pojęć z dziedziny sztuki, matematyki i fizyki.

**Grupa docelowa:** poziom początkujący i średniozaawansowany / uczniowie szkoły podstawowej

**Wiek uczniów/klasa:** około 10-16 lat

**Wielkość grupy:** praca indywidualna lub grupy 2-3 uczniów

**Czas trwania / liczba lekcji:** 5x60 minut

**Przygotowanie (niezbędne materiały i pomoce online):**

- Drukarka 3D
- Laptopy lub komputery z minimum 8GB pamięci RAM
- Karta SD (dla drukarek ultimaker)
- Darmowe oprogramowanie: Inkscape (grafika wektorowa), Blender (modelowanie 3D), Cura (cięcie dla drukarki 3D)
- Oprogramowanie płatne: Adobe Illustrator, Cinema4D

**Wprowadzenie do scenariusza (wskazówki, możliwe sposoby wykonania i sytuacje ryzykowne):**

- Obejrzyj [wideo](#) i podziel uczniów w pary.
- Praca w grupach jest wskazana, ponieważ wtedy łatwiej jest wspierać wspólne myślenie uczniów w realizacji wspólnego celu. Ci, którzy są wystarczająco pewni siebie, mogą pracować razem.
- Ewentualne zagrożenia są znikome, ale zawsze zaleca się pilnowanie, aby uczniowie nie wykorzystywali komputerów w niewłaściwym celu.

**Przed rozpoczęciem zajęć (do przygotowania przez nauczyciela):**

Sprawdź stan komputerów i oprogramowania. Skalibruj drukarkę 3D.

**Przebieg zajęć (5 x 60 min):**

## **Lekcja pierwsza:**

1. Obejrzyj [video](#)
2. Celem jest stworzenie fizycznego trójwymiarowego obiektu wydrukowanego z dwuwymiarowego wirtualnego obrazu.
3. Nauczyciel przedstawia uczniom nazwy rozszerzeń plików: PNG (portable graphics), SVG (scalable vector graphics), STL (stereo lithography), 3MF (3D manufacturing format), itp oraz różne programy do projektowania (Illustrator, Inkscape, Blender, Maya, Cinema 4D, Tinkercad, etc).
4. Omawia też działanie drukarki 3D oraz to, jaką rolę pełni w tych zajęciach.

## **Lekcja druga:**

Wektoryzacja - od piksela do ścieżek. Na tej lekcji uczniowie zaczynają pracę od pliku .png, który konwertują do obrazu wektorowego. Zapisują go w formacie .svg, który może być odczytany przez program Blender.

1. Uczniowie poznają też różnicę między plikiem JPG i PNG i dlaczego PNG jest lepszym formatem do konwersji do formatu wektorowego.
2. Gdy tylko oswoją się z przestrzenią roboczą programu Image Trace i podstawowymi narzędziami, otwierają plik w formacie PNG i rozpoczynają konwersję do formatu wektorowego w oknie dialogowym.
3. Następnie rozgrupowują grafikę i przechodzą do trybu szkieletowego przy pomocy skrótu ctrl/cmd+Y
4. W trybie szkieletowym usuwają wszystkie niechciane elementy.
5. Na tym etapie najlepiej zapisać plik jako grafikę wektorową, jako że zawsze łatwiej jest powrócić do edycji pliku w tym formacie.
6. Przed zapisaniem należy wybrać obiekt i utworzyć złożoną ścieżkę.
7. Ostatni krok to utworzenie pliku możliwego do odczytania przez Blender, w tym wypadku SVG 1.1.

## Lekcja trzecia:

### Środowisko Blender 3D

1. Uczniowie importują plik SVG, który był utworzony podczas poprzedniej lekcji. Pojawia się on zwykle poza centrum ekranu i jest relatywnie mały.
2. Naciśnij S (skala) i przeciągnij, kliknij punkt początkowy do geometrii, co w rzeczywistości zrówna ją z płytą bazową w drukarce 3D.
3. Następnie uczniowie nauczą się konwertować obiekt na siatkę. Aby utworzyć siatkę należy iść: obiekt/konwertuj/Siatka z krzywych a następnie połączyć obiekty. Kliknij na okno dialogowe transformacji i dokonaj niezbędnych zmian na osiach x, y, z.
4. Tworzenie torusa jest opcjonalne. Aby torus był gładki, zwiększ liczbę głównych i pomocniczych segmentów w oknie dialogowym "Dodaj torus". Uczniowie mogą korzystać z okna dialogowego transformacji i precyzyjnie wyrównywać torus.
5. Kiedy uczniowie są zadowoleni z wyglądu modelu, mogą go wyeksportować do formatu STL lub OBJ.

## Lekcja czwarta:

### Cura - Od wirtualnego do fizycznego obiektu 3D.

1. W końcowej fazie projektu uczniowie nauczą się podstaw druku 3D.
2. Program Cura tnie model na warstwy i generuje plik G-Code, który jest konieczny dla drukarki 3D.
3. Uczniowie zaczynają od otwarcia pliku STL lub OBJ w Curze. Aby wyskalować obiekt, należy wcisnąć "S" i dostosować wymiary względem jednej z trzech osi.
4. Na zakończenie należy pociąć obiekt i zapisać go w formacie G-Code. Uczniowie zapisują plik na karcie SD (dla drukarki Ultimaker) i umieszczają ją w slocie drukarki. Następnie znajdują plik i drukują.

## Lekcja piąta:

Proces drukowania może trwać wiele godzin, zależnie od złożoności i rozmiaru obiektów. Stąd doradzamy zaplanowanie tej lekcji. Może być ona wykorzystana na podsumowanie i feedback od uczniów dotyczący tych zajęć oraz realizacji podobnych zadań w przyszłości.

## Podsumowanie:

- Uczniowie mogą w ten sposób uzyskać umiejętności i wiedzę potrzebne do analizy i porównania dwu- i trójwymiarowych kształtów w ich wielu kształtach i orientacjach. Tego rodzaju umiejętności mają z kolei znaczenie dla spostrzegania geometrycznego i poruszania się w świecie.
- Przetwarzanie obrazu dwuwymiarowego w obiekt trójwymiarowy wpływa na rozwój kreatywności uczniów i skutkuje lepszą możliwością tworzenia modeli 3D z rysunków 2D (rysowanych ręcznie i skanowanych) lub innych obrazów, najlepiej w formacie PNG.
- Technologia 3D daje nauczycielom znaczną motywację i pewność siebie w nauczaniu, ponieważ współcześni uczniowie są coraz bardziej obeznani z technologią, co odgrywa znaczącą rolę w zrozumieniu nauczanych treści.