



Proiect finanțat de Uniunea Europeană. Opiniile și părerile exprimate aparțin exclusiv autorului (autorilor), care își asumă întreaga responsabilitate pentru acestea, și nu le reflectă în mod necesar pe cele ale Uniunii Europene sau ale Agenției Executive pentru Educație și Cultură a Uniunii Europene (EACEA).

STEAME ACADEMY
PLAN DE ÎNVĂȚARE ȘI CREATIVITATE – NIVELUL 2. PROFESORI CU EXPERIENȚĂ: Elemente de
matematică financiară

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Prezentare generală

Titlu	Elemente de matematică financiară		
Întrebare sau temă pentru provocarea curiozității	Ce este matematica financiară? subiectele 2.9 și 2.10, pregătire obligatorie		
Vârste, clase, ...	<i>Selectarea vârstei: 16 – 18</i>	<i>Selectarea nivelului:</i>	Clasa a 10-a
Durată, calendar, activități	<i>Numărul de ore de învățare 8</i>	<i>Cronologie/cadru, calendar 8 lecții</i>	<i>Numărul de activități: 8</i>
Alinierea la ariile curriculare	Dobânda simplă, dobânda compusă, depozit, perioadă de dobândă, rata dobânzii, principal, suma acumulată, împrumut, rentă, închiriere.		
Colaboratori, parteneri			
Rezumat	Inițial, elevilor, împreună cu un profesor de antreprenoriat și/sau un reprezentant al sectorului bancar, li se prezintă formularea teoretică a relației dintre o bancă și un client. Apoi este introdus conceptul de dobândă simplă și unde se aplică aceasta. În această etapă participă și un profesor de informatică, care le prezintă elevilor produsul algebric informatic Maple. Se realizează o ilustrare cu exemple. Conceptul de dobândă simplă este completat cu cel de dobândă compusă și ilustrat cu exemple. Sunt introduse conceptele de depozit și perioadă de dobândă și sunt legate de dobânda simplă și compusă. Sunt introduse conceptele de dobândă, capital inițial, valoare acumulată. Aceste concepte sunt		

	ilustrate cu exemple. Conceptele de împrumut, rentă viageră, rată de rambursare și leasing sunt prezentate și ilustrate.
Referințe	https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-68111-5

2. Cadru de competențe STEAME ACADEMY *

Cooperare dintre profesori	Profesorul 1: Profesorul de matematică definește dependențele și funcțiile care descriu modelele de interacțiune dintre o instituție financiară și un client, descrie modul în care acestea pot fi programate în mediul Maple și obține soluții la întrebările puse. Profesorul 2: Profesorul de antreprenoriat prezintă conceptul de interacțiune dintre o bancă și un client și activitățile care sunt legate de această interacțiune. Profesorul 3: Profesorul de informatică inițiază elevii în utilizarea sistemului informatic algebric Maple, prezentând operațiile și funcțiile de bază care vor fi necesare pentru calcularea exemplurilor ilustrative. Profesorul 4: Profesorul de informatică reamintește conceptele de programare de bază, cum ar fi atribuirea, calculul, imprimarea, bucla, operatorul condițional, precum și procedurile și funcțiile și le raportează la limbajul de programare software Maple.
STEAME în viața de zi cu zi. Organizare	Întâlnire cu reprezentanții băncii Antreprenoriat - STEAME în viața de zi cu zi
Planul de acțiune	Etapa 1. Dobândirea de cunoștințe teoretice: Prezentarea interfeței Maple, a comenzilor și a limbajului de programare de către lectorii de informatică și programare. O introducere în conceptele de bază ale finanțelor din partea profesorului de antreprenoriat și o ilustrare a aplicării lor în viață: dobândă simplă, dobândă compusă, depozit, perioadă de dobândă, rata dobânzii, capital inițial, sumă compusă, împrumut, rentă viageră, rată, leasing. Etapa 2. Construirea modelelor: Modelarea relației financiare dintre o bancă și un client cu instrumentele matematicii de la profesorul de matematică. Construirea funcțiilor în programul Maple ale modelelor primite de către profesorii de IT și informatică.

Etapa 3. Stabilirea sarcinilor reale: Profesorul de antreprenoriat stabilește sarcini reale.

Etapa 4. Aplicarea cunoștințelor. Sunt rezolvate sarcinile reale prezentate din interacțiunea dintre o bancă și un client. Soluția se bazează pe modelul construit și pe realizarea acestuia în mediul Maple cu ajutorul profesorilor de IT, informatică, antreprenoriat și matematică. Rezultatele finale sunt comentate și investigate.

Etapa 5. Evaluarea. Fiecare profesor urmează metodologia nivelului de evaluare, și anume evaluează munca în echipă, cercetarea și cunoștințele, abilitățile de prezentare și comunicare ale elevilor.

** în curs de elaborare, elementele finale ale cadrului de competențe*

3. Obiective and metodologie

Scopuri și obiective de învățare	După finalizarea cursului, elevii ar trebui să știe: ● Cum să utilizeze software-ul IT (Maple Soft) pentru calcule reale ● Care sunt conceptele de bază ale matematicii financiare și cum se raportează acestea la viața din jurul lor ● Care este relația dintre un model real și implementarea sa matematică ● Ce concluzii pot fi trase după aplicarea modelelor matematice bazate pe relații reale
Rezultatele învățării și rezultatele așteptate	<i>Elevii înțeleg necesitatea utilizării matematicii și a tehnologiei informației în rezolvarea unor probleme specifice din viața de zi cu zi - cum ar fi interacțiunea dintre bancă și client.</i>
Cunoștințe anterioare și condiții prealabile	Ei ar trebui să fie capabili: - o Să rezolve probleme financiare simple - o Să lucreze în echipă - o Să coopereze în rezolvarea sarcinilor practice - o Să efectueze cercetări - o Să planifice și să organizeze întâlniri - o Să comunice cu partenerii de afaceri - o Să analizeze informațiile obținute - o Să pregătească prezentări și clipuri video - o Să fie creativi și să genereze idei noi - o Să prezinte în fața unei audiențe Rezultate așteptate: - o Prezentări cu analize și rezultate ale găsirii celei mai bune investiții sau

	<i>alegeri de împrumut</i> <i>o Concluzii finale privind cea mai optimă investiție și/sau cheltuire a banilor pe baza diferitelor criterii</i> <i>o Aplicarea în lumea reală a subiectelor studiate în informatică, matematică</i>
Motivație, metodologie, strategii, platforme	O sarcină majoră a planului este de a crea și experimenta o nouă abordare a studierii subiectului foarte complex al investițiilor și al cheltuirii banilor. Definirea unor sarcini specifice și aplicarea teoremelor matematice și financiare pentru rezolvarea acestor sarcini (cum ar fi investițiile și cheltuirea banilor) reduce gradul de abstractizare și le permite elevilor să înțeleagă semnificația acestor cunoștințe. Noul rol al tuturor profesorilor este de a conduce și de a sprijini echipele de elevi în activitatea lor. Planul necesită atât munca individuală, cât și cea colectivă a elevilor din echipă în cercetarea inițială și pregătirea prezentării rezultatelor în fața grupului.

4. Pregătire și mijloace

Pregătire, spațiu <i>Sfaturi pentru depășirea dificultăților</i>	Profesorul principal este cel de matematică. El/ea prezintă noile cunoștințe și ajută echipele să le pună în aplicare. Profesorii de informatică, IT și antreprenoriat sprijină activitatea echipelor, propunând o sarcină economică reală și soluții computerizate. Toți profesorii (fiecare în funcție de competențele sale) colaborează cu elevii la rezolvarea problemei lor, demonstrând astfel natura interdisciplinară a învățării bazate pe proiecte.
Resurse, unelte, materiale, atașamente, echipamente	Surse de instruire și materiale digitale cu referințele aferente necesare pentru punerea în aplicare a planului de învățare Elevii lucrează în clasă sau într-un laborator de informatică în timp ce dobândesc noi cunoștințe. Ei pot vizita o bancă și pot lucra în echipă pentru a rezolva problema într-un centru STEAME sau într-un alt mediu protejat împreună cu profesorii lor. Ei pregătesc o prezentare informativă a problemei și a soluțiilor. Profesorii ar trebui să dispună de resurse de învățare adecvate, cum ar fi prezentări, exemple practice.
<i>Sănătate și siguranță</i>	<i>Elevii și profesorii lucrează într-un mediu sănătos și sigur.</i>

5. Implementare

Activități de instruire,
proceduri, reflecție

Acest plan este dezvoltat cu accent pe cursuri de matematică și antreprenoriat, modelare pe calculator și IT sau într-un club de interese STEAME.

Acoperă disciplinele de studiu:

- *Matematică*
- *Antreprenoriat*
- *Științe informatice (Informatică)*
- *Tehnologii informaționale*
- *Abilități de prezentare și comunicare*
- *Engleză*

Profesorii își planifică activitățile în Google Calendar ca parte a planului de învățământ. Profesorul 1 (Matematică) prezintă teoria. Profesorul 2 (Antreprenoriat) propune o problemă reală de optimizare a investițiilor și/sau a cheltuirii banilor. Profesorul 3 (IT) prezintă posibilitățile de a rezolva o problemă matematică cu ajutorul unui software matematic, iar profesorul 4 (Informatică) prezintă posibilitatea de a utiliza un limbaj de programare pentru a generaliza problema financiară propusă, astfel încât să scrie un program care va rezolva o întreagă clasă de sarcini.

Elevii sunt implicați activ prin experiențe practice și cercetări efectuate ca lucrări independente, care pot fi discutate în clasă.

Există 5 ore de studiu bazate pe o lecție de 40 de minute. Toate clasele au loc o dată pe săptămână cu un program de studiu pentru 5 săptămâni consecutive, iar dacă este în cadrul formării unui club de interes STEAME - în termen de 1 săptămână.

Profesorul principal, T1 este implicat în desfășurarea tuturor lecțiilor:

- *1 oră de introducere a teoriei matematice care va fi utilizată*
- *1 oră - participarea la o întâlnire la o bancă și stabilirea sarcinilor*
- *1 oră de formare privind software-ul matematic*
- *1 oră de încadrare a teoriei matematice în sarcina financiară propusă*
- *1 oră de rezolvare a problemei*
- *1 oră de analiză a soluției*
- *1 oră de lucru privind elaborarea de soluții la problemă și pregătirea pentru prezentarea acesteia*
- *1 oră pentru prezentările finale și sesiunile de feedback care*

sunt organizate în timpul ultimei lecții pe această temă și o prezentare în fața unui juriu, care include T1, T2, T3, T4 și toți elevii din clasa a 10-a.

	<i>Profesorii T2, T3 și T4 își coordonează activitățile cu privire la implementare,</i> <i>inclusiv îndrumările pentru interviurile partenerilor de birou bancar și analiza datelor (sarcinilor). Ei sprijină echipele și oferă feedback cu privire la activitatea și rezultatele finale.</i>
Evaluare	<i>Prezentarea rezultatelor finale are loc în fața: unui juriu format din colegi din clasele T1, T2, T3, T4, experți externi, părinți. Principalele componente ale prezentărilor sunt: rezultatele studiilor efectuate, teoremele matematice, care sunt utilizate, rezultatele implementării activității proiectului și investiția cea mai potrivită, o analiză a rezultatelor obținute.</i>
Prezentare - Reportare – Împărtășirea rezultatelor	<i>Concluziile și rezultatele finale ale elevilor sunt un factor-cheie de reușită. Propria lor opinie și recomandările finale sunt în centrul atenției, astfel încât să își poată analiza și argumenta opinia.</i>
Extensii - Alte informații	Toate informațiile prezentate sunt încărcate pe site-ul web al școlii și pe posturile din social media. Proiectele pot fi dezvoltate în continuare în studii de caz, iar elevii și profesorii le pot utiliza în clasele lor ca materiale didactice și/sau le pot dezvolta în continuare ca proiecte individuale. Concluziile și rezultatele finale ale elevilor sunt un factor-cheie de succes. Propria lor opinie și recomandările finale sunt în centrul atenției, astfel încât aceștia să își poată analiza și apăra opinia.

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/zonile tematice care urmează să fie abordate*

Investiția optimă se bazează pe fundamentele teoretice ale matematicii financiare. Contextul este reprezentat de secvențele aritmetice și geometrice și de fluxurile de numerar. În fiecare inițiativă antreprenorială, individul se confruntă cu sarcina de a optimiza investiția în timp. De aceea, cunoașterea matematicii financiare este necesară pentru a rezolva chiar și problema simplă a utilizării sau neutilizării creditului în organizarea unui proces de producție. Din păcate, chiar și sarcinile simple sunt reduse la mofturi, ale căror soluții nu pot fi găsite ușor la îndemână. În aceste cazuri, utilizarea tehnologiei informației este relevantă. În plus, este oportun să se ia în considerare generalizări ale problemei reale prezentate, generalizări care pot fi utilizate pentru a rezolva clase întregi de probleme similare. În acest caz, competențele de programare într-un mediu software matematic sunt o necesitate.

2. *Implicarea mai multor actori: angajatori/ mediu de afaceri/ părinți/ societate/ mediu înconjurător/ chestiuni de etică*

Nu numai elevii și profesorii lor de matematică, informatică, IT și antreprenariat participă la formare, ci și partenerii din sectorul bancar și conducerea școlii.

3. *Orientarea către grupa de vârstă corespunzătoare elevilor. Concentrarea asupra conexiunilor cu programa școlară oficială. Stabilirea scopurilor și obiectivelor*

Tema se adresează elevilor din clasele a X-a de liceu. Instruirea poate avea loc în cadrul unui club STEAME centrat pe interese. De asemenea, aceasta poate fi organizată ca parte a studiilor de matematică, IT, informatică și antreprenariat, utilizând activități extracurriculare suplimentare și studiu independent.

4. *Repartizarea sarcinilor părților implicate. Desemnarea coordonatorului și a locurilor de lucru etc.*

Profesorii organizează instruirea și sprijină activitatea echipelor; partenerii de la biroul bancar motivează elevii și stabilesc o sarcină reală de îndeplinit; conducerea școlii sprijină organizarea întâlnirilor cu partenerii de afaceri, organizarea extracurriculară a activității, precum și prezentarea rezultatelor în fața unui public adecvat. Tema se adresează elevilor din clasele a X-a de liceu. Instruirea poate avea loc în cadrul unui club STEAME centrat pe interese. De asemenea, poate fi organizat ca parte a orelor de matematică, IT, informatică și antreprenariat, utilizând activități extracurriculare suplimentare și studiul independent.

ETAPA a II-a: Formularea planului de acțiune (etapele 1-18)

Pregătire (de către profesori)

1. *Raportarea la lumea reală, reflecție - Prezentarea unei probleme reale - găsirea unei soluții la o problemă care implică cunoștințe obișnuite și niciun algoritm matematic. Elevii sunt introduși în unele teorii de bază din domeniul matematicii financiare.*
2. *Stimulare. Motivare – Împreună cu profesorul de antreprenariat, elevii vizitează o bancă și realizează sarcini din viața cotidiană, ceea ce îi motivează pe elevi.*

3. *Formularea unei probleme (eventual în etape sau faze) care derivă din cele de mai sus - Elevii sunt împărțiți în grupuri și caută investiția optimă prin aplicarea cunoștințelor teoretice obținute. Împreună cu profesorii lor, ei generează soluții optime în funcție de diverse criterii. În cele din urmă, ei își pregătesc soluțiile și prezintă rezultatele unui public avizat.*

Dezvoltare (de către elevi). Îndrumare și evaluare (etapele 9-11, de către profesori)

4. *Crearea contextului. Căutarea/ culegerea de informații : Noi cunoștințe, aplicații în rezolvarea unor sarcini specifice, căutarea de informații suplimentare pentru rezolvarea problemei și găsirea investiției optime și/sau a modalității de cheltuire a banilor.*
5. *Simplificarea problemei. Structurarea problemei cu un număr limitat de cerințe : Investiția optimă și/sau sarcina de cheltuire a banilor este plasată clar cu informațiile necesare*
6. *Definirea cazului. Proiectarea: identificarea materialelor pentru construcție/ dezvoltare/ creare : sunt folosite exemple simple pentru a înțelege sarcinile ce vizează investițiile și/sau modalitățile de cheltuire a banilor. Sarcinile care le sunt atribuite grupurilor sunt definite foarte bine.*
7. *Construcție. Flux de lucru. Punerea în aplicare a proiectelor : Instruire introductivă cu exemple relevante - Prezentarea unei probleme reale - Instruire suplimentară - Găsirea unei soluții la problemă - Prezentarea rezultatelor*
8. *Observare. Experimentare. Formularea concluziilor inițiale : Crearea unui cod de programare care rezolvă o întreagă clasă de probleme de optimizare.*
9. *Documentare. Căutarea domeniilor tematice (domenii AI) legate de subiectul studiat. Explicații bazate pe teorii existente și/sau rezultate empirice : Elevilor li se pun la dispoziție informațiile teoretice și exemplele necesare.*
10. *Culegerea de rezultate/ informații pe baza etapelor nr. 7, 8, 9 : La fiecare etapă, profesorii-moderatori raportează progresul fiecărui grup în rezolvarea problemei.*
11. *Prima prezentare în grup realizată de către elevi : Elevii prezintă rezultatele muncii lor după aplicarea diverselor tehnici, apoi și prezentarea unei soluții la problema propusă.*

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 obținute 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 – zilele STEAME)*

Revizuire (de către profesori)

15. *Revizuirea problemei în general și revizuirea acesteia în condiții mai solicitante : La fiecare etapă, profesorii-moderatori raportează progresul fiecărui grup în rezolvarea problemei. Este necesar să se găsească o investiție optimă și/sau modalitate de cheltuire a banilor. Inițial, se poate cere să se găsească o soluție optimă pentru o anumită sarcină, iar apoi să se stabilească o generalizare astfel încât elevii să poată obține direct soluțiile pentru o întreagă clasă de sarcini similare.*

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

16. *Repetăți pașii 5–11 cu cerințe suplimentare sau noi, astfel cum au fost formulate la punctul 15.*
17. *Investigare. Studii de caz. Extindere. Formularea unor noi ipoteze. 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: Elemente de matematică financiară

Scurtă descriere/prezentare schematizată a mecanismelor de organizare/a responsabilităților pentru desfășurarea acțiunii

Etape	Activități/Etape	Activități/Etape	Activități/ Etape
	Profesorul 1(P1) Cooperarea cu P2 și ghidarea elevilor	Acțiuni ale elevilor Grup de vârstă: ____	Profesorul nr. 2 (P2) Cooperarea 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 creative
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	Preparation of step 15		Cooperare în cadrul etapei nr.15
H	Ghidare	16 (repetarea etapelor 5-11)	Sprijin și asistență
I	Ghidare	17	Sprijin și asistență
K	Evaluare creativă	18	Evaluare creativă