|  |
| --- |
| **1. Temat zajęć:**  |
|  Organizm człowieka – Układ ruchu.  |
| **2. Adresat zajęć: grupa/klasa/wiek**  Klasa VII   |
| **3. Obszar podstawy programowej:**  Organizm człowieka.   |
| **4. Cele główne:**  Uczeń:  - rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn; - przedstawia funkcje kości; określa cechy budowy fizycznej i chemicznej kości; - przedstawia rolę i współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w wykonywaniu ruchów; - uzasadnia konieczność aktywności fizycznej dla prawidłowej budowy i funkcjonowania układu ruchu; - podaje przykłady schorzeń układu ruchu (skrzywienia kręgosłupa, płaskostopie, krzywica, osteoporoza) oraz zasady ich profilaktyki. - potrafi zaprojektować na komputerze, w programie do projektowania 3D, model szkieletu człowieka, który spełnią rolę pomocy dydaktycznej.   |
| **5. Cele operacyjne:**  - zna elementy szkieletu osiowego, obręczy oraz kończyn człowieka, - wie jakie funkcje spełniają: obręcz kończyny górnej, obręcz kończyny dolnej oraz z jakich elementów kostnych się składają, - zna funkcję kości oraz całego układu szkieletowego w ludzkim organizmie,  |
| **6. Rozwijane kompetencje kluczowe:**  Uczeń potrafi: - przedstawić elementy z jakich składa się szkielet człowieka i potrafi podzielić go na zespoły: szkielet osiowy, obręcze, kończyny,  - wymienić elementy wchodzące w skład każdego zespołu,  - przy użyciu modeli 3D kości człowieka, samodzielnie złożyć szkielet w programie do projektowania 3D oraz z gotowych wydruków 3D, - używać wyobraźni przestrzennej podczas nauki projektowania 3D,  |
| **7. Metody nauczania:**  Wykorzystanie nowych technologii jakimi są projektowanie  i drukowanie 3D do zapoznania się z modelami 3D kości człowieka, a następnie przy ich pomocy złożenie szkieletu. Nauka poprzez doświadczenie oraz nauka poprzez kontakt z fizycznym modelem 3D w postaci wydruku 3D.    |
| **8. Formy nauczania:**  Prace indywidualne nad modelami kości człowieka, budowa szkieletu w programie komputerowym, obserwacja i budowa fizycznych modeli 3D. Możliwość wykonania pomocy naukowej umożliwiającej zilustrowanie dla osób niewidomych kształtu kości wchodzących w skład układu szkieletowego człowieka, wykorzystując do tego druku 3D.  |
| **9. Środki dydaktyczne:**  Prezentacja multimedialna, instrukcje w formie papierowych kart pracy, program do projektowania 3D, drukarka 3D, wydruk 3D.  |

[Podział zawijania tekstu]**10. Przebieg zajęć:**

1. Zajęcia rozpoczynamy od przedstawienia prezentacji multimedialnej dotyczącej tematyki zajęć. Omawiamy zawarte w prezentacji zagadnienia oraz zadajemy pytania uczniom.

2. Omawiamy proces importowania modeli 3D kości człowieka do programu komputerowego, a następnie złożenia modelu 3D szkieletu.

3. Wyjaśniamy w jaki sposób przygotować do druku 3D modele kości.

4. Uruchamiamy aplikację Tinkercad. Na pierwszych zajęciach każdy uczestnik wchodzi na stronę internetową „Tinkercad.com” i przy pomocy prowadzącego loguje się na podane konto. Instrukcja do stworzenia klasy zajęciowej i zalogowania się do programu TinkerCad stanowi **załącznik nr 1**

5. Przedstawiamy podstawowe funkcje programu:

- umieszczenie obiektu na płaszczyźnie roboczej,

- nawigacja kamerą, poruszanie się po interfejsie,

- modyfikacja położenia obiektu na płaszczyźnie,

- obrót modelu 3D względem układu współrzędnych programu,

- łączenie obiektów, zmiana kolorów.

6. Praca nad wykonaniem projektu – złożenia modelu 3D układu szkieletowego człowieka i przygotowanie modelu 3D do wydruku na drukarce 3D. Wykorzystanie poznanych funkcji programu TinkerCad, wykorzystanie papierowej instrukcji do zajęć – **załącznik nr 2.**

7. Zapisanie prac uczestników.

8. Wygenerowanie gcode na drukarkę 3D.

9. Wydruk modeli na drukarce 3D.