



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

PLANUL DE ÎNVĂȚARE ȘI CREATIVITATE (PLANUL L&C) - NIVELUL 2: PROFESORI ACTIVI: Înțelegerea răspândirii bolilor infecțioase: o perspectivă matematică

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Prezentare generală

Titlu	Înțelegerea răspândirii bolilor infecțioase: o perspectivă matematică
Întrebare sau temă pentru provocarea curiozității	<i>Ce sunt bolile infecțioase, care sunt sursele acestor infecții și cum modelăm răspândirea lor folosind entități matematice?</i>
Vârste, clase,...	<i>Elevi cu vârste cuprinse între 16 și 18 ani, clasele a XI-a și a XII-a</i>
Durată, calendar, activități	12 ORE 5 până la 7 activități
Alinierea la ariile curriculare	Acest plan de învățare oferă o abordare cuprinzătoare pentru introducerea elevilor în modelele matematice în contextul răspândirii bolilor infecțioase. Combină concepte teoretice cu aplicații practice pentru a îmbunătăți înțelegerea și abilitățile de gândire critică. Întrebările de mai sus implică faptul că întreaga abordare se referă la biologie, chimie și matematică.
Colaboratori, parteneri	<i>În contextul analizării acestui subiect și ținând cont de întrebările principale, va fi utilă implicarea cooperării unui număr de experți/profesori care acoperă o gamă largă de domenii. Prin urmare, se sugerează implicarea unui profesor de biologie (T1), a unui profesor de chimie (T2) și a unui profesor de matematică (T3). În plus, va fi util să se ia legătura cu un epidemiolog pentru sfaturi, dar și pentru a se conecta cu lumea reală. În funcție de activități și de măsura în care elevii sunt dispuși să aprofundeze descoperirile lor, va fi utilă implicarea unui profesor de arte plastice (T4) și a unui profesor de informatică/tehnologie (T5) pentru a-i ajuta pe elevi cu prezentări artistice/videoclipuri sau alte dezvoltări expresive, precum și cu gestionarea mijloacelor tehnologice care pot fi necesare pentru gestionarea datelor legate de obiectul proiectului.</i>
Rezumat	

Referințe	Există o amplă literatură pe această temă, dar elevii pot pune accent pe: Manualele lor de biologie și statistică/matematică Informații de pe internet pentru diversele probleme deja menționate în întrebările îndrumătoare. Modelare matematică și în special metoda CIR
-----------	--

2. Cadrul de competențe STEAME ACADEMY *

Cooperarea dintre profesori	Profesorul T3 (profesor de matematică) cu responsabilitatea principală de a identifica și promova/sprijini în dezvoltarea activităților în domeniul modelării matematice. Acest profesor va fi responsabil pentru conținutul care decurge din întrebările îndrumătoare și este legat de matematică. T3 va prelua de la T1 și T2, precum și de la epidemiolog, conținutul necesar, vital în răspândirea și identificarea entităților și proceselor matematice care oferă paradigmele pentru dezvoltarea matematică. Profesorul T1 (profesor de Biologie) și profesorul T2 (profesor de Chimie) au responsabilitatea principală de a se ocupa de elementele legate de conținutul științific și de problemele/rezultatele bolilor infecțioase, așa cum reies din întrebările directe, și de a furniza informațiile necesare lui T3 pentru a analiza aspectele matematice. În plus, T1 ar trebui să ofere contextul pentru T4 și T5 pentru dezvoltarea activităților în domeniile lor (prezentări artistice de către T4 și manipulare tehnologică de către T5).
STEAME în viața de zi cu zi. Organizare	Profesorii ar trebui să se întâlnească în etapele inițiale și să identifice aspectele de bază necesare pentru studiul răspândirii bolilor infecțioase și care se așteaptă să aibă un impact asupra aspectelor reale și cotidiene ale vieții umane. În acest context, aceștia ar putea lua în considerare Întrebările Motive (de mai sus sau, dacă au oportunitatea, să le extindă), precum și obiectivele și, pe baza acestora, să dezvolte un prim proiect de activități. Pe baza acestuia, aceștia procedează la Formularea Planului de Acțiune.
Plan de acțiune	Formularea Planului de Acțiune ETAPA I : Pregătire de către unul sau mai mulți profesori [ETAPELE 1-4] și ETAPA II : Formularea Planului de Acțiune [ETAPELE DE PREGĂTIRE 1-3] Se referă la crearea acestui Plan de învățare, de către profesori în colaborare. ETAPA II : Formularea Planului de Acțiune [ETAPELE DE DEZVOLTARE 4-18] Se referă la realizarea de către elevi a celor cinci activități ale Planului de învățare. Sprijinul, feedback-ul și evaluarea din partea profesorilor sunt însoțite pe tot parcursul implementării activităților.

3. Obiective și metodologii

Scopuri și obiective de învățare

- Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de bază ale bolilor infecțioase, inclusiv a modurilor de transmitere și a factorilor care influențează răspândirea.
- Dezvoltați competențe în utilizarea modelelor matematice pentru a descrie și analiza răspândirea bolilor infecțioase, inclusiv familiarizarea cu parametri matematici cheie, cum ar fi ratele de transmitere, ratele de recuperare și dimensiunile populației.
- Aplicați abilități de gândire critică pentru a evalua punctele forte și limitele modelelor matematice în contextul răspândirii bolilor infecțioase.
- Apreciați rolul epidemiologiei în înțelegerea modelelor de transmitere a bolilor și importanța colectării și analizei datelor.
- Familiarizarea cu diferitele tipuri de modele matematice utilizate în analiza răspândirii bolilor infecțioase, inclusiv modelele compartimentale, și componentele acestora.
- Dezvoltarea abilităților de interpretare a datelor din lumea reală legate de bolile infecțioase și utilizarea acestora pentru validarea sau ajustarea modelelor matematice.
- Recunoașteți natura interdisciplinară a studierii răspândirii bolilor infecțioase, conectând matematica cu biologia, statistica și informatica.
- Aplicarea modelelor matematice pentru a prezice și simula răspândirea bolilor infecțioase, utilizând parametri și ipoteze relevante.
- Comunicați eficient constatările și interpretările, atât verbal, cât și în scris, utilizând terminologia adecvată legată de modelarea bolilor infecțioase.
- Înțelegerea și discutarea considerațiilor etice implicate în utilizarea modelelor matematice pentru informarea deciziilor de sănătate publică.
- Dezvoltați abilități de rezolvare a problemelor prin aplicarea conceptelor matematice pentru a aborda provocările și incertitudinile din modelarea bolilor infecțioase.
- Lucrați în colaborare în grupuri pentru a analiza și discuta scenarii de boli infecțioase, încurajând învățarea reciprocă.
- Utilizați tehnologia și instrumentele de simulare pentru a îmbunătăți înțelegerea și vizualizarea răspândirii bolilor infecțioase.

Rezultatele învățării și rezultatele așteptate	Per ansamblu, se așteaptă ca proiectul să ofere elevilor o experiență de învățare bogată și semnificativă, care integrează matematica cu aplicații din lumea reală și abilități critice de rezolvare a problemelor. De asemenea, promovează o înțelegere holistică a bolilor infecțioase, inclusiv impactul acestora asupra societății și considerațiile etice.
Cunoștințe anterioare și condiții prealabile	Atunci când se promovează proiectul „Înțelegerea răspândirii bolilor infecțioase: o abordare matematică” pentru elevi, este esențial să se ia în considerare cunoștințele și cerințele lor anterioare. Adaptarea proiectului la cunoștințele existente ale elevilor asigură că acesta este provocator, dar realizabil. Iată câteva aspecte cheie: Cunoștințe de bază de biologie și chimie, precum și abilități matematice pentru implicarea în proiect, abilități de cercetare și prelucrare a datelor, gândire critică și abilități de rezolvare a problemelor, competențe tehnologice și de comunicare. Strategiile de diferențiere pot fi, de asemenea, utilizate pentru a acomoda diferite niveluri de cunoștințe și abilități anterioare în cadrul grupului de elevi.
Motivație, metodologie, strategii, platforme	Elevilor li se prezintă evenimente provocatoare privind răspândirea bolilor infecțioase și sunt chemați să analizeze, să medieze și să studieze problema, luând în considerare necesitatea unor abordări care să dezvolte modele matematice care să ne ofere mijloace de predicție și concluzii privind efectele acestora, în spiritul întrebărilor critice prezentate anterior, formându-se astfel opinii cu privire la avantajele și dezavantajele ajungerii la inferențe privind problema răspândirii în contextul lumii reale. Metodologia de bază este cea pentru proiecte bazate pe rezolvarea problemelor și ar trebui să ofere ample oportunități de discuții. Munca în cadrul proiectelor este, de asemenea, un instrument important în metodologia de abordare a acestei probleme, deoarece poate oferi contextul pentru crearea contextului, precum și a cadrului pentru investigarea și luarea în considerare a diferitelor probleme care apar în timpul analizării întrebărilor principale identificate în secțiunea 1.

4. Pregătire și mijloace

Pregătire, setare spațiu, sfaturi pentru depășirea dificultăților	Prin abordarea următoarelor aspecte, se poate asigura că elevii sunt bine pregătiți să își promoveze proiectul în mod eficient și că importanța muncii lor este comunicată unui public mai larg: Articulați importanța proiectului în înțelegerea și potențialul control al răspândirii bolilor infecțioase. Subliniați modul în care o abordare matematică poate oferi informații despre dinamica transmiterii bolilor și poate ajuta la formularea strategiilor de prevenire și control.
---	---

Resurse, materiale, atașamente, echipamente Sănătate și siguranță	Asigurați-vă că elevii au o înțelegere solidă a conceptelor și modelelor matematice legate de răspândirea bolilor infecțioase. Aceasta ar trebui să includă cunoștințe de epidemiologie, statistică și modelare matematică. Subliniați importanța unei comunicări clare și concise. Publicul poate include persoane cu diferite niveluri de expertiză, astfel încât elevii ar trebui să poată explica proiectul lor într-un mod accesibil publicului larg. Solicitați utilizarea de materiale vizuale, cum ar fi diagrame, grafice și diagrame, pentru a îmbunătăți înțelegerea. Discutați cum modelele matematice și concluziile proiectului pot fi aplicate în situații din lumea reală. Ajutați elevii să își conecteze munca cu potențiale strategii sau intervenții de sănătate publică. Următoarea listă este o entitate cuprinzătoare de astfel de elemente care pot fi ușor obținute prin căutare (de către elevi, ca una dintre activități): Manuale, reviste online, surse de date și baze de date conectate fie la țară, fie la OMS (Organizația Mondială a Sănătății) Software statistic și de modelare Calculatoare și echipamente de prezentare
---	---

5. Implementare

Activități educative, proceduri, reflecție Evaluare	1. Dezvoltați interesul cerându-le elevilor să ia în considerare o pandemie recentă cauzată de răspândirea unei boli și să analizeze problemele care decurg din aceasta într-un context matematic. 2. Sugerați elevilor să caute pe site idei legate de sau care sunt rezultatele întrebărilor directe stabilite în SECȚIUNEA 1. 3. Introduceți elevii în simulările de modelare legate de bolile infecțioase. Aceasta poate include utilizarea de software pentru a simula răspândirea bolilor pe baza diferiților parametri. 4. Furnizarea de materiale pentru utilizarea abordării CIR pentru modelare 5. Atribuiți studii de caz legate de focare de boli infecțioase istorice sau recente. Elevii pot analiza aceste cazuri pentru a înțelege rolul modelării matematice în prezicerea și controlul răspândirii. 6. Rugați-i să articuleze semnificația întrebării de cercetare și impactul potențial al descoperirilor lor. 7. Rugați elevii să reflecteze asupra implicațiilor etice ale cercetării lor și asupra modului în care intenționează să le abordeze. Aprecierea/evaluarea se poate baza pe următoarele criterii: 1. Formatul propunerii de cercetare
---	---

	2. Amploarea, profunzimea și utilizarea analizei literaturii de specialitate 3. Calitatea și amploarea prelucrării/analizei datelor și abordarea de modelare 4. Calitatea și amploarea prezentării rezultatelor și a competențelor demonstrate de elevi 5. Gradul de abilități de rezolvare a problemelor și de gândire critică demonstrate în dezvoltarea proiectului 6. Gradul de demonstrare a abilităților de comunicare, a competențelor de reflecție și luare în considerare a problemelor etice, a cooperării și a muncii în echipă, a originalității și inovării, a documentării.
Prezentare - Raportare – Împărtășirea rezultatelor	Oferiți comentarii cu privire la punctele forte specifice și domeniile de îmbunătățire observate în prezentările și raportările elevilor. Prin utilizarea acestui feedback constructiv și încurajator, se așteaptă să ajutăm elevii să își dezvolte și să își perfecționeze abilitățile pentru proiecte viitoare.
Extensii - Alte informații	Extensiile pot implica cercetări suplimentare, aplicații practice, implicarea comunității și conexiuni interdisciplinare. Aceste extinderi și informații suplimentare pot spori impactul proiectului, oferind elevilor oportunități de a-și aprofunda cunoștințele, de a se implica în aplicații din lumea reală și de a contribui semnificativ la înțelegerea și prevenirea bolilor infecțioase.

Resurse pentru elaborarea modelului de plan de învățare și creativitate STEAME ACADEMY

În cazul învățării prin activități bazate pe proiecte

Modelul STEAME ACADEMY/Ghidul pentru elaborarea planului de învățare și creativitate Elaborarea planului de acțiune

Etapele principale ale demersului de învățare STEAME:

ETAPA I: Pregătirea de către unul sau mai mulți profesori

1. Formularea ideilor inițiale cu privire la sectoarele/zonle 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 (Pași 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 (antreprenoriat - 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 schematizată 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	Organizarea zilelor STEAME

		Întâlnire cu reprezentanții mediului de afaceri	
G	Pregătirea etapei 15		Cooperare la pasul 15
H	Ghidare	16 (repetarea etapelor 5-11)	Ghid de sprijin
I	Ghidaree	17	Ghid de sprijin
K	Evaluare creativă	18	Evaluare creativă