

DRUK 3D W SZKOLE

Bury Tadeusz
Gimnazjum nr 1 w Gdyni
btx@gd.pl

Abstract. We demonstrate how to design 3D objects and then to 3D print them in school environments.

1. Wstęp

Najnowsza podstawa programowa dla szkół ponadpodstawowych w swoim projekcie [1] zakłada wykorzystywanie obiektów 3D w procesie projektowania oraz drukowania.

Branżowa szkoła II stopnia – po gimnazjum

W treściach nauczania dla przedmiotu informatyka (wymagania szczegółowe):

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

3) Przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

1. *projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, uwzględniając wielkość i jakość obrazów;*

Branżowa szkoła II stopnia – po szkole podstawowej

W treściach nauczania (wymagania szczegółowe)

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

2) Przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

1. *projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, uwzględniając wielkość i jakość obrazów;*

Liceum ogólnokształcące i technikum – zakres podstawowy i rozszerzony

Rozszerzenie I: Uczeń:

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych. Uczeń:

3) Przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:

1. *projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe*, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów przeksztalca pliki graficzne uwzględniając wielkość i jakość obrazów;

Rozszerzenie II: Uczeń:

4) Przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów doskonali umiejętności posługiwania się wybranymi aplikacjami:

1. *tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje* i animacje;

W „Warunkach i sposobie realizacji” proponowanej podstawy programowej znajduje się zapis: „W podstawie pojawia się *projektowanie trójwymiarowe*, wspomagające kształcenie wyobraźni przestrzennej, niezbędnej w wielu dziedzinach życia, między innymi w medycynie, budownictwie i projektowaniu różnorodnych elementów.”

Wszystko to, co związane z projektowaniem trójwymiarowym, może odnosić się bezpośrednio lub pośrednio do druku 3D.

2. Szkolne zastosowania

Druk 3D ma szerokie zastosowanie przy druku pomocy szkolnych. Na przykład różnokolorowe szkielety ryb (bardziej atrakcyjne niż wydruk „zwykłych” ryb) mogą posłużyć do wielu zajęć. Zmieniając stopień wypełnienia obiektu możemy mieć pomoc na zajęcia z informatyki do sortowania (porządkując np. według wag lub kolorów). Te same szkielety ryb na zajęciach z fizyki mogą służyć do badania pływalności obiektów w różnych cieczach; dobierając stopień wypełnienia można dobrać średnią gęstość zbliżoną do gęstości cieczy, w której będą pływały lub tonęły szkielety w zależności od nacisku na membranę np. z balonika (zmieniającego ciśnienie wewnątrz słoja), zamykającą słoje z cieczą i zanurzonymi szkieletami.

INFILL:



Rysunek 1. Wypełnienia w programie Z-Suite

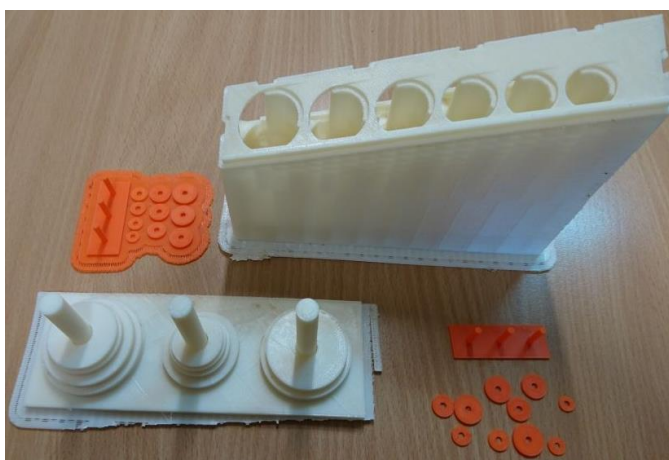


Rysunek 2. Rybie szkielety do doświadczeń z wypełnieniami

Szkielety ryb można pobrać ze strony: <https://www.thingiverse.com/thing:1276095>

Przykładem drukowania pomocy naukowych może być kontynuacja idei Organizatorów IwE 2016 wyposażania nauczycieli w drewniane zestawy wież Hanoi. Podczas warsztatów dla nauczycieli informatyki i zajęć technicznych wyposażyłem każdego z nich w miniaturową wersję wież Hanoi z ABS – niestety mniejsza możliwość rozkładu przy niewłaściwej użyciu w przypadku uszkodzenia.

Innym przykładem pomocy jest maszyna do sortowania monet oraz kostki do gry – dr Andrzej Walat zawsze postulował, aby przed komputerowymi symulacjami zdarzeń losowych wykonać najpierw serię rzutów monetą lub kostkami, aby uczniowie po przeprowadzeniu zaprogramowanych symulacji na komputerze zauważyli zbieżność badań rzeczywistych i tych podczas symulacji komputerowych.



Rysunek 3. Wydrukowane pomoce

Ponadto wydruk 3D można wykorzystać na potrzeby chemii do dodrukowywania ciągle ginących kulek do modeli budowy atomów.

Przy projektowaniu obiektów 3D można wykorzystać darmowe oprogramowanie takie jak:

Blender: <https://www.blender.org/download/>

OpenSCAD: <http://www.openscad.org/>

lub dostępne online: <https://www.tinkercad.com/> (wymaga założenia konta).

Z powyższych programów można przeprowadzić eksport obiektów 3D do formatu STL ustanowionego w 1986 roku przez pioniera druku 3D – Charlesa Hulla, założyciela firmy 3D Systems, która jako pierwsza produkowała komercyjnie drukarki 3D. Pod poniższym adresem firma oferuje poradnik dla wyboru drukarki 3D:

http://www.3dsystems.com/sites/www.3dsystems.com/files/white_paper_3d_printer_buyers_guide_09.21.16_usen_web.pdf

Dla chcących kontynuować eksperymentowanie z obiektami 3D można rozwijać zainteresowania uczniów wykorzystując oprogramowanie do trójwymiarowego skanowania poprzez wykorzystanie oprogramowania firmy AUTODESK, które generuje trójwymiarowe obiekty na podstawie serii zdjęć:

<http://www.123dapp.com/catch>

<https://remake.autodesk.com/about>

Przy pomocy wydruku 3D można realizować szkolne zapotrzebowanie na medale, puchary itp. zaprojektowane przez uczniów. Przykładem może być medal dla uczestników II Zawodów Robotów Mobilnych R-Bot 2017. Poniżej na etapie prototypowania.



Rysunek 4. Prototyp medalu zawodów R-Bot 2017

3. Rozwiązania w Gdyni

Gdyńska Pracownia Druku 3D we współpracy z Wydziałem Edukacji Urzędu Miasta Gdyni od roku szkolnego 2016/2017 prowadziła zajęcia w Gimnazjum nr 1

w Gdyni. Przeszkoliła w zakresie projektowania obiektów trójwymiarowych i przygotowania do druku oraz wyposażała w drukarki 6 szkół, w tym 1 szkołę podstawową, 3 gimnazja i 2 szkoły ponadgimnazjalne. Do końca roku jeszcze 5 szkół zostanie wyposażonych w drukarki 3D, w tym 1 szkoła podstawowa, 1 gimnazjum i 3 szkoły ponadgimnazjalne. Bieżący rok szkolny zamknie się więc wyposażeniem 11 szkół w sprzęt do druku 3D, przy czym część drukarek wyposażona jest w skanery 3D. Drukarki te były niejako nagrodami za aktywność w zajęciach uczniów tych szkół. W roku szkolnym 2017/2018 planowane jest wyposażenie w drukarki dalszych 10 szkół w Gdyni.



Rysunek 5. Uczniowie Gimnazjum nr 1 w Gdyni składają drukarki 3D

Podczas pierwszych zajęć w Gdyńskiej Pracowni Druku 3D moim uczniom dane było złożyć i uruchomić dwie drukarki. Podczas składania drukarek prowadząca zajęcia zgodnie ze swoim scenariuszem działań złamała element z tworzywa sztucznego służący do zawieszenia szpuli z filamentem. Zmartwieni uczniowie dowiedzieli się, że nie jest to problem, gdyż korzystając z biblioteki części firmy Zortrax będzie można wydrukować uszkodzony element:

<http://library.zortrax.com/project/m300-spool-folder-for-m200-materials/>

Było to praktyczne uzupełnienie wstępu do zajęć, gdzie została przedstawiona historia druku 3D, w tym projekt RepRap, czyli samoreplikujących się drukarek 3D.

4. Na koniec

Przy pierwszych krokach związanych z drukiem 3D można korzystać z Praktycznego Kursu Druku 3D czasopisma Młody Technik:

<http://mlodytechnik.pl/eksperymenty-i-zadania-szkolne/kursy/25877-praktyczny-kurs-druku-3d>

Im dłużej zajmuję się drukiem 3D, tym coraz bardziej jestem przekonany, że w praktyce mamy jednak do czynienia z drukiem 4D, gdyż istotną rolę odgrywa czas, jak czwarty parametr realizacji projektów podczas zajęć.

Literatura

1. Projekt podstawy programowej z 28 kwietnia 2017 r.
<https://men.gov.pl/ministerstwo/informacje/projekt-podstawy-programowej-dla-szkol-ponadpodstawowych-zaczynamy-prekonsultacje.html>