



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).

ACADEMIA STEAME

PLAN DE ÎNVĂȚARE ȘI CREATIVITATE – Nivelul 2. Profesori cu experiență: Undele din viața noastră: de la raze X la undele de trafic

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Prezentare generală

Titlu			
Întrebare sau temă pentru provocarea curiozității	Undele din viața noastră: de la raze X la undele de trafic		
Vârste, clase, ...	15-18	Clasele 9-12	
Durată, calendar, activități	24 ore de învățare	24 de lecții de 45 de minute	Nr. de activități:10
Alinierea la ariile curriculare			
Colaboratori, parteneri			
Rezumat	<i>Elevii descoperă sub ce forme apar undele în viața noastră de zi cu zi. Ei studiază din punct de vedere teoretic și experimental caracteristicile undelor (forma undei, frecvența, lungimea de undă) și învață cum aceste caracteristici influențează energia transportată de o undă. Ei explorează impactul undelor asupra vieții de zi cu zi și asupra sănătății umane. Elevii, la fizică, realizează experimente pentru a investiga caracteristicile undelor, iar la matematică studiază aceste caracteristici din punct de vedere teoretic. La inginerie mecanică, ei construiesc dispozitive care produc unde pe suprafața apei, iar la muzică studiază caracteristicile undelor sonore în raport cu notele muzicale. La informatică, ei studiază simulările undelor, iar la biologie identifică efectele undelor asupra corpului uman.</i>		
Referințe			

2. Cadrul de competențe STEAME ACADEMY*

Cooperarea profesorilor	Profesorul nr. 1: de fizică
-------------------------	-----------------------------

	<i>Profesorul nr. 2: de matematică</i>
	<i>Profesorul nr. 3: de tehnologie informațională</i>
	<i>Profesorul nr. 4: de informatică</i>
	<i>Profesorul nr. 5: de biologie</i>
	<i>Profesorul nr. 6: de muzică</i>
STEAME în viața de zi cu zi. Organizare	<i>Undele sunt prezente pretutindeni în viața noastră. Există deseori discuții publice și controverse cu privire la pericolul reprezentat de anumite tipuri de unde (de exemplu, radiațiile electromagnetice emise de telefoanele mobile). Elevii ar trebui să fie capabili să recunoască utilizările benefice ale undelor în viața noastră, dar și potențialele pericole ale expunerii excesive la anumite tipuri de unde.</i>
Formularea planului de acțiune	<i>Se face referire la etapele și pașii Cadrului de competențe STEAME Academy pentru învățare bazată pe proiecte (Formularea planului de acțiune).</i>

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

3. Obiective și metodologie

Scopuri și obiective de învățare	<i>Elevii vor fi capabili să:</i> <i>1. Să elaboreze investigații experimentale pentru a controla variabilele.</i> <i>2. Să înțeleagă mărimile fizice caracteristice ale undelor.</i> <i>3. Să formuleze ecuația matematică care descrie o undă.</i> <i>4. Să înțeleagă că unda transportă energie și nu materie.</i> <i>5. Să înțeleagă că energia undei depinde de frecvența acesteia.</i> <i>6. Să știe, atât din punct de vedere teoretic, cât și experimental, cum vor investiga interferența dintre două unde.</i> <i>7. Să facă distincția între undele mecanice și cele electromagnetice.</i> <i>8. Să facă distincția între undele propagate și undele staționare.</i> <i>9. Să cunoască spectrul electromagnetic și clasei din care fac parte diferitele unde electromagnetice care apar în viața noastră de zi cu zi.</i> <i>10. Să studieze prin simulări propagarea undelor și fenomenele ondulatorii (difracția și interferența).</i> <i>11. Să înțeleagă modul în care undele pot afecta corpul uman.</i> <i>12. Să evalueze informațiile de pe internet.</i>
Rezultatele învățării și rezultatele așteptate	<i>Un poster despre undele din viața de zi cu zi, un bazin cu valuri pentru a studia interferența dintre două unde la suprafața apei, generator de vibrații, „instrumente muzicale” construite de elevi. Prezentări despre diferitele tipuri de unde studiate de elevi.</i>
Cunoștințe anterioare și condiții prealabile	<i>Funcții trigonometrice, viteză, oscilații, frecvență și perioadă de oscilație.</i>

Motivație, metodologie, strategii, platforme	Învățare bazată pe context, învățare bazată pe proiecte, experimentare, investigare (învățare bazată pe cercetare), învățare bazată pe rezolvarea problemelor, procesul de gândire creativă, dezbateri și argumentare, cooperare și colaborare, lucru în echipă.
--	--

4. Pregătire și mijloace

Pregătire, spațiu, sfaturi pentru depășirea dificultăților	<i>Profesorul coordonator al proiectului este profesorul de fizică. În cadrul orelor sale, elevii încep cu o sesiune de brainstorming despre modul în care undele apar în viața de zi cu zi. Profesorul îi motivează pe elevi, întrebându-i cum afectează aceste unde sănătatea umană (de exemplu, cât de sănătos este să dormi cu telefonul mobil sub pernă). După aceea, fiecare grup alege o undă specifică din viața de zi cu zi pe care grupul o va studia mai în detaliu (de exemplu, microunde, unde radio, lumină, raze X, sunet). Grupurile sunt rugate să pregătească o prezentare despre unda pe care o aleg. Profesorul le explică elevilor cu ce îi vor ajuta ceilalți profesori.</i>
Resurse, instrumente, materiale, atașamente, echipamente	<i>Manuale școlare de fizică și trigonometrie. Laborator de fizică, de tehnologie informațională, resurse online despre efectele biologice ale radiației (de ex., https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/students/for-educators/09.pdf, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK597563/, https://paidi.com.cy/wp-content/uploads/2023/10/REF_Com-Position-SEPT23.pdf)</i>
Sănătate și siguranță	

5. Implementare

Activități de instruire, proceduri, reflecție	Activitatea 1. Undele în viața noastră O sesiune de brainstorming despre formele pe care undele le iau în viața noastră de zi cu zi. Profesorul de fizică îi ghidează pe elevi să descopere toate aceste forme (sunet, lumină, radiații infraroșii și ultraviolete, raze X, microunde, unde radio, unde seismice, unde de trafic, unde de fotbal etc.). Elevii, împărțiți în grupuri, decid ce tip de undă vor studia în ceea ce privește efectele asupra sănătății umane. Activitatea 2: Măsurarea vitezei unui impuls într-un arc elastic Elevii lucrează în grupuri pentru a măsura viteza unui impuls într-un arc elastic. Ei investighează de ce caracteristici ale impulsului depinde viteza acestuia. Activitatea 3: Măsurarea mărimilor fizice caracteristice ale unei unde Elevii lucrează în grupuri pentru a măsura mărimile fizice caracteristice unei unde. Ei folosesc din nou un arc elastic și produc în acesta unde de amplitudine și frecvență diferite și măsoară lungimea de undă, frecvența și viteza undei folosind tehnica de analiză video. Activitatea 4: Unde armonice. Studiu matematic
---	---

Cu sprijinul profesorului de matematică, elevii studiază ecuația undelor armonice și modul în care diferitele caracteristici ale unei unde apar în această ecuație. De asemenea, studiază adunarea a două unde (interferența) și cazul special al undelor staționare.

Activitatea 5: Construirea unui bazin cu valuri

Elevii, la orele de fizică și tehnologie, construiesc un bazin cu valuri pentru a studia forma undelor produse la suprafața apei și interferența acestora.

Activitatea 6: Realizarea unui instrument muzical

Elevii studiază la orele de muzică modul în care notele muzicale sunt produse de instrumentele muzicale. Fiecare grup alege să construiască un instrument muzical.

Activitatea 7: Realizarea unui generator de vibrații

În cadrul orelor de fizică și tehnologie, elevii construiesc un generator de vibrații pentru a studia undele staționare într-un coardă.

Activitatea 8: Studiarea fenomenelor ondulatorii

În laboratorul de fizică, elevii studiază difracția și interferența undelor (unde sonore, unde luminoase (laser), microunde, unde de apă).

Activitatea 9: Căutarea de dovezi pe internet

Grupul de elevi efectuează o căutare pe internet despre efectele tipului de undă ales asupra sănătății umane. De exemplu, unul dintre grupuri va căuta efectele radiațiilor ultraviolete asupra sănătății umane.

Activitatea 10: Pregătirea unei prezentări și a unui poster

Fiecare grup pregătește o prezentare despre tipul de unde pe care l-a ales la început, concentrându-se pe modul în care aceste unde apar în viața de zi cu zi și, dacă sunt dăunătoare, cum ne putem proteja de acestea. Grupurile realizează un poster informativ, concentrându-se pe metodele de protecție.

Evaluarea reciprocă a prezentărilor și a posterelor. Procese de evaluare formativă și rubrici pentru a măsura capacitatea elevilor de a realiza ceea ce a fost descris în obiective.

Prezentare - Raportare –
Împărtășirea
rezultatelor

Alte informații

Clasa pregătește o prezentare sau un poster pentru școală, pentru a informa toți elevii despre pericolele reprezentate de unde. Publicare pe site-ul școlii.

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

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/zonle tematice care urmează să fie abordate*
2. *Implicarea mai multor actori: angajatori/ mediu 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 a II-a: Formularea planului de acțiune (etapele 1-18)

Pregătire (de către profesori)

1. *Raportarea la 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 (etapele 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 studenți*

Configurarea și prezentarea rezultatelor (de către studenți). Îndrumare și evaluare (din partea profesorilor)

12. *Configurarea modelelor STEAME pentru a descrie/ reprezenta/ ilustra rezultatele*
13. *Studierea 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 (antreprenariat – zilele STEAME)*

Revizuire (de către profesori)

15. *Revizuirea problemei în general și revizuirea acesteia în condiții mai solicitante*

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: STEAME ACADEMY Acțiuni și cooperare în cadrul proiectelor creative pentru elevi

Titlul proiectului: _____

Scurtă descriere / Detalii organizaționale / Responsabilități

Etape	Activități/Etape	Activități/Etape	Activități/ Etape
	Profesorul 1(P1) Cooperarea cu P2 și ghidarea elevilor	Acțiuni ale studenților 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 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 nr. 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