



Finanțat de Uniunea Europeană. Punctele de vedere și opiniile exprimate aparțin, însă, exclusiv autorului (autorilor) și nu reflectă neapărat punctele de vedere și opiniile Uniunii Europene sau ale Agenției Executive pentru Educație și Cultură (EACEA). Nici Uniunea Europeană, nici EACEA nu pot fi considerate responsabile pentru acestea.

STEAME ACADEMY

PLAN DE ÎNVĂȚARE ȘI CREATIVITATE DE FACILITARE A PREDĂRII (PLANUL L&C) - NIVEL 1 PROFESORI ÎN PREGĂTIRE: ECOSISTEM ACVAPONIC AUTOSUSTENABIL ÎN SALA DE CLASĂ

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Prezentare generală

Titlu	ECOSISTEM ACVAPONIC AUTOSUSTENABIL ÎN SALA DE CLASĂ			
Întrebare sau temă pentru provocarea curiozității	Cum putem crea un ecosistem acvaponic autosustenabil în sala noastră de clasă, care să modeleze practici agricole durabile și să abordeze provocările de mediu din lumea reală?			
Vârste, clase,...	16-18	K10-K12		
Durată, calendar, activități	180 de minute	4 x 45 ore de învățare	4 activități	
Alinierea la ariile curriculare	Activitatea de învățare se aliniază cu programa școlară a majorității țărilor UE, cu discipline precum biologie și științe, sprijinind în același timp dezvoltarea conștientizării de mediu în rândul elevilor, responsabilizându-i pentru îngrijirea plantelor, în timp ce clasa lor devine „mai verde”.			
Colaboratori, parteneri				
Rezumat - Sintează				
Referințe, Mulțumiri	Aquaponics SUA (https://www.aquaponicsusa.com/education/aquaponics-101-part-1.html) Forchino, Andrea & Gennotte, Vincent & Maiolo, Silvia & Brigolin, Daniele & Mélard, Charles & Pastres, Roberto. (2018). Eco-proiectarea acvaponiei: un studiu de caz al unui sistem de producție experimental din Belgia. Procedia CIRP. 69. 546-550. 10.1016/j.procir.2017.11.064.			

2. Cadrul de competențe STEAME ACADEMY *

Cooperarea profesorilor	<i>Cooperarea dintre profesorii de științe și biologie este extrem de apreciată în cadrul acestei activități, precum și dintre profesorii (dacă există) responsabili de</i>
-------------------------	---

	<i>dezvoltarea conștientizării mediului (de exemplu, coordonatorul școlii EcoMobility etc.). Profesorul de biologie va oferi informații valoroase despre cum se instalează plantele hidroponice, în timp ce profesorul de științe va sprijini amenajarea și utilizarea echipamentelor de laborator.</i>
Organizația STEAME in Life (SiL)	<i>Întâlniri cu reprezentanți ai afacerilor/Aplicații în lumea reală Antreprenariat – Zilele STEAME în viață (SiL)</i>
Formularea Planului de Acțiune	<i>ETAPA I: Activitatea cuprinde cooperarea a doi sau mai mulți profesori, în principal profesorul de biologie, cu profesorul de științe responsabil de echipamentul de laborator al școlii. ETAPA II: Toți pașii au fost luați în considerare în formularea planului de acțiune al activității de învățare. Relația cu o problemă din viața reală este evidentă pe tot parcursul activității, introdusă de profesor, explicând beneficiile plantelor hidroponice și capacitățile lor de implementare pe scară largă.</i>

** elementele finale ale cadrului sunt în curs de dezvoltare*

3. Obiective și metodologii

Scopurile învățării și obiectivele	- <i>Înțelegerea principiilor acvaponiei și a rolului acesteia în agricultura durabilă.</i> - <i>Proiectați și instalați un sistem acvaponic la scară mică în sala de clasă.</i> - <i>Monitorizarea și întreținerea sistemului acvaponic, inclusiv echilibrarea nevoilor peștilor, plantelor și bacteriilor.</i> - <i>Analizați datele din sistem pentru a înțelege ciclurile nutrienților, calitatea apei și interdependența ecosistemelor.</i> - <i>Reflecțați asupra implicațiilor mai ample ale acvaponiei pentru securitatea alimentară și sustenabilitatea mediului.</i>
Rezultatele învățării și rezultatele așteptate	<i>Activitatea își propune să atingă următoarele obiective de învățare, astfel încât elevii, la finalizare, să fie capabili să:</i> - <i>Înțeleagă modul de bază în care funcționează un sistem hidroponic,</i> - <i>Monitorizeze progresul și starea plantelor hidroponice</i> - <i>Înțeleagă și să analizeze elementele plantelor hidroponice (de exemplu, ciclurile nutriționale, calitatea apei etc.)</i>
Cunoștințe anterioare și condiții prealabile	<i>Elevii care participă la această activitate ar trebui să aibă:</i> - <i>cunoștințe de bază de biologie (K7-K9)</i> - <i>cunoștințe științifice de bază (K7-K9)</i>
Motivație, Metodologie, Strategii, Scenarii de lucru	<i>Această activitate de învățare utilizează o abordare bazată pe proiecte, implicând elevii în lucrul în echipe, investigând și explorând informații online pentru a înțelege elementele de bază ale unui sistem hidroponic. Elevii vor trebui</i>

să exploreze, să planifice, să implementeze și să testeze (prin observații) dacă sistemul pe care l-au proiectat funcționează corect. Această abordare ar fi considerată și învățare experiențială.

4. Pregătire și mijloace

Pregătire, aranjarea spațiului, sfaturi de depășire a situațiilor dificile

Profesorul/Profesorii nu trebuie să se pregătească prea mult, deoarece au nevoie de instrumentele și materialele aferente acestei activități și de o sală de clasă care să aibă spațiul necesar pentru a găzdui un sistem hidroponic. Ar putea fi preferabil să se folosească o sală de clasă cu robinet de apă sau un laborator de științe din același motiv.

Resurse, unelte, materiale, atașamente, echipamente

Profesorul/profesorii pentru această activitate vor avea nevoie de următoarele:

- Componentele sistemului acvaponic (acvariu, pat de creștere, pompă de apă, tuburi, lumini de creștere etc.)
- Pește (de exemplu, tilapia sau caras)
- Plante (de exemplu, salată verde, busuioc, ierburi aromatice)
- Kituri de testare a apei (pentru pH, amoniac, nitriți, nitrați)
- regulatoare de pH (dacă este necesar)
- Medii de creștere (de exemplu, pietricele de argilă)
- Tablă albă/markere pentru diagrame
- Calculatoare/tablete pentru cercetare și înregistrare a datelor
- Caiete de laborator

Sănătate și siguranță

Sănătatea și siguranța în cadrul acestei activități trebuie să se concentreze în principal asupra plantelor care vor fi utilizate, luând în considerare dacă sunt alergene, dacă nu au spini etc., precum și asupra utilizării echipamentului de laborator (de exemplu, rezervorul de sticlă).

5. Implementare

Activități educative, proceduri, reflecție

Faza 1 - Acvaponică și Proiectare Sistem (45 de minute)

Introducere: Începeți cu o discuție despre agricultura durabilă, prezentând conceptul de acvaponică ca metodă de creare a unui ecosistem autosustenabil care combină acvacultura (creșterea peștilor) și hidroponica (cultivarea plantelor fără sol).

Întrebări pentru discuție: Care sunt beneficiile agriculturii durabile? Cum funcționează acvaponica?

Video/Prezentare: Afișați un videoclip sau o prezentare care explică principiile de bază ale acvaponiei.

Activitate: Elevii se împart în grupuri mici pentru a face brainstorming și a

proiecta sistemul acvaponic pentru sala de clasă. Fiecare grup își va prezenta ideile de design.

Activitate: Începeți configurarea sistemului acvaponic din clasă. Atribuiți roluri fiecărui grup de elevi (de exemplu, îngrijirea peștilor, îngrijirea plantelor, testarea apei etc.).

Ca temă pentru acasă, profesorul le poate cere elevilor să cerceteze nevoile specifice ale peștilor și plantelor pe care le vor folosi în sistem și să se pregătească să își prezinte concluziile.

Faza 2 - Monitorizare, Întreținere, Îngrijire Sistem și Înregistrare Date (45 de minute)

Instrucțiuni: Învățați elevii despre ciclul azotului și importanța acestuia într-un sistem acvaponic (nivelurile de amoniac, nitriți, nitrați).

Activitate: Demonstrați cum se testează calitatea apei folosind kituri de testare. Elevii înregistrează datele de referință privind calitatea apei în caietele lor de laborator.

Discuție: Discutați ce s-ar putea întâmpla dacă nu se menține calitatea apei și găsiți soluții.

Activitate: Elevii se rotesc între sarcinile de întreținere (hrănirea peștilor, verificarea stării de sănătate a plantelor, monitorizarea calității apei). Subliniați importanța înregistrării constante a datelor.

Instrucțiuni: Prezentați elevilor instrumente sau programe software online care pot fi utilizate pentru a urmări și analiza datele colectate din sistem.

Faza 3 – Depanare, Optimizare, Analiză și Reflecție (45 de minute)

Discuție: Trecerea în revistă a problemelor comune din sistemele acvaponice și a modului de depanare a acestora.

Activitate: Elevii analizează datele colectate până în prezent și identifică orice tendințe sau probleme. Apoi propun ajustări pentru a îmbunătăți performanța sistemului.

Instrucțiuni: Analiză aprofundată a ciclului nutrienților în cadrul sistemului acvaponic, cu accent pe interdependența dintre pești, plante și bacterii.

Activitate: Elevii schițează în caietele lor o diagramă a ciclului nutrienților, etichetând locul fiecărui organism în sistem.

Discuție în grup: Cum se leagă acest mic ecosistem de sistemele de mediu mai mari?

Faza 4 – Exploatarea pe scară largă a acvaponiei și prezentarea finală

Discuție: Explorați rolul acvaponiei în securitatea alimentară globală,

	potențialele sale beneficii în mediile urbane și rolul său în reducerea impactului asupra mediului. Activitate: Elevii cercetează studii de caz ale sistemelor acvaponice utilizate în întreaga lume și își prezintă concluziile. Activitate: Fiecare grup pregătește o prezentare despre funcționarea și rezultatele sistemului lor acvaponic. Prezentările ar trebui să includă: (1) Procesul de proiectare și configurare a sistemului, (2) Analiza datelor și tendințele observate, (3) Provocările întâmpinate și modul în care au fost depășite, (4) Implicațiile mai ample asupra mediului și societății
Evaluare	Profesorul le cere elevilor să scrie o reflecție finală asupra a ceea ce au învățat din proiect, inclusiv despre cum s-ar fi putut schimba percepțiile lor asupra agriculturii durabile. Rezultatul acestei reflecții, împreună cu observațiile profesorilor pe parcursul activității, sunt folosite pentru a evalua gradul în care au fost îndeplinite obiectivele activității.
Prezentare - Raportare – Împărtășirea rezultatelor	Așa cum este descris în Faza 4 a activității, elevii vor fi rugați să pregătească scurte prezentări care pot fi împărtășite cu colegii lor, comunitatea școlară și părinții lor.
Extensii - Alte informații	Profesorii pot ruga elevii să creeze și să cultive propriul sistem de plante hidroponice acasă și să îl observe pe o perioadă mai lungă de timp. În plus, profesorul le poate introduce elevilor conceptul de biosferă, care este un ecosistem „închis”, ce poate fi monitorizat și examinat similar (aceleași procese și instrumente) cu plantele hidroponice.

Modelul STEAME ACADEMY/Ghidul pentru abordarea învățării și creativității
Elaborarea planului de acțiune

Etapile principale ale demersului de învățare STEAME:

ETAPA I: Pregătirea de către unul sau mai mulți profesori

1. Formularea ideilor inițiale cu privire la sectoarele/zonile tematice care urmează să fie abordată
2. Implicarea mai multor actori: / angajatori / mediul de afaceri / părinți / societate / mediu înconjurător / chestiuni de etică
3. Orientarea către grupa de vârstă corespunzătoare elevilor. Concentrarea asupra conexiunilor cu programa școlară oficială. Stabilirea scopurilor și obiectivelor
4. Repartizarea sarcinilor părților implicate. Desemnarea coordonatorului și a locurilor de lucru etc.

ETAPA II: Formularea Planului de Acțiune (Pașii 1-18)

Pregătire (de către profesori)

1. Raportare cu lumea reală, Reflecție
2. Stimulare. Motivare
3. Formularea unei probleme (eventual în etape sau faze) care derivă din cele de mai sus

Dezvoltare (de către elevi) – Îndrumare și evaluare (în 9-11, de către profesori)

4. Crearea contextului - Căutarea/Culegerea de informații
5. Simplificarea problemei. Structurarea problemei cu un număr limitat de cerințe
6. Definirea cazului. Proiectarea: identificarea materialelor pentru construcție/ dezvoltare/ creare
7. Construcție. Flux de lucru. Punerea în aplicare a proiectelor
8. Observare. Experimentare. Formularea concluziilor inițiale
9. Documentare. Căutarea domeniilor tematice (domenii AI) legate de subiectul studiat. Explicații bazate pe teorii existente și/sau rezultate empirice
10. Culegerea de rezultate/ informații pe baza etapelor nr. 7, 8, 9
11. Prima prezentare în grup realizată de către elevi

Configurarea și prezentarea rezultatelor (de către elevi) – Îndrumare și evaluare (din partea profesorilor)

12. Configurarea modelelor STEAME pentru a descrie / reprezenta / ilustra rezultatele
13. Studiarea rezultatelor dobținute la punctul nr. 9 și formularea concluziilor, utilizând punctul 12
14. Aplicații în viața de zi cu zi - Sugestii pentru dezvoltarea etapei nr. 9 (antreprenariat - Zile STEAME)

Revizuire (de către profesori)

15. Revizuirea problemei în general și revizuirea acesteia în condiții mai solicitant

Finalizarea proiectului (de către elevi) – Îndrumare și evaluare (de către profesori)

16. Repetați pașii 5 - 11 cu cerințe suplimentare sau noi așa cum au fost formulate la punctul 15
17. Investigare. Studii de caz. Extindere. Formularea unor ipoteze noi. Testarea noilor concluzii
18. Prezentarea concluziilor. Aplicarea unor tehnici de comunicare distincte.

ETAPA III: ACADEMIA STEAME. Acțiuni și cooperare în cadrul proiectelor creative pentru elevi

Titlul proiectului: _____

Scurtă descriere/prezentare schematică a mecanismelor de lucru/responsabilităților pentru desfășurarea acțiunii

ETAPE	Activități/Etape Profesor 1 (P1) Cooperare cu P2 și ghidarea elevilor	Activități/Etape Acțiuni ale elevilor Grupa de varsta: ____	Activități/Etape Profesor 2 (P2) Cooperare cu P1 și ghidarea elevilor
A	Pregătirea etapelor nr. 1,2,3		Cooperare în cadrul etapei nr. 3
B	Ghidarea în cadrul etapei nr. 9	4,5,6,7,8,9,10	Sprijin și asistență în cadrul etapei nr. 9
C	Evaluare creativă	11	Evaluare creativă
D	Ghidare	12	Ghidare
E	Ghidare	13 (9+12)	Ghidare
F	Organizarea zilelor STEAME	14 Întâlnire cu reprezentanții mediului de afaceri	Organizarea zilelor STEAME
G	Pregătirea etapei 15		Cooperare la pasul 15
H	Ghidare	16 (repetarea etapelor 5-11)	Ghid de sprijin
I	Ghidare	17	Ghid de sprijin
K	Evaluare creativă	18	Evaluare creativă