



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 LEARNING & CREATIVITY PLAN (L&C PLAN) - POZIOM 2
STUDENCI NAUCZYCIELE: SAMOWYSTARCZALNY EKOSYSTEM KLASY
AKWAPONICZNEJ

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Przegląd

Tytuł	Indeks załamania światła zanikający magia		
Pytanie lub temat dotyczący jazdy	<i>Samowystarczalny ekosystem akwaponiczny w klasie</i> <i>W jaki sposób możemy stworzyć samowystarczalny ekosystem akwaponiczny w naszej klasie, który modeluje zrównoważone praktyki rolnicze i odpowiada na rzeczywiste wyzwania środowiskowe?</i>		
Wiek, stopnie, ...	16-18	Zobacz materiał K10-K12	
Czas trwania, oś czasu, działania	180 minut	4 X 45 godzin nauki	4 aktywności
Dostosowanie programu nauczania	Zajęcia edukacyjne są zgodne z programami nauczania większości krajów UE, z przedmiotem biologii i nauk przyrodniczych, a jednocześnie wspierają rozwój świadomości ekologicznej wśród uczniów, czyniąc ich odpowiedzialnymi za dbanie o rośliny, a jednocześnie ich klasa staje się "bardziej zielona".		
Współtwórcy, Partnerzy			
Streszczenie - Streszczenie			
Referencje, podziękowania	Akwaponika Stany Zjednoczone (https://www.aquaponicsusa.com/education/aquaponics-101-part-1.html) Forchino, Andrea i Gennotte, Vincent i Maiolo, Silvia i Brigolin, Daniele i Mélard, Charles i Pastres, Roberto. (2018). Ekoprojektowanie akwaponiki: studium przypadku eksperymentalnego systemu produkcji w Belgii. Procedia CIRP. 69. 546-550. 10.1016/j.procir.2017.11.064.		

Współpraca nauczycieli	<i>Współpraca między nauczycielami przedmiotów ścisłych i biologii jest bardzo ceniona w ramach tego działania, a także nauczycielami (jeśli tacy są), którzy są odpowiedzialni za rozwijanie świadomości ekologicznej (np. koordynator szkolny EcoMobility itp.). Nauczyciel biologii udzieli cennych informacji na temat tego, jak ustawić rośliny hydroponiczne, podczas gdy nauczyciel przedmiotów ścisłych wesprze faktyczne rozmieszczenie i wykorzystanie sprzętu laboratoryjnego.</i>
Organizacja STEAME w Życiu (SiL)	<i>Spotkania z przedstawicielami biznesu/Aplikacje w realnym świecie Przedsiębiorczość – Dni STEAME w Życiu (SiL)</i>
Formułowanie planu działania	<i>ETAP I: Działanie obejmuje współpracę dwóch lub więcej nauczycieli, głównie nauczyciela biologii, z nauczycielem przedmiotów ścisłych, który nadzoruje wyposażenie laboratorium w szkole. Dodatkowo, w ostatnim ćwiczeniu fazy 2, nauczyciel matematyki może zostać zaangażowany do wizualizacji danych, aby przedstawić, w jaki sposób dane mogą być wizualizowane, aby pokazać związek między 2 lub więcej elementami (np. Ph w czasie).</i> <i>ETAP II: Wszystkie kroki zostały uwzględnione przy formułowaniu planu działania w zakresie działań edukacyjnych. Związek z rzeczywistym problemem jest widoczny w ćwiczeniu, wprowadzonym przez nauczyciela, wyjaśniającym korzyści płynące z roślin hydroponicznych i ich możliwości szerokiego zastosowania.</i>

* w trakcie opracowywania końcowe elementy ram

3. Cele i metodologia

Cele i zadania nauczania	- Zrozumienie zasad akwaponiki i jej roli w zrównoważonym rolnictwie. - Zaprojektuj i skonfiguruj mały system akwaponiczny w klasie. - Monitoruj i utrzymuj system akwaponiczny, w tym równowagę potrzeby ryb, roślin i bakterii. - Analizuj dane z systemu, aby zrozumieć cykle składników odżywczych, jakość wody i współzależność ekosystemów. - Zastanów się nad szerszymi implikacjami akwaponiki dla bezpieczeństwa żywnościowego i zrównoważenia środowiskowego.
Efekty uczenia się i oczekiwane rezultaty	<i>Ćwiczenie ma na celu osiągnięcie następujących celów nauczania, tak aby uczniowie, po ich ukończeniu, mogli:</i> - Zrozumienie podstawowego sposobu funkcjonowania systemu hydroponicznego, - Monitorowanie postępu i stanu instalacji hydroponicznych - Zrozumienie i analiza elementów roślin hydroponicznych (np. cykle odżywiania, jakość wody itp.)

Wcześniejsza wiedza i wymagania wstępne	<i>Uczniowie biorący udział w tym ćwiczeniu powinni:</i> - podstawowa wiedza z zakresu biologii (K7-K9) - podstawowa wiedza z zakresu nauk ścisłych (K7-K9)
Motywacja, Metodologia, Strategie, Rusztowania	<i>To ćwiczenie edukacyjne wykorzystuje podejście oparte na projektach, angażując uczniów do pracy w zespołach, dociekania i eksplorowania informacji online, aby zrozumieć podstawy systemu hydroponicznego. Uczniowie będą musieli zbadać, zaplanować, wdrożyć i przetestować (poprzez obserwacje), czy system, który zaprojektowali, działa poprawnie. Takie podejście byłoby również uważane za uczenie się przez doświadczenie.</i>

4. Przygotowanie i środki

Przygotowanie, ustawienie przestrzeni, wskazówki dotyczące rozwiązywania problemów	<i>Nauczyciel/nauczyciele nie muszą się dużo przygotowywać, ponieważ potrzebne są narzędzia i materiały związane z tą aktywnością oraz sala lekcyjna, w której jest miejsce na zainstalowanie systemu hydroponicznego. Z tego samego powodu lepiej byłoby skorzystać z sali lekcyjnej z kranem lub laboratorium naukowego.</i>
Zasoby, narzędzia, materiały, załączniki, sprzęt	<i>Nauczyciele do tego ćwiczenia będą potrzebować:</i> - Elementy systemu akwaponicznego (akwarium, łóżko do uprawy, pompa wodna, rurki, lampy do uprawy itp.) - Ryby (np. tilapia lub złota rybka) - Rośliny (np. sałata, bazylia, zioła) - Zestawy do badania wody (dla pH, amoniaku, azotynów, azotanów) - Regulatory pH (w razie potrzeby) - Podłoża uprawowe (np. kamyki gliniaste) - Tablica suchościeralna/markery do tworzenia diagramów - Komputery/tablety do badań i rejestracji danych - Zeszyty laboratoryjne
Zdrowie i bezpieczeństwo	<i>Zdrowie i bezpieczeństwo w przypadku tej działalności musi koncentrować się głównie na roślinach, które mają być używane, biorąc pod uwagę, czy są przyjazne dla alergików, czy nie mają kolców itp.) a także z wykorzystaniem sprzętu laboratoryjnego (np. szklanego zbiornika).</i>

5. Wdrożenie

Zajęcia instruktażowe,	Faza 1 - Akwaponika i projektowanie systemów (45 minut)
------------------------	---

Wprowadzenie: Rozpocznij od dyskusji na temat zrównoważonego rolnictwa, przedstawiając koncepcję akwaponiki jako metody tworzenia samowystarczalnego ekosystemu, który łączy akwakulturę (hodowlę ryb) i hydroponikę (uprawę roślin bez gleby).

Pytania do dyskusji: Jakie są korzyści ze zrównoważonego rolnictwa? Jak działa akwaponika?

Film/prezentacja: Pokaż film lub prezentację wyjaśniającą podstawowe zasady akwaponiki.

Ćwiczenie: Uczniowie dzielą się na małe grupy, aby przeprowadzić burzę mózgów i zaprojektować system akwaponiki w klasie. Każda grupa przedstawi swoje pomysły projektowe.

Ćwiczenie: Rozpocznij konfigurację systemu akwaponiki w klasie. Przydziel role każdej grupie uczniów (np. opieka nad rybami, pielęgnacja roślin, badanie wody itp.).

W ramach pracy domowej nauczyciel może poprosić uczniów o zbadanie konkretnych potrzeb ryb i roślin, których będą używać w systemie, i przygotowanie się do przedstawienia swoich wyników.

Faza 2 — monitorowanie, konserwacja, opieka nad systemem i rejestrowanie danych (90 minut)

Instrukcja: Naucz uczniów o cyklu azotowym i jego znaczeniu w systemie akwaponicznym (poziom amoniaku, azotynów, azotanów).

Ćwiczenie: Zademonstruj, jak testować jakość wody za pomocą zestawów testowych. Uczniowie zapisują podstawowe dane dotyczące jakości wody w swoich zeszytach laboratoryjnych.

Dyskusja: Omów, co może się stać, jeśli jakość wody nie zostanie utrzymana, i przeprowadź burzę mózgów na temat rozwiązań.

Ćwiczenie: Uczniowie na zmianę wykonują zadania konserwacyjne (karmienie ryb, sprawdzanie stanu zdrowia roślin, monitorowanie jakości wody). Podkreśl znaczenie spójnego rejestrowania danych.

Instrukcja: Zapoznaj uczniów z narzędziami lub oprogramowaniem online, które można wykorzystać do śledzenia i analizowania danych zebranych z systemu.

Ćwiczenie: Poproś uczniów, aby zwizualizowali dane zbierane podczas procesu monitorowania roślin hydroponicznych i wykorzystali wizualizację danych do dokonania obserwacji w odniesieniu do postępu i dobrostanu systemu.

Faza 3 – Rozwiązywanie problemów, optymalizacja, analiza i refleksja (45 minut)

Dyskusja: Przegląd typowych problemów w systemach akwaponicznych i sposobów ich rozwiązywania.

Ćwiczenie: Uczniowie analizują zebrane do tej pory dane i identyfikują wszelkie trendy lub problemy. Następnie proponują korekty w celu poprawy wydajności

	systemu. Instrukcja: Zanurz się głęboko w obiegu składników odżywczych w systemie akwaponicznym, podkreślając współzależność ryb, roślin i bakterii. Ćwiczenie: Uczniowie sporządzają diagramy cyklu składników odżywczych w swoich zeszytach, oznaczając, gdzie każdy organizm pasuje do systemu. Dyskusja w grupie: Jak ten mały ekosystem ma się do większych systemów środowiskowych? Faza 4 – Szersze wykorzystanie akwaponiki i prezentacja końcowa Dyskusja: Zbadanie roli akwaponiki w globalnym bezpieczeństwie żywnościowym, jej potencjalnych korzyści w środowisku miejskim oraz jej roli w zmniejszaniu wpływu na środowisko. Ćwiczenie: Studenci badają studia przypadków systemów akwaponicznych stosowanych na całym świecie i prezentują swoje wyniki. Ćwiczenie: Każda grupa przygotowuje prezentację na temat działania i wyników swojego systemu akwaponicznego. Prezentacje powinny obejmować: (1) proces projektowania i konfiguracji systemu, (2) analizę danych i zaobserwowane trendy, (3) napotkane wyzwania i sposób ich przezwyciężenia, (4) szersze implikacje środowiskowe i społeczne
Ocena - Ewaluacja	<i>Nauczyciel prosi uczniów, aby napisali końcową refleksję na temat tego, czego nauczyli się podczas projektu, w tym na temat tego, jak mogło zmienić się ich postrzeganie zrównoważonego rolnictwa. Wynik tej refleksji, wraz z obserwacjami nauczycieli w trakcie trwania ćwiczenia, jest wykorzystywany do oceny stopnia, w jakim cele działania zostały osiągnięte.</i>
Prezentacja - Raportowanie - Udostępnianie	<i>Zgodnie z opisem w Fazie 4 ćwiczenia, uczniowie zostaną poproszeni o przygotowanie krótkich prezentacji, którymi będą mogli podzielić się z rówieśnikami, społecznością szkolną i rodzicami.</i>
Rozszerzenia - Inne informacje	Nauczyciele mogą poprosić ucznia o stworzenie i uprawę własnego hydroponicznego systemu roślinnego w domu i obserwowanie go przez dłuższy czas. Ponadto nauczyciel może zapoznać uczniów z pojęciem biosfery, która jest "zamkniętym" ekosystemem, który może być monitorowany i badany podobnie (te same procesy i narzędzia) jak rośliny hydroponiczne.

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)

1. Stosunek do świata realnego – refleksja
2. Motywacja – Motywacja
3. Sformułowanie problemu (ewentualnie w etapach lub fazach) wynikającego z powyższego

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

4. Tworzenie tła - wyszukiwanie / zbieranie informacji
5. Uprość problem — skonfiguruj problem z ograniczoną liczbą wymagań
6. Tworzenie obudów - Projektowanie - identyfikacja materiałów do budowy / rozwoju / tworzenia
7. Budownictwo - Workflow - Realizacja projektów
8. Obserwacja-eksperymentowanie - wstępne wnioski
9. Dokumentacja - Wyszukiwanie Obszarów Tematycznych (dziedzin AI) związanych z badanym tematem – Wyjaśnienie oparte na istniejących teoriach 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 opisanie / przedstawienia / zilustrowania wyników
13. Studiowanie wyników w 9 i wyciąganie wniosków, korzystając z 12
14. Zastosowania 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 - 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 A	Działania/Kroki Nauczyciel 1 (T1) Współpraca z T2 i poradnictwo dla studentów	Działania/Kroki przez studentów Grupa wiekowa: ____	Działania/Kroki Nauczyciel 2 (T2) Współpraca z T1 i 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) STEAME w życiu	14 Spotkanie z przedstawicielami biznesu	Organizacja (SIL) 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