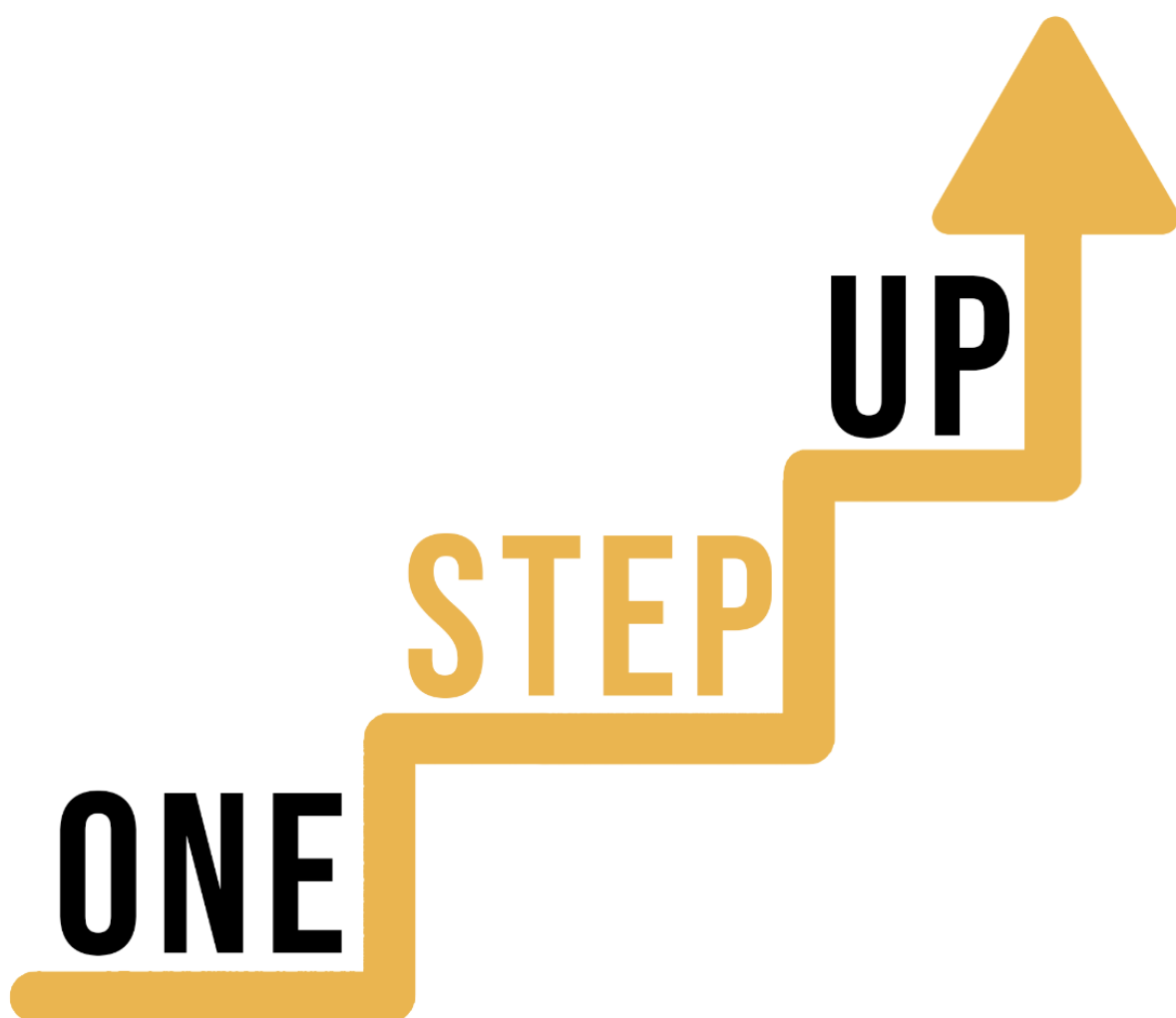


**KOMPETENCJE
MATEMATYCZNE (STEM) I**



Zawartość

Czym jest sztuka?

Jakie są związki między matematyką a sztuką?

Studium przypadku

Aktywność edukacyjna

Dodatkowe materiały do czytania lub nauki

14

Czym jest sztuka?

Czym jest sztuka? Sztuka to bardzo zróżnicowana dziedzina. Istnieje wiele sposobów jej rozumienia, co oznacza, że nie ma uniwersalnych definicji. Na przykład Rene Magritte definiuje sztukę jako "tajemnicę, bez której świat by nie istniał".

Możemy jednak zgodzić się, że sztuka obejmuje szeroki zakres ludzkich działań, które wiążą się z talentem twórczym i wyobraźnią, takich jak malarstwo, rzeźba, architektura, teatr, taniec, muzyka, film czy literatura.

Jakie są związki między matematyką a sztuką?

Moglibyśmy pomyśleć, że matematyka i sztuka to bardzo różne dziedziny, ale jeśli przyjrzymy się im bliżej, zobaczymy, że mają one wiele podobieństw. Rzeczywiście, matematyka i sztuka są ze sobą powiązane. Matematyka może stanowić narzędzie w służbie artystów. Ale z drugiej strony matematyka może również stać się przedmiotem sztuki.

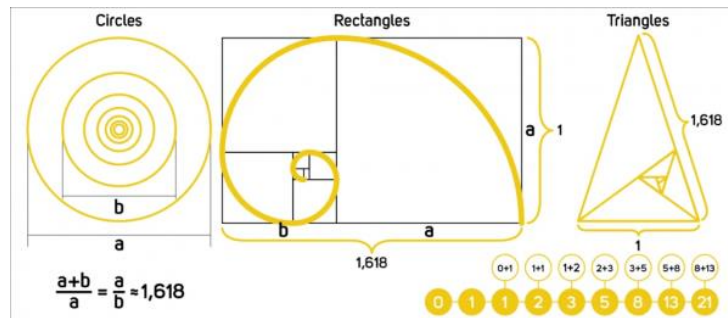
1) Matematyka jako narzędzie sztuki

a) *Złota proporcja*

Jest to doskonały przykład związku między matematyką a sztuką. W starożytnym Rzymie architekci, malarze, rzeźbiarze i rysownicy rozumieli różnicę między dziełem estetycznym a chaotycznym. Interesowali się tą kwestią i badali, w jaki sposób dzieło może być przyjemne dla oka.

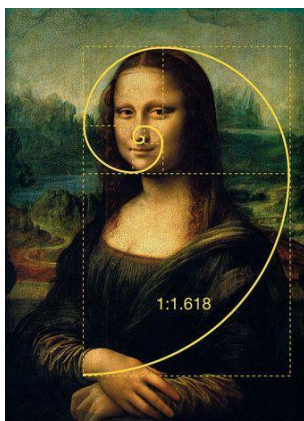
Ale jaka jest definicja złotego podziału? Złota proporcja to liczba równa $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ która w przybliżeniu wynosi 1,618. Ta proporcja jest uważana za estetyczną. Złota proporcja jest zwykle oznaczana literą ϕ .

Tak więc istnieje kilka figur wykorzystujących złotą proporcję. Są to na przykład złoty prostokąt, złota spirala, złoty trójkąt, złota elipsa, a nawet złote kropki. Wszystkie te dane dokładnie określają, gdzie powinien znajdować się każdy element obrazu, aby całość była harmonijna i przyjemna dla oka.



Złoty współczynnik, B. Vujašković, 2018

Luca Pacioli, mnich, napisał w 1498 r. dzieło zatytułowane *De divina proportione*, w którym opisuje skutki dzielenia długości zgodnie z boską proporcją. Złota proporcja była często wykorzystywana w architekturze, a następnie została wykryta w wielu obrazach, w których artyście przypisywano albo chęć dobrowolnego użycia złotych proporcji, albo intuicyjne ich użycie.



Mona Lisa (Joconde), Leonardo da Vinci, 1506 r.



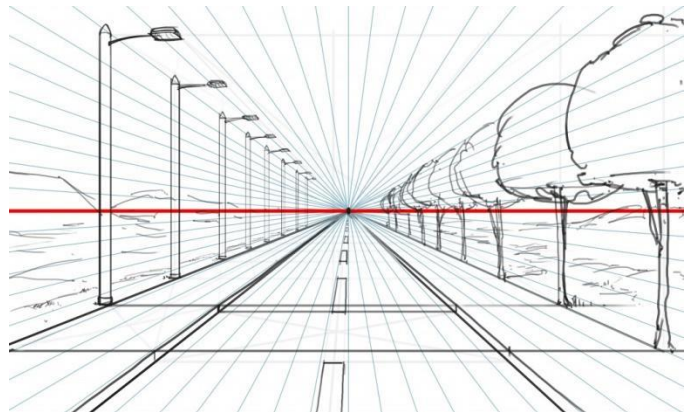
Narodziny Wenus, S. Botticelli, 1486 r.

Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej o Złotej Racji, obejrzyj ten dobrze wyjaśniony [film](#).

b) Perspektywa

Jednym z największych wynalazków matematycznych w dziedzinie sztuki jest z pewnością przedstawienie perspektywy. Perspektywa umożliwia przedstawienie trójwymiarowej rzeczywistości na dwuwymiarowym podłożu i daje złudzenie głębi. Podczas rysowania w perspektywie, im dalej obiekty znajdują się w przestrzeni, tym mniejsze wydają się na papierze.

W okresie renesansu artyści zaczęli stosować system perspektywy liniowej. Punkt jest następnie wskazywany na linii horyzontu, a linie są rysowane na arkuszu rysunkowym, wszystkie łącząc ten znikający punkt. W ten sposób można na przykład narysować drogę wyłożoną drzewami i latarniami, używając odpowiednich linii.

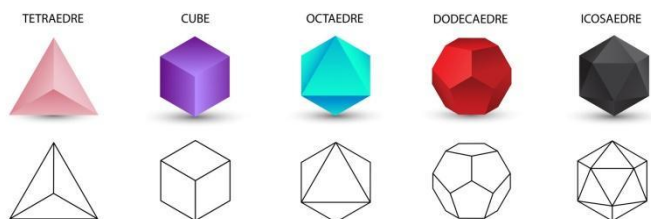


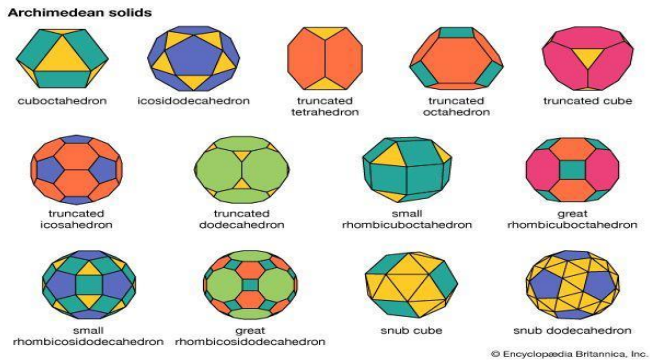
Szkola ateńska, Rafael, 1511 r.

Ta matematyczna technika była używana przez wielu malarzy, takich jak Raphaël w swoim obrazie "L'école d'Athènes", gdzie widzimy, że wszystkie linie zbiegają się do znikającego punktu w centrum obrazu.

2) Matematyka jako przedmiot sztuki.

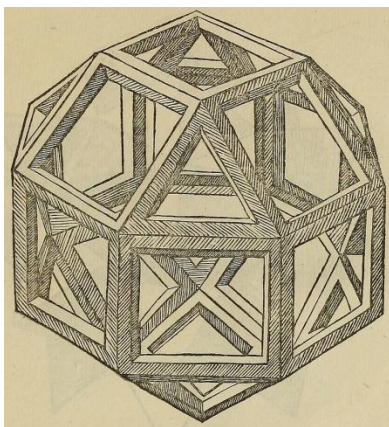
W geometrii istnieją dwa rodzaje wielościanów: bryła Platona (jest ich pięć) i bryła Archimedesesa (jest ich trzynaście). Są one przedstawione na poniższym obrazku.





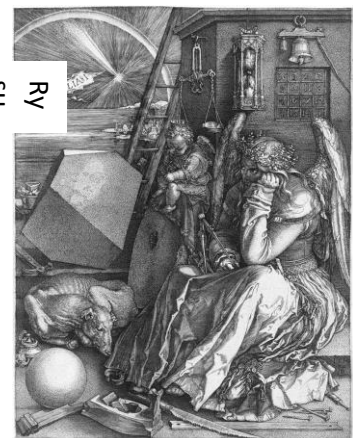
Te geometryczne kształty były licznie reprezentowane w renesansowych dziełach artystycznych. Na przykład Leonardo da Vinci wykonał rysunek ilustrujący pracę swojego kolegi Luki Pacioli. Rysunek ten przedstawia dwunastościan rombowy, który jest bryłą Archimedesa (patrz rysunek 1).

Ponadto na rycinie Melancholia I Albrecht Dürer zilustrował temperament melancholijny. Wokół tej postaci przedstawił wiele obiektów matematycznych, takich jak kula lub blok kamienny wyrzeźbiony w kształcie wielościanu (patrz rysunek 2). Te dwa przykłady pokazują, że matematyka może być przedmiotem dzieł artystycznych.



Rysunek 1

Ry
su
ne
k



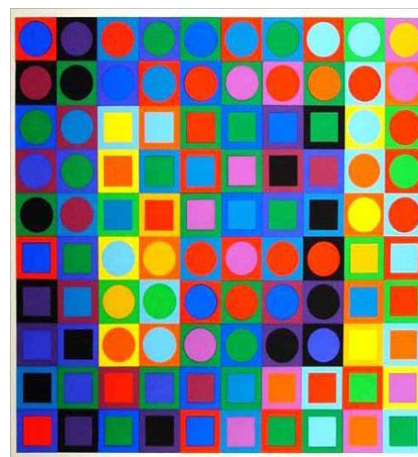
Podsumowując, sztuka i matematyka mają wiele osi zbieżności, zarówno pod względem zainteresowania, które matematycy i artyści wspierają nawzajem, ale także wokół zastosowań i procesów. Od czasów renesansu wiele dzieł artystycznych wykorzystywało umiejętności matematyczne, takie jak geometria i dobrze znana złota proporcja. Rozwijanie kompetencji matematycznych poprzez sztukę jest łatwe: po prostu weź przedmiot z życia codziennego, spróbuj go narysować lub namalować, a zdasz sobie sprawę, jak ważna jest matematyka, aby zostać artystą.

Studium przypadku

Każdego roku we Francji w ramach Tygodnia Matematyki, który zachęca ludzi do "wystawiania matematyki", różne francuskie departamenty podejmują inicjatywy i programy, aby uczniowie mogli odkrywać matematykę w inny sposób. W 2020 r. departament Finistère zaoferował nauczycielom szkół podstawowych możliwość wdrożenia w swoich klasach zajęć związanych ze sztuką. Wśród nich sztuki wizualne pomagają nawiązać kontakt z matematyką.

Celem pedagogicznym było rozbudzenie zainteresowania i ciekawości matematyką, rozwiązanie nietypowego problemu klasyfikacji i sortowania oraz zrozumienie związku między sztuką a matematyką. Uczniowie nauczyli się:

- Rozpoznawanie różnych geometrii i ich właściwości.
- Liczenie, klasyfikowanie, odtwarzanie, porządkowanie i lokalizowanie tych kształtów.
- Korzystanie z linijki, kompasu i ustawionego kwadratu
- Zrozumienie różnych pojęć geometrycznych, takich jak mediana, przekątne, odcinki, oraz sposobu ich obliczania lub używania.



Abstrait cubique, V. Vasarely, 1997



Vendredi 1, A. Herbin, 1951 r.

Musieli odtworzyć jeden z obrazów Vasarely'ego lub Auguste'a Herbina. W ten sposób zrozumieli i nauczyli się wszystkich właściwości wszystkich kształtów geometrycznych.

Tydzień Matematyki jest doskonałym przykładem tego, jak geometria i umiejętności matematyczne mogą być zaangażowane w codzienne czynności, takie jak dyscypliny artystyczne, dzięki czemu nauka staje się bardziej przystępna, przyjemna i dostępna dla wszystkich. Aby dowiedzieć się więcej o tej inicjatywie, odwiedź stronę internetową <https://pedagogie.ac-rennes.fr/spip.php?article2714>. Ponadto, jeśli chcesz dowiedzieć się więcej o Tygodniu Matematyki, odwiedź [stronę](#) Ministerstwa Edukacji Narodowej i Młodzieży.

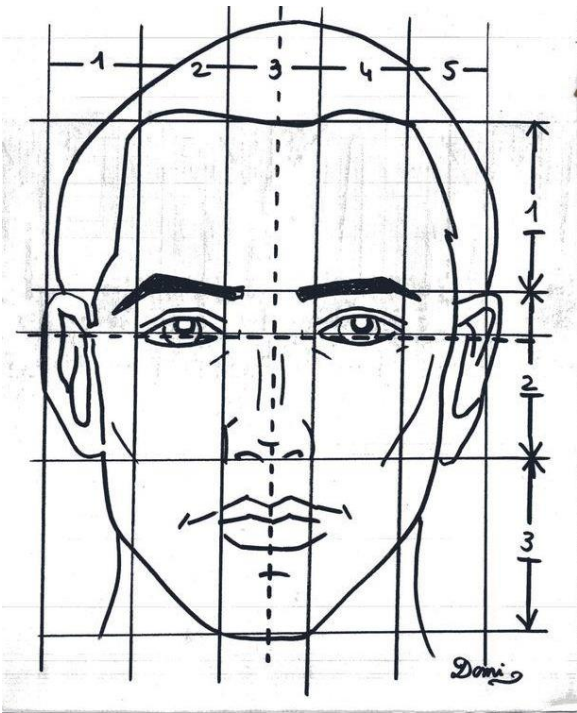
Uczenie się oparte na sztuce to podejście edukacyjne, które wykorzystuje dyscypliny artystyczne jako narzędzie do nauczania przedmiotów akademickich i umiejętności życiowych. Obejmuje ono włączenie zajęć artystycznych do lekcji w klasie, w celu zaangażowania uczniów i pomocy im w nauce w zabawny i interaktywny sposób. Nauczanie matematyki może odbywać się poprzez malowanie, ale także muzykę, a nawet taniec. Sztuka skutecznie poprawia wyniki w nauce i promuje rozwój osobisty. Może to być szczególnie korzystne dla uczniów, którzy nie lubią tradycyjnej nauki w klasie.

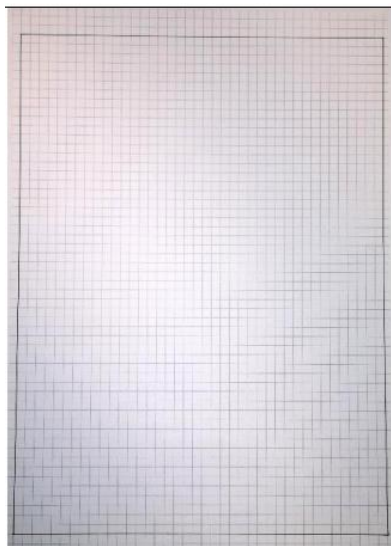
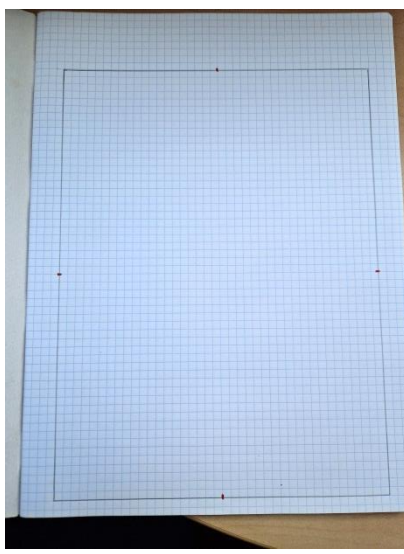
Q. Jakie kwestie porusza Tydzień Matematyki i inicjatywa Finistère 2020?

Q. Czy chciałbyś zobaczyć Tydzień Matematyczny, szczególnie dla dorosłych? Czy chciałbyś wziąć udział w tego rodzaju inicjatywie, aby rozwijać kompetencje matematyczne poprzez sztukę?

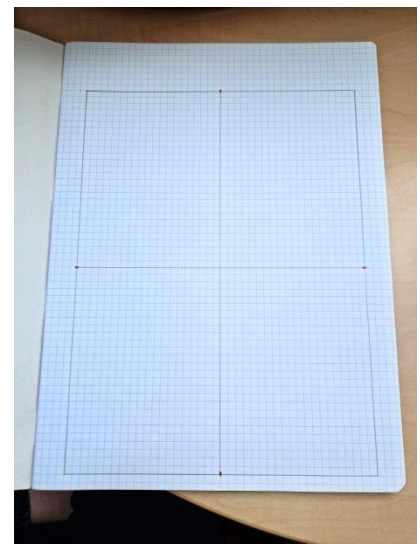
Q. Czy przychodzą ci do głowy jakieś dyscypliny artystyczne, w których lubisz wykorzystywać myślenie matematyczne?

Aktywność edukacyjna

Temat przekrojowy	Dyscypliny artystyczne		
Tytuł działania	Rysowanie twarzy - nauka symetrii i geometrii		
Typ zasobu	Aktywność edukacyjna		
Zdjęcie			
Czas trwania działania (w minutach)	60-90 minut	Efekt uczenia się	<ul style="list-style-type: none">• Rozwijanie umiejętności geometrycznych i matematycznych poprzez sztukę.• Budowanie figur na papierze

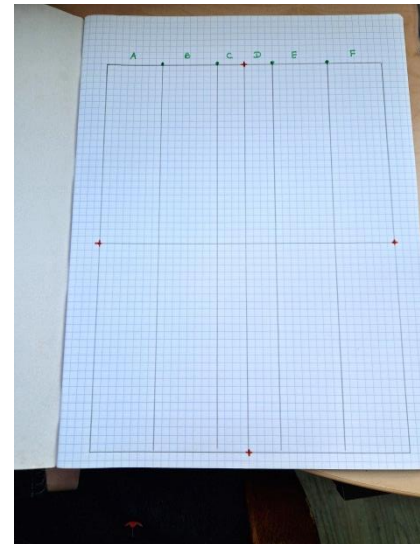
			<ul style="list-style-type: none"> • Lokalizowanie się na siatce • Poznaj symetrię
Cel działalności	To ćwiczenie ma na celu rozwijanie kompetencji geometrycznych i matematycznych (STEM) poprzez temat sztuki.		
Materiały wymagane do działania	<ul style="list-style-type: none"> • Kwadratowy arkusz A4 (małe kwadraty) • Ołówek i gumka • Linijka i kwadrat • Kolorowy ołówek i cienki czarny marker 		
Instrukcje krok po kroku	<p>Instrukcje:</p> <p>Krok 1: Weź kwadratową kartkę A4 z małymi kwadratami w sensie wysokości.</p> <p>Krok 2: Narysuj prostokąt o długości 27 centymetrów i szerokości 20 centymetrów.</p>		
	<p>Krok 3: Zidentyfikuj punkty środkowe 4 boków prostokąta (czerwone punkty).</p>		

Krok 4: Narysuj 2 środkowe prostokąta. Środkowa to odcinek, który zaczyna się od środka boku i łączy się ze środkiem przeciwległego boku.



Krok 5: Narysuj 4 odcinki równoległe do długości prostokąta i oddalone od siebie o 4 centymetry.

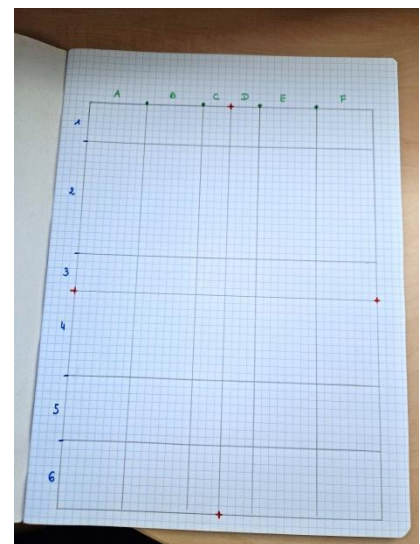
Krok 6: Nadaj 6 kolumnom nazwy A, B, C, D, E i F.



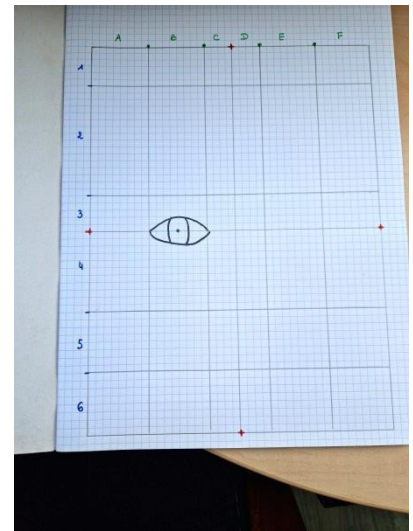
Krok 7: Narysuj 4 segmenty równoległe do szerokości prostokąta:

- Pierwszy znajduje się 3 centymetry od góry
- Druga znajduje się 8 centymetrów od pierwszej linii
- Trzecia znajduje się 8 centymetrów od drugiej linii
- Czwarta znajduje się 4 centymetry od trzeciej linii.

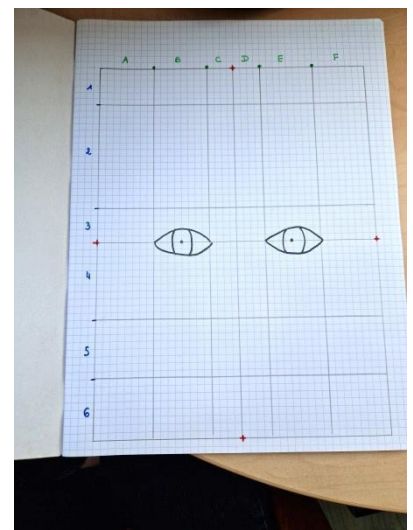
Krok 8: Nazwij 6 linii: 1, 2, 3, 4, 5 i 6. Otrzymasz siatkę z polami/komórkami.



Krok 9: Weź cienki czarny marker. Narysuj lewe oko na linii oddzielającej komórki B3 i B4.

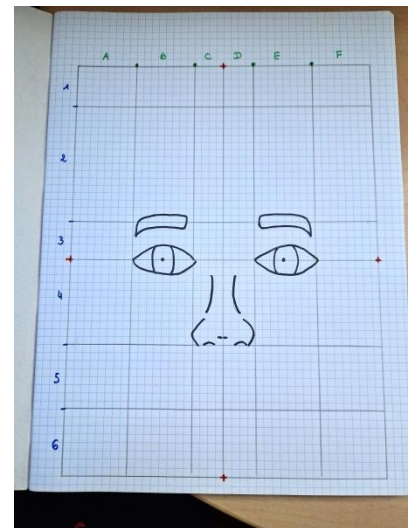


Krok 10: Narysuj prawe oko na linii oddzielającej komórki E3 i E4. Masz teraz 2 symetryczne oczy.

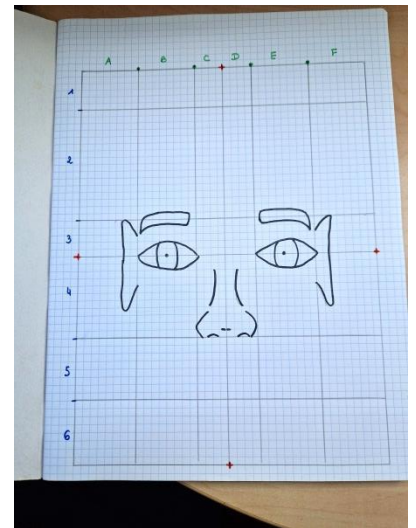


Krok 11: Narysuj lewą brew na linii oddzielającej komórki B2 i B3. Zrób to samo z prawą brwią, używając symetrii (komórki E2 i E3).

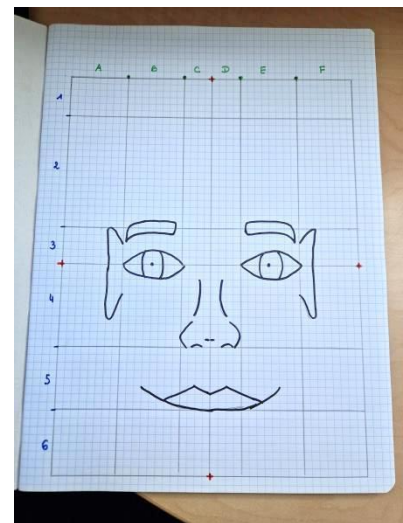
Krok 12: Narysuj lewe nozdrze w komórce C4. Narysuj prawe nozdrze przy użyciu techniki symetrycznej (komórka D4).



Krok 13: Narysuj lewe ucho w komórkach A3 i A4. Zrób to samo z prawym uchem w komórkach F3 i F4.

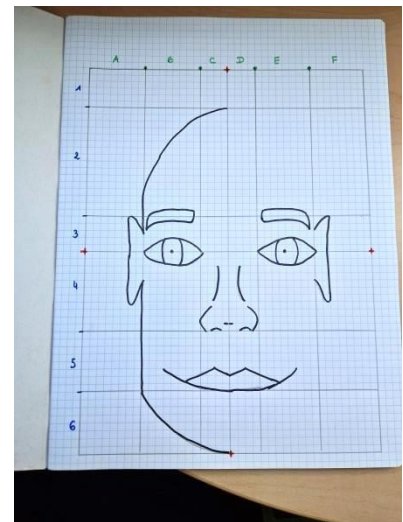


Krok 14: Narysuj usta: mieszczą się w komórkach B5, C5, D5 i E5.



Krok 15: Narysuj kontury twarzy: czoło i podbródek.

Ostatni krok: Możesz teraz usunąć siatkę i dostosować twarz, rysując włosy i dodając szczegóły.



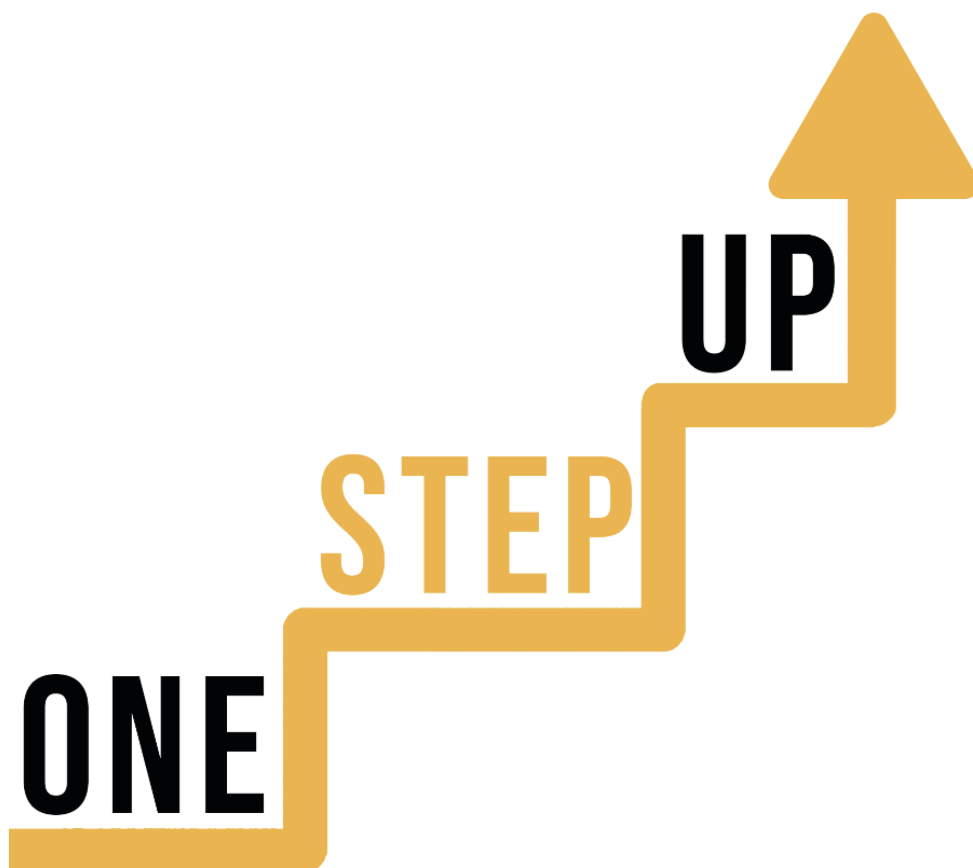
Dodatkowe materiały do czytania lub nauki

Gratulacje, dotarłeś do tego punktu i zakończyłeś działania autorefleksyjne związane z budowaniem kompetencji matematycznych poprzez sztukę. Co będzie dalej? Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej o tematach, które omówiłeś do tej pory w tej lekcji, przygotowaliśmy dla Ciebie następujące dodatkowe materiały do przeczytania. Ta sekcja zawiera linki do dodatkowych materiałów i filmów, które znaleźliśmy w Internecie i które naszym zdaniem pomogą ci zrobić kolejny krok w rozwijaniu swojej wiedzy.

Tytuł zasobu:	Budowanie kompetencji matematycznych (STEM) poprzez dyscypliny artystyczne.
Adresowany temat:	Nauka matematyki poprzez lekcje sztuki.
Wprowadzenie do zasobu:	Ten dodatkowy materiał przedstawia zabawne i pomocne lekcje. Te schematy działań pomagają wzmocnić wiele ważnych umiejętności matematycznych i geometrycznych. Lekcje te pozwalają między innymi budować trójwymiarowe obiekty, rysować labirynty lub płatki śniegu. Może to stanowić przykład do zbadania we własnym życiu, w jaki sposób można budować kompetencje matematyczne poprzez nietradycyjne uczenie się i budowanie dzieł artystycznych.
Co zyskasz, korzystając z tego zasobu?	Korzystając z tego zasobu, dowiesz się więcej o różnych umiejętnościach matematycznych i geometrycznych, które możesz rozwijać w dyscyplinach artystycznych. Na przykład: <ul style="list-style-type: none">● Poznasz perspektywę i zasady trzech wymiarów, które są niezbędne w malarstwie, a także w matematyce.● Dowiesz się, jak korzystać z pary kompasów w celu tworzenia labiryntów i labiryntów.● Dowiesz się, jak wykonywać dokładne pomiary w celu tworzenia krzywych, mandali i kardiodów.● Dzięki Modern Art Maths nauczysz się ułamków zwykłych, dziesiętnych i procentowych.● Nauczysz się symetrii i asymetrii poprzez konstruowanie płatków śniegu.

	Matematyka i geometria są niezbędne dla kreatywności i innowacyjności. Ucząc się tych kompetencji, rozwinięsz także swoją kreatywność i otwartość umysłu.
Link do zasobu:	https://www.artfulmaths.com/mathematical-art-lessons.html

Tytuł zasobu:	Budowanie kompetencji matematycznych (STEM) poprzez dyscypliny artystyczne.
Temat Adresy:	Związek między matematyką a architekturą
Wprowadzenie do zasobu:	Ten dodatkowy materiał przedstawia dobrze wyjaśnione wideo, które bada związek między matematyką a architekturą, która jest rodzajem sztuki, i jak mogą być one ściślej powiązane, niż się wydaje.
Co zyskasz, korzystając z tego zasobu?	<p>Ten link zawiera dodatkowe informacje na temat tego, jak matematyka jest niezbędna w życiu codziennym, a przede wszystkim w architekturze.</p> <p>Oglądając ten film dowiesz się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak matematyka jest ważna w architekturze. • Jak architekci wykorzystują matematykę w swoim zawodzie. • Jak stoją budynki, takie jak drapacze chmur czy mosty. • Trochę historii związku między matematykami i architektami.
Link do zasobu:	https://www.youtube.com/watch?v=pBXcYhm_3k



Dofinansowane przez
Unię Europejską

Sfinansowane ze środków UE. Wyrażone poglądy i opinie są odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Narodowej Agencji. Unia Europejska i Narodowa Agencja nie ponoszą za nie odpowiedzialności. Numer projektu: 2022-1-LT01-KA220-ADU-000085898