



Co-funded by  
the European Union



Finansowany przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami i opiniami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Edukacji i Kultury (EACEA). Ani Unia Europejska, ani EACEA nie mogą być za nie pociągnięte do odpowiedzialności.

## AKADEMIA STEAME

### FACYLITACJA NAUCZANIA PLAN UCZENIA SIĘ I KREATYWNOŚCI (PLAN L&C) - POZIOM

#### 1 STUDENCI NAUCZYCIELE

#### TYTUŁ: SŁOMA EKOLOGICZNA FILTRUJĄCA WODĘ

**S**      **T**      **Eng**      **A**      **M**      **Ent**



### 1. Przegląd

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |                                               |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|
| Tytuł                             | Słomka ekologiczna do filtrowania wody                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                               |
| Pytanie lub temat dotyczący jazdy | <p>-Czy możemy ponownie użyć i poddać recyklingowi plastikowe butelki na wodę?</p> <p>-Czy możemy stworzyć słomkę, która filtruje wodę morską lub wodę z rzek i usuwa również mikroplastik?</p>                                                                                                                            |            |                                               |
| Wiek, stopnie, ...                | Uczniowie w wieku 12-15 lat                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Gimnazjum  | (Sala gimnastyczna)                           |
| Czas trwania, oś czasu, działania | 60 godzin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 miesiące | Różne połączone działania między dyscyplinami |
| Dostosowanie programu nauczania   | <p><b>W matematyce:</b> Jednostki miary, Geometria 2D i 3D (jednostki metryczne i kształty), Wprowadzenie do statystyki, Prawdopodobieństwa i kombinatoryki.</p> <p><b>W fizyce:</b></p> <p>Stany skupienia: Tworzywa sztuczne mogą występować w różnych stanach skupienia w zależności od ich temperatury i struktury</p> |            |                                               |

chemicznej. Stałe tworzywa sztuczne wykazują sztywne właściwości ciała stałego, podczas gdy niektóre tworzywa sztuczne mogą ulegać stopieniu i nabierać płynnych właściwości cieczy.

**Gęstość:** Gęstość to masa na jednostkę objętości materiału. Tworzywa sztuczne mają szeroki zakres gęstości w zależności od ich rodzaju. Na przykład politereftalan etylenu (PET), powszechnie stosowany w plastikowych butelkach, ma mniejszą gęstość niż polichlorek winylu (PVC) stosowany w rurach. Zrozumienie gęstości jest ważne, ponieważ może wpływać na wyporność plastikowych przedmiotów w wodzie. Mniej gęste tworzywa sztuczne będą miały tendencję do unoszenia się na wodzie, podczas gdy gęstsze tworzywa sztuczne będą tonąć.

**Tarcie:** Tarcie to siła, która opiera się względnemu ruchowi między dwiema stykającymi się powierzchniami. Niektóre tworzywa sztuczne mają niskie współczynniki tarcia, dzięki czemu nadają się do zastosowań takich jak koła zębate lub łożyska, w których pożądana jest minimalizacja tarcia.

**Izolacja:** Wiele tworzyw sztucznych jest dobrymi izolatorami elektrycznymi, co oznacza, że nie przewodzą dobrze elektryczności. Ta właściwość sprawia, że są przydatne do powlekania przewodów i elementów elektrycznych.

**Wytrzymałość i elastyczność:** Różne tworzywa sztuczne mają różny stopień wytrzymałości i elastyczności. Właściwości te określają, w jaki sposób przedmiot z tworzywa sztucznego odkształci się lub pęknie pod wpływem naprężeń. Inżynierowie biorą pod uwagę te właściwości podczas projektowania produktów z tworzywa sztucznego.

## **W chemii:**

### **Rozdział 1: Niesamowita cząsteczka wody**

Ten rozdział wprowadzi uczniów w strukturę cząsteczki wody. Dowiedzieliby się, że każda cząsteczka wody składa się z dwóch atomów wodoru połączonych z jednym atomem tlenu w wygiętym kształcie.

W rozdziale omówiono również koncepcję polarności, wyjaśniając, w jaki sposób nierównomierny rozkład elektronów w cząsteczce nadaje wodzie jej biegunowy charakter. Atom tlenu przyciąga elektrony silniej niż atomy wodoru, tworząc lekko ujemny ładunek po stronie tlenu i lekko dodatni

ładunek po stronie wodorowej cząsteczki.

## Rozdział 2: Potęga wiązań wodorowych

W tym rozdziale zagłębimy się w unikalną właściwość wody zwaną wiązaniami wodorowymi. Wiązania wodorowe to szczególne przyciąganie między atomem wodoru jednej cząsteczki wody a atomem tlenu innej cząsteczki wody ze względu na ich polarność.

Uczniowie dowiedzieliby się, w jaki sposób wiązania wodorowe nadają wodzie kilka ważnych właściwości, w tym:

**Wysokie napięcie powierzchniowe:** Wiązania wodorowe między cząsteczkami wody wytwarzają silne napięcie powierzchniowe, dzięki czemu owady mogą ślizgać się po powierzchni wody.

**Spójność:** Wiązanie wodorowe pozwala cząsteczkom wody sklejać się ze sobą, co jest ważne dla transportu wody przez rośliny i dla wielu innych procesów biologicznych.

**Adhezja:** Wiązanie wodorowe pozwala cząsteczkom wody przyklejać się do innych cząsteczek polarnych, takich jak szkło lub gleba. To dlatego woda przylega do ścianek szklanki i dlatego rośliny mogą pobierać wodę z gleby.

## Rozdział 3: Rozpuszczalnik życia

W tym rozdziale skupimy się na zdolności wody do rozpuszczania wielu różnych substancji. Uczniowie dowiedzą się, że ponieważ woda jest cząsteczką polarną, może oddziaływać i otaczać jony i polarne cząsteczki substancji rozpuszczonych (substancji rozpuszczanych) oraz je otaczać. Dzięki temu substancja rozpuszczona może rozproszyć się w wodzie, tworząc roztwór.

Rozdział ten może również omawiać pojęcie stężenia, wyjaśniając, w jaki sposób ilość substancji rozpuszczonej rozpuszczonej w danej ilości rozpuszczalnika determinuje stężenie roztworu.

## Rozdział 4: Znaczenie wody w reakcjach chemicznych

Ten rozdział wprowadzi uczniów w rolę wody jako reagenta lub produktu w wielu reakcjach chemicznych. Na przykład woda jest produktem w reakcji spalania między metanem a tlenem.

Uczniowie mogą również dowiedzieć się o pojęciu hydrolizy, która jest

reakcją chemiczną z udziałem wody. Hydroliza jest ważna w wielu procesach biologicznych, takich jak rozkład cząsteczek żywności w naszym ciele.

#### Rozdział 5: Woda: cenny zasób

W tym rozdziale omówiono znaczenie ochrony wody. Uczniowie dowiedzą się o różnych sposobach wykorzystania wody przez ludzi oraz o wyzwaniach związanych z niedoborem wody w niektórych częściach świata.

W rozdziale tym można również omówić metody oszczędzania wody, takie jak naprawianie ciekących kranów, krótsze prysznice i rzadsze podlewanie trawników.

**Polimery:** W tym rozdziale zostanie przedstawiona koncepcja polimerów, które są dużymi cząsteczkami wytwarzanymi przez łączenie ze sobą mniejszych powtarzających się jednostek zwanych monomerami. Tworzywa sztuczne są specyficznym rodzajem polimeru.

**Reakcje chemiczne:** W tym rozdziale można omówić proces polimeryzacji, który jest reakcją chemiczną, która łączy ze sobą monomery w celu utworzenia polimeru. Dla różnych tworzyw sztucznych istnieją różne rodzaje reakcji polimeryzacji.

**Właściwości materiałów:** Tworzywa sztuczne mają wiele różnych właściwości w zależności od ich budowy chemicznej. W tym rozdziale uczniowie mogą dowiedzieć się, w jaki sposób struktura cząsteczki tworzywa sztucznego może wpływać na jego właściwości, takie jak wytrzymałość, elastyczność i odporność na ciepło.

Oto kilka dodatkowych tematów, które mogą zostać pokrótce poruszone na lekcji chemii w gimnazjum:

**Rodzaje tworzyw sztucznych:** Istnieje wiele różnych rodzajów tworzyw sztucznych, z których każdy ma swoją unikalną strukturę chemiczną i właściwości. Typowymi przykładami są polietylen (PE), polipropylen (PP) i polichlorek winylu (PVC).

**Bioplastiki:** Biotworzywa to rodzaj tworzyw sztucznych wytwarzanych z zasobów odnawialnych, takich jak skrobia kukurydziana. Uczniowie mogą dowiedzieć się o biotworzywach jako alternatywie dla tradycyjnych

tworzyw sztucznych pochodzących z paliw kopalnych.

Chemia recyklingu: Proces recyklingu opiera się na właściwościach chemicznych różnych tworzyw sztucznych. W niektórych przypadkach procesy chemiczne mogą być wykorzystywane do rozkładu lub modyfikacji tworzyw sztucznych, aby ułatwić ich recykling.

### **W biologii:**

#### Rozdział 1: Elementy składowe życia

Rozdział ten może wprowadzić wodę jako najliczniejszą cząsteczkę w organizmach żywych. Uczniowie dowiedzieliby się, że woda stanowi duży procent masy komórek (zwykle około 60-70%).

#### Rozdział 2: Struktura i funkcja komórki

Rola wody w komórce zostanie zbadana.

Transport: Woda jest niezbędna do transportu składników odżywczych, produktów przemiany materii i innych cząsteczek przez błonę komórkową i wewnątrz komórki.

Reakcje chemiczne: W wodzie zachodzi wiele reakcji biologicznych, ponieważ stanowi ona pożywkę dla funkcjonowania enzymów i ułatwia ruch reagentów i produktów.

Regulacja: Woda odgrywa rolę w regulacji temperatury ciała poprzez pocenie się i utrzymanie kształtu komórek.

#### Rozdział 3: Homeostaza

Homeostaza odnosi się do zdolności organizmu do utrzymania stabilnego środowiska wewnętrznego. Woda ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia tej równowagi.

Osmoregulacja: Proces ten reguluje stężenie rozpuszczonych substancji rozpuszczonych (soli i innych cząsteczek) w płynach ustrojowych. Ruch wody do i z komórek ma kluczowe znaczenie dla utrzymania tej

równowagi.

#### Rozdział 4: Makrocząsteczki

Chociaż nie jest to jedyny cel, woda jest ważna w zrozumieniu makrocząsteczek, takich jak węglowodany, białka i kwasy nukleinowe.

Hydroliza: Proces ten, wykorzystujący wodę, rozkłada te złożone cząsteczki na prostsze składniki, niezbędne do produkcji energii i procesów komórkowych.

#### Rozdział 5: Znaczenie wody dla różnych układów narządów

W zależności od programu nauczania, poszczególne rozdziały mogą zagłębiać się w rolę wody w różnych układach organizmu.

Układ trawienny: Woda wspomaga trawienie i wchłanianie składników odżywczych.

Układ wydalniczy: Woda pomaga organizmowi eliminować produkty przemiany materii wraz z moczem i potem.

Układ krążenia: Woda jest głównym składnikiem krwi i odgrywa kluczową rolę w transporcie materiałów w całym ciele.

#### Rozdział 6: Ekosystemy i środowisko

W tym rozdziale można omówić wodę jako niezbędny zasób dla wszystkich żywych istot w ekosystemie. Uczniowie mogą dowiedzieć się o obiegu wody i o tym, jak dostępność wody wpływa na rośliny i zwierzęta. Ekosystemy: Rozdział poświęcony ekosystemom może omawiać zanieczyszczenie tworzywami sztucznymi jako zagrożenie dla organizmów żywych. Plastikowe śmieci mogą zaplątywać zwierzęta, blokować ich przewód pokarmowy i wypłukiwać szkodliwe chemikalia do środowiska.

Wpływ człowieka: Rozdział poświęcony wpływowi człowieka na środowisko może dotyczyć różnych rodzajów zanieczyszczeń, w tym zanieczyszczenia tworzywami sztucznymi. Uczniowie mogą dowiedzieć się o źródłach zanieczyszczenia tworzywami sztucznymi, jego wpływie na dziką przyrodę oraz potencjalnych rozwiązaniach, takich jak zmniejszenie zużycia plastiku i poprawa recyklingu.

**W informatyce:** arkusze Excel, analiza statystyczna danych, projektowanie, budowanie i monitorowanie stron internetowych.

## **W dziedzinie technologii/inżynierii:**

### **Rozdział 1: Wyzwanie: dostęp do czystej wody**

Rozdział ten przedstawia globalne wyzwanie, jakim jest zapewnienie wszystkim czystej wody pitnej. Uczniowie dowiedzieliby się o różnych źródłach wody (wody powierzchniowe, wody gruntowe) oraz o problemach niedoboru i zanieczyszczenia wody.

### **Rozdział 2: Technologie uzdatniania wody**

W tym rozdziale zagłębimy się w technologie stosowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa wody do picia. Uczniowie mogą dowiedzieć się więcej o:

**Filtracja:** Usuwanie zanieczyszczeń, takich jak cząstki i mikroorganizmy, za pomocą różnych filtrów, takich jak filtry piaskowe i systemy odwróconej osmozy.

**Dezynfekcja:** Zabijanie bakterii i innych szkodliwych organizmów za pomocą metod takich jak chlorowanie i światło ultrafioletowe.

**Odsalanie:** Usuwanie soli z wody morskiej, aby nadawała się do picia lub nawadniania. Staje się to coraz ważniejsze na obszarach borykających się z niedoborem wody.

### **Rozdział 3: Technologie oszczędzania wody**

W tym rozdziale omówiono technologie, które pomagają oszczędzać wodę i efektywniej ją wykorzystywać. Uczniowie mogli dowiedzieć się m.in. o:

**Baterie i głowice prysznicowe o niskim przepływie:** Urządzenia te zmniejszają ilość zużywanej wody bez uszczerbku dla wydajności.

**Systemy wykrywania nieszczelności:** Systemy te pomagają identyfikować i naprawiać nieszczelności w rurach, które mogą powodować marnowanie znacznej ilości wody.

**Inteligentne systemy nawadniające:** Systemy te wykorzystują czujniki do podlewania roślin tylko wtedy, gdy jest to konieczne, zmniejszając marnotrawstwo wody w ogrodach i trawnikach.

#### Rozdział 4: Monitorowanie zasobów wodnych i zarządzanie nimi

W tym rozdziale uczniowie zapoznają się z technologiami wykorzystywanymi do monitorowania zasobów wodnych i zarządzania zużyciem wody. Może to obejmować:

Teledetekcja: Wykorzystanie satelitów i innych technologii do monitorowania poziomu wody w rzekach, jeziorach i zbiornikach wodnych.

Czujniki jakości wody: Czujniki te mogą stale monitorować jakość wody pod kątem różnych parametrów, pomagając zidentyfikować potencjalne problemy.

Oprogramowanie do zarządzania wodą: Oprogramowanie może być używane do modelowania wzorców zużycia wody i optymalizacji systemów dystrybucji wody.

#### Rozdział 5: Woda w przyszłości

Ten rozdział może być punktem wyjścia do dyskusji i projektów studenckich. Uczniowie mogą zapoznać się z:

Nowe technologie uzdatniania i odsalania wody.

Rola sztucznej inteligencji w zarządzaniu zasobami wodnymi.

Projektowanie zrównoważonych społeczności z myślą o oszczędzaniu wody. Właściwości materiału: Ten rozdział wprowadzi uczniów w koncepcję właściwości materiałów, koncentrując się na tym, w jaki sposób różne materiały, takie jak tworzywo sztuczne, mają określone cechy, które sprawiają, że nadają się do różnych zastosowań. Uczniowie mogą badać właściwości, takie jak wytrzymałość, elastyczność, trwałość, odporność na ciepło i wagę. Następnie mogą porównać i skonstrastować te właściwości tworzywa sztucznego z innymi materiałami, takimi jak drewno, metal czy szkło.

Projektowanie produktu: Jeśli chodzi o projektowanie produktów, kluczowe znaczenie ma zrozumienie właściwości tworzyw sztucznych. W tym rozdziale uczniowie mogą przeprowadzić burzę mózgów na temat pomysłów na produkty, a następnie wybrać najbardziej odpowiedni rodzaj tworzywa sztucznego w oparciu o zamierzone zastosowanie produktu. Na przykład projektant wybrałby mocny i sztywny plastik na krzesło, podczas gdy bardziej elastyczny plastik może być odpowiedni na etui na telefon.

Procesy produkcyjne: Tworzywa sztuczne można kształtować i formować w różnych procesach produkcyjnych. W tym rozdziale uczniowie mogą

dowiedzieć się o typowych technikach, takich jak formowanie wtryskowe, formowanie z rozdmuchiwaniami i termoformowanie. Na przykład formowanie wtryskowe polega na wtryskiwaniu stopionego tworzywa sztucznego do formy w celu uzyskania pożądanego kształtu.

Projektowanie wspomagane komputerowo (CAD): Tworzywa sztuczne są szeroko stosowane w produktach projektowanych za pomocą oprogramowania CAD. Ten rozdział może wprowadzić uczniów w podstawy CAD i w to, jak można go wykorzystać do projektowania i modelowania obiektów wykonanych z tworzywa sztucznego.

Zrównoważony rozwój: Wraz ze wzrostem świadomości na temat zanieczyszczenia tworzywami sztucznymi, zajęcia technologiczne w gimnazjach coraz częściej włączają lekcje na temat zrównoważonych praktyk projektowych. W tym rozdziale można omówić takie koncepcje, jak wykorzystanie tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu, projektowanie produktów do ponownego użycia i minimalizacja odpadów z tworzyw sztucznych podczas procesu produkcyjnego.

**W sztuce:** Tworzenie słomek z krystalicznie czystych butelek po wodzie, dzięki czemu są wyjątkowe, stylowe i eleganckie. Możliwe wstawienie świateł LED. Logo firmy, projekt i druk. (patrz przykład poniżej)



**W Przedsiębiorczość:** Wprowadzenie do biznesu i ekonomii (ten rozdział zazwyczaj kładzie podwaliny, wyjaśniając naturę przedsiębiorstw, rolę przedsiębiorcy i różne formy własności firmy: jednoosobowa działalność gospodarcza, spółka osobowa, korporacja), rozdziały dotyczące mikroekonomii: mikroekonomia koncentruje się na indywidualnym podejmowaniu decyzji przez konsumentów, firmy i rynki. Podaż i popyt (ta podstawowa zasada określa, w jaki sposób ustalane są ceny w oparciu o gotowość konsumenta do płacenia (popyt) i gotowość producenta do

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <p>sprzedaży (podaż). Zrozumienie tego ma kluczowe znaczenie dla ustalania cen za produkt lub usługę, Struktury rynkowe (Znajomość różnych struktur rynkowych (doskonała konkurencja, monopol, konkurencja monopolistyczna, oligopol) pomaga zrozumieć, w jaki sposób Twoja firma będzie konkurować na rynku, Analiza produkcji i kosztów (bada, w jaki sposób firmy przekształcają zasoby w produkty, biorąc pod uwagę takie czynniki, jak koszty stałe, koszty zmienne i ekonomia skali. Wiedza ta pomaga optymalizować strategię produkcyjną i cenową, Rozdziały dotyczące przedsiębiorczości (niektóre podręczniki ekonomii mogą mieć rozdziały poświęcone przedsiębiorczości, które bezpośrednio odnoszą się do przedsiębiorczości), Identyfikacja możliwości rynkowej (polega na rozpoznaniu potrzeby klienta, która nie jest odpowiednio zaspokojona i budowaniu firmy wokół zaspokojenia tej potrzeby), Planowanie biznesowe (w tym rozdziale omówiono tworzenie biznesplanu, Mapa drogowa przedstawiająca cele, strategię, rynek docelowy, prognozy finansowe i sposób zabezpieczenia finansowania.</p> <p><b>W językach i kulturze:</b> pisanie esejów, pisanie badań i ankiet, kontaktowanie się i wyciąganie wniosków.</p> |
| Współtwórcy, Partnerzy         | <p>Firmy recyklingowe, które mogą dostarczyć zużyte butelki i fabryki w okolicy, które mogą zapewnić/pomóc w testach jakości wody. Również nasze szkolne podwórko, które "produkuje" ponad 600 plastikowych butelek na wodę dziennie (ponieważ uczniów naszej szkoły jest około 600).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Streszczenie -<br>Streszczenie | <p>Uczenie się poprzez działanie oparte na projektach. Uczniowie przeprowadzą badania na temat tworzyw sztucznych nadających się i nienadających się do recyklingu oraz ilości codziennych odpadów z tworzyw sztucznych w naszej szkole. Aby ponownie wykorzystać plastikowe butelki na wodę, będą badać sposoby tworzenia ekologicznych słomek z filtrami, które można wykorzystać do produkcji czystej wody z morza lub rzek. Testowane będą różne rodzaje filtrów. Dzięki produktowi końcowemu studenci będą mogli stworzyć własny biznes na małą skalę (start-up), wkraczając w ekologiczny świat przedsiębiorczości i odkrywając podstawowe zasady marketingu. Kompleksowe podejście do nauki STEAME+, które obejmuje matematykę, fizykę, chemię, biologię, technologię, inżynierię, informatykę (STEM), sztukę (A), przedsiębiorczość (E), a także język i kulturę (+).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Referencje,<br>podziękowania   | <p>Kroki do przeprowadzenia naszej procedury PBL napisaliśmy zgodnie ze zmienionym podejściem z książki "Metoda projektu: organizowanie i rozwijanie projektów międzytematycznych i</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

wielo/inter/intradyscyplinarnych" autorstwa dr Chrysoulli Hadjichristou, Ministerstwa Edukacji, Sportu i Młodzieży, Instytut Pedagogiczny – Jednostka ds. Rozwoju Programu Nauczania, Cypr.

## 2. Ramy AKADEMII STEAME\*

### Współpraca nauczycieli

**Nauczyciel 1 (matematyka)**

**Nauczyciel 2 (Fizyka)**

**Nauczyciel 3 (Chemia)**

**Nauczyciel 4 (Biologia)**

**Nauczyciel 5 (Informatyka)**

**Nauczyciel 6 (Technologia/Inżynieria)**

**Nauczyciel 7 (Plastyka)**

**Nauczyciel 8 (Ekonomia/Marketing)**

**Nauczyciel 9 (Języki/Kultura)**

T3 współpracuje z T4 w zakresie ogólnych badań nad jakością wody, tworzywami sztucznymi i mikroplastikami, materiałami wielokrotnego użytku i nienadającymi się do ponownego wykorzystania, ilością codziennych odpadów z tworzyw sztucznych, rozkładem naturalnym i rozkładem chemicznym materiałów.

T1 współpracuje z T2 i T6 w zakresie wymiarów słomy oraz parametrów jej budowy.

T5 współpracuje z T7 i T9 w zakresie artystycznej strony słomki, historii systemów wodnych, filtrowania wody, recyklingu plastiku i tworzyw sztucznych w naszym mieście, kolorów i wymiarów słomki, tworzenia strony internetowej/profilu na Facebooku/ Instagramie w celu reklamowania produktu, a także przyjmowania zamówień od klientów.

T1 współpracuje z T5 w zakresie analizy różnych danych, danych z pomiarów jakości wody, a także wyników różnych kwestionariuszy. Tworzenie i manipulowanie arkuszami Excela.

T1 współpracuje z T7 i T8 w celu ułatwienia stworzenia małego przedsiębiorstwa oferującego produkty dla uczniów. Nazwa, slogan, logo, struktura zarządu (CEO, Dyrektor Marketingu, Dyrektor Sprzedaży, Media Manager itp.)

T6 współpracuje z T2, aby móc konstruować słomę o różnych rozmiarach i rodzajach oraz badać ich trwałość i trwałość w czasie.

Organizacja STEAME w Życiu (SiL)

-Spotkanie z właścicielami Laboratorium Jakości Wody / Używanie odpadów z tworzyw sztucznych z fabryk, zwłaszcza plastikowych butelek na wodę lub innych produktów związanych z tworzywami sztucznymi.

-Spotkanie z technikami laboratoryjnymi i chemikami w celu zbadania jakości wody produkowanej przy użyciu profesjonalnego sprzętu, a także doświadczenia i porad profesjonalistów.

-Przedsiębiorczość – Dni STEAME w Życiu (SiL): Stworzenie małego biznesu dla swojego produktu. Nazwa, slogan, logo, struktura zarządu (CEO, Dyrektor Marketingu, Dyrektor Sprzedaży, Media Manager itp.)

Formułowanie planu działania

Przygotowanie (przez nauczycieli)

1. Związek ze światem rzeczywistym – refleksja  
Używanie filtrów do oczyszczania wody / Ponowne wykorzystanie i recykling tworzyw sztucznych  
Tworzenie bardziej ekologicznego produktu do oczyszczania wody
2. Motywacja – Motywacja  
Oczyszczanie wody morskiej i rzecznej na odległych obszarach  
Używanie rodzajów tworzyw sztucznych, których nie można poddać recyklingowi  
Tworzenie małego przedsiębiorstwa typu start-up  
Nauka promowania produktu (techniki marketingowe)
3. Sformułowanie problemu wynikającego z powyższego

Rozwój (przez uczniów) – Poradnictwo i ocena (w 9-11, przez nauczycieli)

4. Badania / Gromadzenie informacji na temat jakości wody, urządzeń do oczyszczania wody, a także tworzyw sztucznych wielokrotnego i jednorazowego użytku
5. Badania nad jakością wody, tworzywami sztucznymi, naturalnym i chemicznym rozkładem i filtracją
6. Projektowanie słomek filtracyjnych, badania nad już dostępnymi na rynku konstrukcjami kostek. Identyfikacja dodatkowych materiałów, które można wykorzystać (kartony, kleje) do stworzenia słomek lub użytych filtrów. Odkrywanie i nawiązywanie kontaktów z laboratoriami i fabrykami, które badają jakość wody, produkują tworzywa sztuczne, a także gromadzą znaczne ilości odpadów z tworzyw sztucznych.
7. Budowa różnych rodzajów słomek - Eksperyment - Implementacja słomek.
8. Obserwacja produktów końcowych - Eksperymenty nad ich trwałością i właściwościami dźwiękochłonnymi - Wnioski wstępne
9. Dokumentacja wyników - Testy zderzeniowe, Testy dźwiękoszczelne - Wyjaśnienie oparte na istniejących teoriach fizycznych i / lub wynikach

empirycznych

10. Zbieranie wyników/informacji na podstawie punktów 7, 8, 9

11. Pierwsza prezentacja grupowa studentów

#### Konfiguracja i wyniki (przez uczniów) – Wskazówki i ocena (przez nauczycieli)

12. Konfiguracja modeli STEAME w celu opisanego / przedstawienia / zilustrowania wyników

13. Studiowanie wyników w 9 i wyciąganie wniosków, korzystając z 12

14. Zastosowania panelu dźwiękoszczelnego w życiu codziennym - propozycje rozwoju 9 (Przedsiębiorczość - Dni SIL)

#### Ocena (przez nauczycieli)

15. Przejrzyj problem i przejrzyj go w bardziej wymagających warunkach

#### Ukończenie projektu (przez uczniów) – Poradnictwo i ocena (przez nauczycieli)

16. Powtórz kroki od 5 do 11 z dodatkowymi lub nowymi wymaganiami, jak sformułowano w punkcie 15

17. Śledztwo - Studia przypadków - Ekspansja - Nowe teorie - Testowanie nowych wniosków

18. Prezentacja wniosków i produktu końcowego - Taktyki Komunikacyjne

### 3. Cele i metodologia

#### Cele i zadania nauczania

**Ogólnie:** sama definicja edukacji STEAME+, uczeń musi być w stanie badać temat, który obejmuje wszystkie nauki fizyczne, sztukę, przedsiębiorczość, a także języki i kulturę oraz być w stanie łączyć wiedzę i umiejętności w celu dostarczenia produktu końcowego/projektu, wyciągania wniosków na temat wyniku, omawiania informacji zwrotnych, środków zaradczych. Istota metapoznania, procesu myślenia o własnym myśleniu i uczeniu się.

**W matematyce:** Umiejętność manipulowania liczbami, pomiarami, a także obliczaniem różnych pól powierzchni i objętości. Umiejętność wykonywania podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i kombinatoryki, a także statystyki. Zbieraj i udoskonalaj surowe dane, umieć analizować dane, przyjmować założenia, wykonywać różne testy i wyciągać wnioski. Uczeń powinien być w stanie wykorzystać szerokie umiejętności matematyczne, aby stawić czoła

każdemu problemowi, który pojawi się podczas całej procedury uczenia się i tworzenia.

**Z fizyki:** Uczniowie powinni rozumieć i stosować podstawowe zasady pomiaru ciśnienia oraz być w stanie wykonać proste testy pomiaru ciśnienia. Mieć pełne zrozumienie trwałości tworzyw sztucznych i być w stanie przeprowadzić próby ciśnieniowe na użytych materiałach.

**Z chemii:** Uczniowie poznają pojęcie hydrolizy, która jest reakcją chemiczną z udziałem wody. Hydroliza jest ważna w wielu procesach biologicznych, takich jak rozkład cząsteczek żywności w naszym ciele. Uczniowie dowiedzą się również o różnych sposobach wykorzystywania wody przez ludzi oraz o wyzwaniach związanych z niedoborem wody w niektórych częściach świata.

**Z biologii:** Uczniowie uczą się o obiegu wody i o tym, jak dostępność wody wpływa na rośliny i zwierzęta. Ekosystemy: Rozdział poświęcony ekosystemom może omawiać zanieczyszczenie tworzywami sztucznymi jako zagrożenie dla organizmów żywych. Plastikowe śmieci mogą zaplątywać zwierzęta, blokować ich przewód pokarmowy i wypłukiwać szkodliwe chemikalia do środowiska.

**W informatyce:** Uczniowie będą potrafili skontaktować się z pełną ankietą, zapisać wyniki w arkuszu Excel i przeprowadzić podstawową analizę statystyczną, wyciągając wnioski i prezentując je na wykresach. Będą mogli również zaprojektować stronę internetową dla swojej firmy lub reklamować/sprzedawać swój produkt.

**W sztuce:** Umiejętność używania odpowiednich kolorów i kształtów, aby jak najlepiej promować swoją firmę lub logo. Twórz różne style artystyczne dla produktu, aby wszystkie potrzeby klientów zostały zaspokojone, a produkt odniósł sukces.

**W języku i kulturze greckiej:** Kompleksowe badania nad historią wody w naszym kraju i tworzyw sztucznych, teraźniejszością oraz prognoza dla tworzyw sztucznych i podobnych materiałów stosowanych w przyszłości. Szczegółowa analiza ekologicznych tworzyw sztucznych i innych materiałów, a także zrównoważonych rozwiązań wielokrotnego użytku.

**W dziedzinie technologii/inżynierii:** Umiejętność konstruowania różnych rodzajów słomek o różnych rozmiarach oraz badania ich trwałości i

trwałości w czasie.

Efekty uczenia się i  
oczekiwane rezultaty

**W przedsiębiorczości:** uczeń potrafi pracować w zespole i współpracować z innymi kolegami z klasy w celu zidentyfikowania zapotrzebowania na produkt, stworzenia podstawowego biznesplanu, stworzenia/zaprojektowania inteligentnego logo dla swojego produktu, wymyślenia/napisania unikalnej nazwy firmy i sprytnego/komercyjnego sloganu, stworzenia/uzgodnienia zarządu i zastosowania czterech podstawowych zasad marketingu (produkt, cena, miejsce i promocja).

**Ogólnie:** Uczeń będzie mógł poprawić niektóre umiejętności STEAME+, takie jak rozwiązywanie problemów, praktyki metapoznawcze, kreatywność, współpraca, komunikacja, krytyczne myślenie, demonstracja wiedzy STEAM, rozwój zrozumienia różnorodności karier STEM związanych z różnymi kierunkami studiów, zastosowanie procesu naukowego/procesu inżynierskiego/procesu rozwoju produktu, umiejętności cyfrowe i inne narzędzia STEM - Demonstrowanie w klasie i po lekcjach dla ocenianie uczniów, Aktywne zaangażowanie i skupienie podczas działań edukacyjnych, Aktywne dociekania tematów, koncepcji lub praktyk STEAM. W kilku słowach istota metapoznania, procesu myślenia o własnym myśleniu i uczeniu się.

**W matematyce:** Łatwo manipuluj liczbami i funkcjami, wykonuj pomiary, a także obliczaj różne pola powierzchni i objętości. Umiejętność wykonywania podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i kombinatoryki, a także statystyki. Zbieraj i udoskonalać surowe dane, umieć analizować dane, przyjmować założenia, wykonywać różne testy i wyciągać wnioski. Uczeń powinien być w stanie wykorzystać szerokie umiejętności matematyczne, aby stawić czoła każdemu problemowi, który pojawi się podczas całej procedury uczenia się i tworzenia.

**W fizyce:** Zrozum i zastosuj podstawowe zasady ciśnienia oraz wykonuj proste testy pomiaru ciśnienia. Mieć pełne zrozumienie trwałości tworzyw sztucznych i być w stanie przeprowadzić próby ciśnieniowe na użytych materiałach.

**Z chemii:** Uczniowie poznają pojęcie hydrolizy, która jest reakcją chemiczną z udziałem wody. Hydroliza jest ważna w wielu procesach biologicznych, takich jak rozkład cząsteczek żywności w naszym ciele. Uczniowie dowiedzą się również o różnych sposobach wykorzystywania wody przez ludzi oraz o wyzwaniach związanych z niedoborem wody w niektórych częściach świata.

**Z biologii:** Uczniowie uczą się o obiegu wody i o tym, jak dostępność wody wpływa na rośliny i zwierzęta. Ekosystemy: Rozdział poświęcony ekosystemom może omawiać zanieczyszczenie tworzywami sztucznymi jako zagrożenie dla organizmów żywych. Plastikowe śmieci mogą zaplątywać zwierzęta, blokować ich przewód pokarmowy i wypłukiwać szkodliwe chemikalia do środowiska.

**W informatyce:** Skontaktuj się i przeprowadź pełną ankietę, zapisz wyniki w arkuszu Excel i wykonaj podstawową analizę statystyczną, wyciągając wnioski i prezentując je na wykresach. Będą mogli również zaprojektować stronę internetową dla swojej firmy lub reklamować/sprzedawać swój produkt.

**W sztuce:** Umiejętność używania odpowiednich kolorów i kształtów, aby jak najlepiej promować swoją firmę lub logo. Twórz różne style artystyczne dla produktu, aby wszystkie potrzeby klientów zostały zaspokojone, a produkt był jak tani i był udanym produktem.

**W języku i kulturze greckiej:** badania nad historią tworzyw sztucznych, terażniejszością oraz prognozą dla tworzyw sztucznych i podobnych materiałów stosowanych w przyszłości. Szczegółowa analiza ekologicznych tworzyw sztucznych i innych materiałów, a także zrównoważonych rozwiązań wielokrotnego użytku.

**W Technologii/Inżynierii:** Możliwość konstruowania różnych kostek wielokrotnego użytku o różnych rozmiarach oraz badania ich trwałości i trwałości w czasie.

**W przedsiębiorczości:** Uczniowie pracują w zespole i współpracują z innymi kolegami z klasy, aby zidentyfikować zapotrzebowanie na produkt, stworzyć podstawowy biznesplan, stworzyć/zaprojektować inteligentne logo dla swojego produktu, wymyślić/napisać unikalną nazwę firmy i sprytny/komercyjny slogan, stworzyć/uzgodnić radę dyrektorów i zastosować cztery podstawowe zasady marketingu (produkt, cena, miejsce i promocja).

**Ogólnie:** Podstawowe umiejętności edukacyjne STEAME+ na niższym poziomie, od szkoły podstawowej (szkoła podstawowa)

**W matematyce:** manipulacja liczbami, podstawowe pomiary linijką,

Wcześniejsza wiedza i wymagania wstępne

podstawowe pola powierzchni i objętości. Proste umiejętności prawdopodobieństwa i kombinatoryki. Szerokie umiejętności matematyczne, aby stawić czoła każdemu problemowi, który pojawi się podczas całej procedury uczenia się i tworzenia.

**W fizyce:** Umiejętności z prostych testów pomiaru dźwięku.

**W chemii:** Podstawowa wiedza o pochodzeniu i składzie ropy naftowej, a także umiejętność identyfikacji naturalnego tworzywa sztucznego i jego składników. Podstawy wody.

**W biologii:** rozkład odpadów. Ponowne wykorzystanie i recykling materiałów. Podstawowe eksperymenty z wodą.

**W informatyce:** Podstawowa wiedza na temat programów Word i Excel.

**W sztuce:** Twórz różne wyrażenia artystyczne za pomocą akwareli, pastel, a także programów na komputerze.

**W języku i kulturze greckiej:** pisanie esejów, tworzenie prostych ankiet na papierze lub online (Formularze Google, Microsoft Forms itp.).

**W Technologii/Inżynierii:** Podstawowe umiejętności konstrukcyjne, cięcie i klejenie różnych materiałów.

**W przedsiębiorczości:** umiejętności pracy zespołowej, podejmowanie decyzji na niższym poziomie (szkoły podstawowej).

Motywacja,  
Metodologia, Strategie,  
Rusztowania

- Uczenie się/aktywność oparta na projektach, która obejmuje wszystkie nauki ścisłe, matematykę, sztukę, przedsiębiorczość oraz języki (grecki) i kulturę. Grywalizacja na ten sam temat może być bardzo ciekawym rozszerzeniem.

-Zróżnicowanie instrukcji w zależności od potrzeb uczniów (style uczenia się, reprezentacje multimodalne, role dla uczniów itp.)

-Aktywne zaangażowanie uczniów, praca indywidualna w zespole i klasie,

#### 4. Przygotowanie i środki

Przygotowanie,  
ustawienie przestrzeni,  
wskazówki dotyczące  
rozwiązywania  
problemów

Przygotowanie materiału:

- Zbiór różnych filtrów do czyszczenia wody
- Zbiórka zużytych plastikowych butelek (odpadów) z koszy szkolnych lub fabryk recyklingu w naszej okolicy (aktywność na świeżym powietrzu), zginiatanie ich, czyszczenie i usuwanie wszelkich naklejek.
- Różne kleje i inne materiały wiążące, woda, wiadra do mieszania klejów z wodą lub benzyną itp.
- Kartony lub inny materiał do tworzenia różnego rodzaju słomy

Pracownia komputerowa do manipulowania danymi w arkuszach Excela.

Zasoby, narzędzia,  
materiały, załączniki,  
sprzęt

Internet, laptopy, projektor, platforma Padlet do organizowania projektu i przekazywania pomysłów/burzy mózgów.

Zdrowie i  
bezpieczeństwo

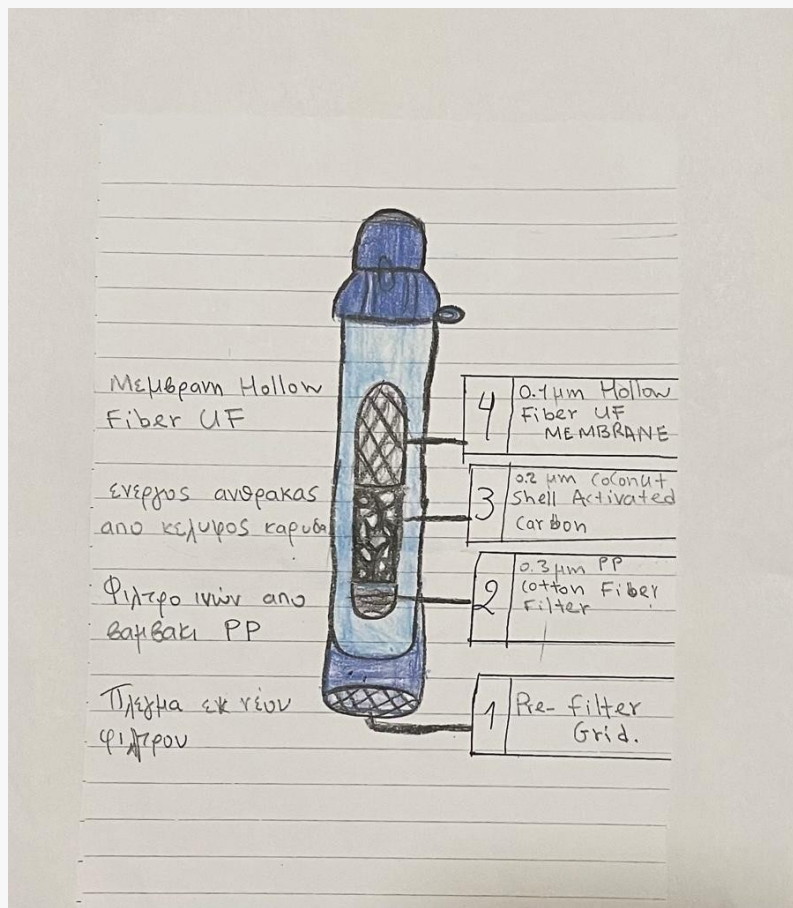
Niektóre filtry i kleje, które nie są na bazie wody, mogą być szkodliwe. Zarówno nauczyciele, jak i uczniowie powinni stosować specjalne środki bezpieczeństwa i higieny, takie jak gumowe rękawiczki.

#### 5. Wdrożenie

Zajęcia instruktażowe,  
procedury, refleksje

Ogólne badania nad jakością wody, filtrowaniem wody, mikroplastikiem w wodzie, tworzywami sztucznymi, tworzywami sztucznymi wielokrotnego użytku, jednorazowego użytku i ewentualnie rozkładalnymi, ilością odpadów z tworzyw sztucznych, rozkładem naturalnym i rozkładem chemicznym materiałów. Pomiar wymiarów słomy filtracyjnej oraz parametrów jej budowy. Wykorzystanie artystycznej strony słomy, historia oczyszczania wody, jakość wody, recykling plastiku i plastiku w naszym mieście, kolorystyka i wymiary kostki, stworzenie strony internetowej/profilu na Facebooku/ Instagramie do reklamowania produktu oraz przyjmowania zamówień od klientów. Analiza różnych danych, solidnych danych pomiarowych, a także wyników różnych kwestionariuszy. Tworzenie i manipulowanie arkuszami Excela. Testowanie różnych klejów i sposobu ich nakładania na różne tkaniny, wyciąganie wniosków na ostateczny/optimalny wybór i przygotowanie

mieszanki kleju i tkaniny do nałożenia na spód kartonu.



#### Ocena - Ewaluacja

Uczenie się oparte na projektach (PBL) rozwija się na solidnych podstawach oceny i oceny kształtującej. Podejście/system do skutecznego pomiaru umiejętności uczniów w PBL znajduje się poniżej. PBL wykracza poza zapamiętywanie na pamięć.

Oceniamy połączenie umiejętności i zdobywania wiedzy:

- Wiedza o treści: Upewnij się, że uczniowie rozumieją podstawowe koncepcje omawiane w projekcie.
- Umiejętności XXI wieku: Ocena krytycznego myślenia, rozwiązywania problemów, współpracy, komunikacji i kreatywności w trakcie trwania projektu.
- Umiejętności zarządzania projektem: Oceń, w jaki sposób uczniowie planują, organizują, zarządzają czasem i dostosowują się w trakcie trwania projektu.
- Proces uczenia się: Zastanów się, w jaki sposób uczniowie podchodzą do wyzwań, uczą się na błędach i wykazują się samodzielnym uczeniem się.

Strategie oceny kształtującej dla PBL:

- **Listy kontrolne i raporty z postępów:** Przekazuj bieżące informacje zwrotne z listami kontrolnymi przedstawiającymi kluczowe kamienie milowe i oceny częściowe dla konkretnych zadań. Uczniowie wypełniają raporty z postępów, w których zastanawiają się nad swoim wkładem i wyzwaniem.
- **Wzajemne oceny i dyskusje grupowe:** Ułatwianie wzajemnych ocen, podczas których uczniowie analizują nawzajem swoje prace na podstawie ocen częściowych. Organizuj dyskusje grupowe, aby dzielić się pomysłami, rozwiązywać problemy i udoskonalać podejścia.
- **Bilety wyjściowe i protokoły z minut:** Korzystaj z krótkich biletów wyjściowych lub protokołów na koniec każdej sesji, aby zebrać wiedzę uczniów na temat omawianych pojęć i zidentyfikować obszary wymagające wyjaśnienia.

Rubryki są kluczowe dla PBL, ponieważ przekładają cele projektu na jasne oczekiwania. Oto zestawienie projektu naukowego dotyczącego jakości wody:

| Kryteria                        | Przekracza oczekiwania                                                                                                                                                                                                         | Spełnia oczekiwania                                                                                                                                                                                       | Wymaga poprawy                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedza o treści</b>          | Wykazuje się głębokim zrozumieniem właściwości wody, jakości wody i jej filtrowania/oczyszczania, a także koncepcji recyklingu/ponownego wykorzystania tworzyw sztucznych, powołując się na odpowiednie dane i zasady naukowe. | Wykazuje się solidnym zrozumieniem zasad wody, jakości wody i filtrowania/oczyszczania wody, a także koncepcji recyklingu/ponownego wykorzystania tworzyw sztucznych, stosując je prawidłowo w projekcie. | Wiedza na temat wody, jakości wody i filtrowania/czyszczenia wody, a także koncepcji recyklingu/ponownego wykorzystania tworzyw sztucznych jest ograniczona, z pewnymi nieścisłościami w zastosowaniu. |
| <b>Współpraca i komunikacja</b> | Efektywnie pracuje w zespole, aktywnie                                                                                                                                                                                         | Przyczynia się do rozwoju zespołu, słucha innych i                                                                                                                                                        | Ma trudności z efektywną współpracą, co utrudnia postęp                                                                                                                                                |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | uczestnicząc w dyskusjach, delegując zadania i konstruktywnie rozwiązując konflikty. Przekazuje pomysły w sposób jasny i zwięzły, zarówno ustnie, jak i pisemnie.                                                                     | pomaga zarządzać zadaniami. Przekazuje pomysły z pewną jasnością, ale może wymagać podpowiedzi.                                     | zespołu. Komunikacja jest niejasna lub rzadka.                                                                                |
| <b>Rozwiązywanie problemów i krytyczne myślenie</b> | Skutecznie identyfikuje i analizuje problemy, proponując kreatywne rozwiązania i dostosowując strategie w razie potrzeby. Wykazuje krytyczne myślenie poprzez kwestionowanie założeń, ocenę dowodów i wyciąganie rozsądnych wniosków. | Identyfikuje i rozwiązuje problemy za pomocą pewnych wskazówek. Wykorzystuje krytyczne myślenie w umiarkowanym stopniu.             | Ma trudności z identyfikowaniem lub rozwiązywaniem problemów. Ograniczone wykorzystanie umiejętności krytycznego myślenia.    |
| <b>Zarządzanie projektem</b>                        | Dotrzymuje wszystkich terminów, efektywnie zarządza czasem i utrzymuje porządek przez cały czas trwania projektu. Dostosowuje się do nieprzewidzianych wyzwań i                                                                       | Większość zadań wykonuje na czas, wykazuje się przyzwoitą organizacją. Może potrzebować przypomnień, aby pozostać na dobrej drodze. | Często nie dotrzymuje terminów z powodu złego zarządzania czasem i organizacji. Ma trudności z przystosowaniem się do wyzwań. |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                        |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | odpowiednio dostosowuje plan.                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                        |
| <b>Proces uczenia się i refleksja</b> | Wykazuje silne umiejętności samodzielnego uczenia się, aktywnie poszukując i wykorzystując zasoby. Głęboko zastanawia się nad doświadczeniem uczenia się, identyfikując mocne i słabe strony oraz obszary rozwoju osobistego. | Wykazuje inicjatywę w nauce, wykorzystując dostępne zasoby. Zastanawia się nad zdobytym doświadczeniem, doceniając zdobytą wiedzę. | Ograniczona samodzielna nauka. Refleksja nad doświadczeniem jest płytka lub nieobecna. |

Prezentacja -  
Raportowanie -  
Udostępnianie

Eseje uczniów na temat całego ich doświadczenia, slajdy Microsoft PowerPoint pokazujące całą ich podróż (sekcja budownictwa i przedsiębiorczości), platforma Padlet (patrz link poniżej) zawierająca wszystkie początkowe burze mózgów i dalsze dyskusje, pomysły i działania, dokumenty, wyniki, artefakty, produkty wytworzone przez uczniów z odniesieniami, linkami internetowymi itp.), do udostępnienia mediom. Albumy fotograficzne z zabiegu i produktu końcowego.

<https://padlet.com/yiannislazarou/4-buzjs9tt80t0whz1>

Rozszerzenia - Inne  
informacje

Weź udział w różnych krajowych i międzynarodowych konkursach na temat osiągnięć juniorów lub recyklingu i zrównoważonego rozwoju.

## Zasoby do opracowania szablonu planu nauki i kreatywności STEAME ACADEMY W przypadku uczenia się poprzez działanie oparte na projektach

### STEAME ACADEMY Prototyp/Przewodnik po podejściu do nauki i kreatywności Formułowanie planu działania

*Główne kroki w podejściu do uczenia się STEAME:*

#### **ETAP I: Przygotowanie przez jednego lub więcej nauczycieli**

1. Formułowanie wstępnych przemyśleń na temat sektorów/obszarów tematycznych, które mają zostać uwzględnione
2. Angażowanie świata szeroko pojętego środowiska / pracy / biznesu / rodziców / społeczeństwa / środowiska / etyki
3. Docelowa grupa wiekowa uczniów - Powiązanie z oficjalnym programem nauczania - Wyznaczanie celów i zadań
4. Organizacja zadań zaangażowanych stron - Wyznaczenie koordynatora - Miejsca pracy itp.

#### **ETAP II: Opracowanie planu działania (kroki 1-18)**

##### Przygotowanie (przez nauczycieli)

19. Stosunek do świata realnego – refleksja
20. Motywacja – Motywacja
21. Sformułowanie problemu (ewentualnie w etapach lub fazach) wynikającego z powyższego

##### Rozwój (przez uczniów) – Poradnictwo i ocena (w 9-11, przez nauczycieli)

22. Tworzenie tła - wyszukiwanie / zbieranie informacji
23. Uprość problem — skonfiguruj problem z ograniczoną liczbą wymagań
24. Tworzenie obudów - Projektowanie - identyfikacja materiałów do budowy / rozwoju / tworzenia
25. Budownictwo - Workflow - Realizacja projektów
26. Obserwacja-eksperymentowanie - wstępne wnioski
27. Dokumentacja - Wyszukiwanie Obszarów Tematycznych (dziedzin AI) związanych z badanym tematem – Wyjaśnienie oparte na istniejących teoriach i/lub wynikach empirycznych
28. Zbieranie wyników/informacji na podstawie punktów 7, 8, 9
29. Pierwsza prezentacja grupowa studentów

##### Konfiguracja i wyniki (przez uczniów) – Wskazówki i ocena (przez nauczycieli)

30. Konfiguracja modeli STEAME w celu opisanie / przedstawienia / zilustrowania wyników
31. Studiowanie wyników w 9 i wyciąganie wniosków, korzystając z 12
32. Zastosowania w życiu codziennym - propozycje rozwoju 9 (Przedsiębiorczość - Dni SIL)

##### Ocena (przez nauczycieli)

33. Przejrzyj problem i przejrzyj go w bardziej wymagających warunkach

##### Ukończenie projektu (przez uczniów) – Poradnictwo i ocena (przez nauczycieli)

34. Powtórz kroki od 5 do 11 z dodatkowymi lub nowymi wymaganiami, jak sformułowano w punkcie 15
35. Śledztwo - Studia przypadków - Ekspansja - Nowe teorie - Testowanie nowych wniosków
36. Prezentacja wniosków - taktyka komunikacyjna.

## ETAP III: AKADEMIA STEAME Działania i współpraca w projektach kreatywnych dla uczniów

Tytuł projektu: \_\_\_\_\_

Krótki opis/zarys ustaleń organizacyjnych / odpowiedzialności za działanie

| SCEN<br>A | Działania/Kroki<br>Nauczyciel 1 (T1)<br>Współpraca z T2<br>i poradnictwo dla studentów | Działania/Kroki<br>przez studentów<br>Grupa wiekowa: _____ | Działania/Kroki<br>Nauczyciel 2 (T2)<br>Współpraca z T1 i<br>Poradnictwo dla studentów |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                        |                                                            |                                                                                        |
| A         | Przygotowanie kroków 1,2,3                                                             |                                                            | Współpraca w kroku 3                                                                   |
| B         | Wskazówki w kroku 9                                                                    | 4,5,6,7,8,9,10                                             | Wskazówki dotyczące pomocy technicznej w kroku 9                                       |
| C         | Ocena kreacji                                                                          | 11                                                         | Ocena kreacji                                                                          |
| D         | Kierowanie                                                                             | 12                                                         | Kierowanie                                                                             |
| E         | Kierowanie                                                                             | 13 (9+12)                                                  | Kierowanie                                                                             |
| F         | Organizacja (SIL)<br>STEAME w życiu                                                    | 14<br>Spotkanie z przedstawicielami biznesu                | Organizacja (SIL)<br>STEAME w życiu                                                    |
| G         | Przygotowanie kroku 15                                                                 |                                                            | Współpraca w kroku 15                                                                  |
| H         | Kierowanie                                                                             | 16 (powtórzenie 5-11)                                      | Wskazówki dotyczące pomocy technicznej                                                 |
| Ja        | Kierowanie                                                                             | 17                                                         | Wskazówki dotyczące pomocy technicznej                                                 |
| K         | Ocena kreacji                                                                          | 18                                                         | Ocena kreacji                                                                          |