



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: CĂRĂMIDĂ ECO IZOLANTĂ TERMICĂ DIN POLISTIREN REUTILIZAT

S

T

Eng

A

M

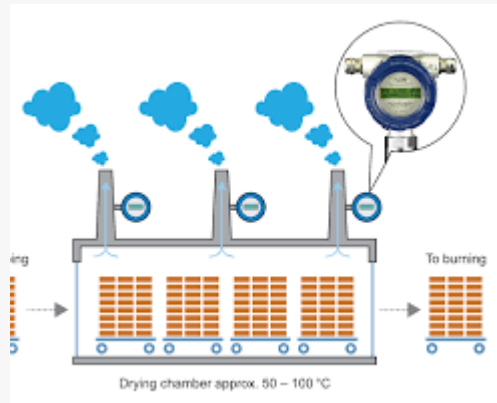
Ent



1. Prezentare generală

Titlu	Căramidă ecologică termoizolantă din polistiren reutilizat		
Întrebare sau temă pentru provocarea curiozității	Putem reutiliza polistirenul uzat care se găsește în șantiere, în cutiile goale ale mașinilor de spălat și în piețele de pește?		
Vârste, clase,...	-Putem îmbunătăți izolația termică, precum și izolarea fonică a unei case/încăperi?		
Durată, calendar, activități	elevi cu vârste cuprinse între 12 și 15 ani	Școală gimnazială	(Gimnazial)
Alinierea la ariile curriculare	60 de ore	2-3 luni (Un semestru)	Diverse activități combinate între discipline
	În matematică: Mai multe concepte matematice intră în joc în timpul fabricării cărămizilor. Iată câteva: ● Măsurare: Cărămizile trebuie să aibă dimensiuni constante pentru a crea structuri puternice și stabile. Producătorii folosesc măsurători precise pentru a se asigura că fiecare cărămidă este		

identică. Aceasta implică concepte precum lungimea, lăţimea, înălţimea şi volumul.



Măsurarea în fabricarea cărămizilor

- **Geometrie:** Forma dreptunghiulară a cărămizii în sine este un concept geometric. Înţelegerea proprietăţilor dreptunghiurilor, cum ar fi aria şi perimetrul, ajută la asigurarea unei împachetări şi proiectări eficiente a structurilor.
- **Raport şi proporţie:** Raportul ingredientelor utilizate în amestecul de cărămizi (argilă, apă etc.) este crucial pentru rezistenţa şi durabilitatea cărămizii. Producătorii de cărămizi se bazează pe raporturi precise pentru a crea un produs consistent.

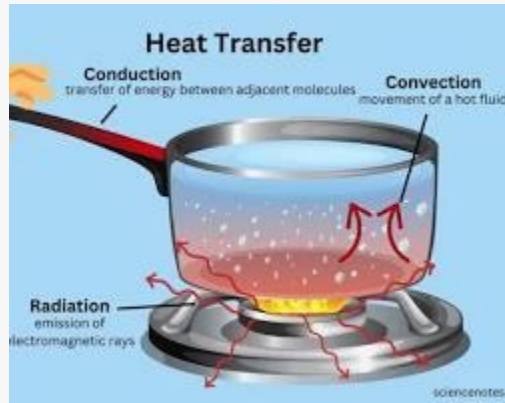
Deşi nu există un capitol unic despre fabricarea cărămizilor, aceste concepte matematice fundamentale sunt toate părţi esenţiale ale procesului: unităţi de măsură, geometrie 2D şi 3D (unităţi de măsură şi forme geometrice), introducere în statistică, probabilităţi şi combinatorică.

În fizică:

Conceptul de izolaţie termică este introdus şi explorat în diverse capitole legate de transferul de căldură. Iată domeniile relevante în care veţi întâlni izolaţia termică în fizică:

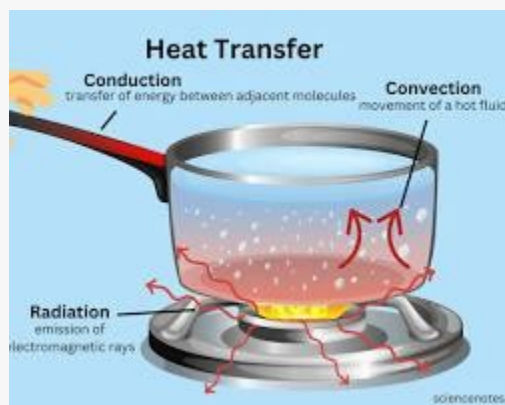
- **Mecanisme de transfer de căldură:** Această secţiune acoperă cele trei mecanisme de bază ale transferului de căldură: conducţia, convecţia şi radiaţia. Înţelegerea acestor mecanisme este crucială pentru a înţelege cum funcţionează izolaţia termică.
 - Conducţia este transferul de căldură prin contact direct între obiecte. Izolatorii au de obicei o conductivitate termică

scăzută, ceea ce înseamnă că rezistă transferului de căldură prin conducție.



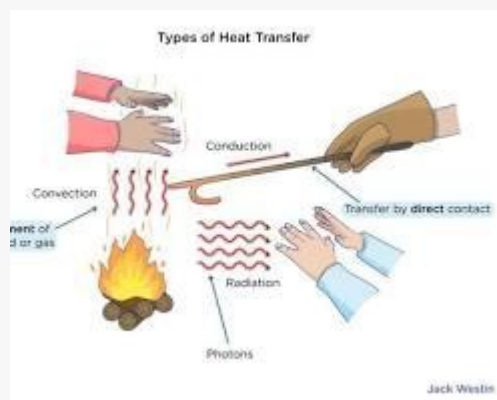
Conducția transferului de căldură

- Convecția este transferul de căldură prin mișcarea fluidelor (lichide sau gaze). Izolatorii pot împiedica convecția prin captarea aerului, împiedicând circulația la scară largă a fluidului.



Convecție prin transfer de căldură

- Radiația este transferul de căldură prin unde electromagnetice. Unele materiale izolatoare pot reflecta căldura radiantă, reducând transferul de căldură.



- **Conductivitate termică:** Această secțiune aprofundează conceptul de conductivitate termică (k), care este o proprietate a materialului ce indică capacitatea sa de a conduce căldura. Conductivitatea termică scăzută este o proprietate dorită pentru izolația termică. Materiale precum metalele au o conductivitate termică ridicată, în timp ce materiale precum aerul, fibra de sticlă și polistirenul au o conductivitate termică scăzută.
- **Transfer de căldură în regim staționar:** Această secțiune tratează situațiile în care rata de transfer de căldură la intrare este egală cu rata de transfer de căldură la ieșire, rezultând o temperatură constantă în întregul obiect. Principiile izolației termice sunt adesea aplicate în calculele de transfer de căldură în regim staționar pentru a minimiza transferul de căldură nedorit.

Principiile care stau la baza **izolării fonice** sunt înrădăcinate în concepte abordate în diverse capitole de fizică, în special cele legate de unde și acustică. Iată unde veți întâlni aceste idei:

Unde: Această secțiune acoperă proprietățile fundamentale ale undelor, inclusiv ale undelor sonore. Veți învăța despre caracteristici precum frecvența, amplitudinea, lungimea de undă și modul în care acestea se leagă de percepția sunetului (înălțimea și intensitatea sunetului). Înțelegerea acestor proprietăți este esențială pentru a aborda provocările legate de izolarea fonică.

Intensitatea sunetului și decibelii: Această secțiune explorează conceptul de intensitate a sunetului, care este cantitatea de energie transportată de undele sonore pe unitatea de suprafață. Decibelii (dB) sunt unitățile utilizate pentru măsurarea intensității sunetului pe o scară logaritmică. Izolarea fonică are ca scop reducerea intensității sunetului care ajunge la urechile noastre.

Transmiterea și reflexia undelor: Această secțiune prezintă modul în care undele, inclusiv undele sonore, interacționează cu barierele. Materialele de izolare fonică funcționează fie prin absorbția energiei undelor sonore (conversia în căldură), fie prin reflectarea acestora înapoi către sursă.

În chimie:

Înțelegerea proprietăților materialelor este esențială. Iată câteva domenii relevante ale chimiei care se aplică izolației termice:

- **Stări de spirit:** Înțelegerea diferențelor dintre solide, lichide și gaze este importantă. Solidele și lichidele sunt, în general, izolatori mai buni decât gazele. Materialele izolatoare folosesc adesea aer (gaz) prins pentru a împiedica transferul de căldură prin convecție.



Stările materiei

- **Forțe intermoleculare:** Forțele dintre moleculele unui material afectează cât de bine acesta conduce căldura. Forțele intermoleculare puternice îngreunează vibrația moleculelor de către căldură și transferul de energie termică. Izolatorii buni au de obicei forțe intermoleculare slabe, cum ar fi buzunarele de aer prinse în izolația din fibră de sticlă.
- **Proprietățile materialelor:** Diferite materiale au o conductivitate termică variabilă. Metalele sunt buni conductori, în timp ce materialele plastice și ceramica sunt adesea izolatori mai buni. Înțelegerea acestor proprietăți este crucială pentru selectarea materialelor izolatoare adecvate.
- **Reacții chimice:** Unele materiale izolante, precum aerogelurile, sunt create prin reacții chimice. Aceste reacții creează materiale cu o structură foarte poroasă, care captează aerul și îmbunătățește proprietățile de izolație.

Prin înțelegerea acestor domenii ale chimiei, puteți obține o mai bună înțelegere a modului în care diferite materiale funcționează ca izolatori

termici.

Polistirenul este adesea acoperit în următoarele domenii ale chimiei:

- **Polimeri:** Acesta este capitolul în care veți găsi cel mai probabil informații detaliate despre polistiren. Acest capitol va discuta conceptul de polimeri, structura lor și modul în care se formează. Polistirenul va fi folosit ca exemplu de polimer de adiție.
- **Chimie organică:** Deoarece polistirenul este o hidrocarbură (formată din carbon și hidrogen), acesta ar putea fi menționat într-un capitol care discută despre grupări funcționale organice sau compuși aromatici (datorită prezenței unui inel benzenic în stiren, monomerul polistirenului).
- **Reacții chimice:** Procesul de polimerizare care transformă monomerii de stiren în lanțuri de polistiren ar putea fi tratat într-un capitol despre reacțiile chimice, în special reacțiile de adiție.

Iată o descriere a modului în care polistirenul ar putea fi abordat în aceste capitole:

- **Capitolul Polimeri:**
 - Definiția polimerilor și monomerilor
 - Tipuri de polimeri (adiție vs. condensare)
 - Structura polistirenului (formula chimică, unitate repetitivă)
 - Proprietățile polistirenului (rezistență, rigiditate, proprietăți termice)
- **Capitol de chimie organică (în funcție de subiectul cărții):**
 - Structura stirenului (monomerul)
 - Inele aromatice (dacă sunt acoperite în carte)
- **Capitolul despre reacții chimice (în funcție de subiectul cărții):**
 - Reacții de adiție (mecanismul de polimerizare a stirenului)
 - Polimerizare cu radicali liberi (metodă comună pentru producerea polistirenului=

În Biologie:

Biologia se concentrează pe organismele vii și pe procesele din cadrul acestora. Polistirenul este un material neviu, fabricat de om.

Totuși, ar putea exista unele secțiuni care se referă la polistiren în contextul:

- **Biodegradarea:** Unele capitole care discută despre gestionarea deșeurilor sau poluarea mediului ar putea menționa polistirenul ca exemplu de material rezistent la biodegradarea de către majoritatea organismelor. Acest lucru poate duce la probleme de poluare cu plastic.
- **Biocompatibilitate:** Dacă cartea acoperă subiecte precum implanturile sau protezele, ar putea menționa că polistirenul nu este în general biocompatibil, ceea ce înseamnă că poate provoca iritații sau respingere atunci când este implantat în țesutul viu.

Per total, deși nu veți găsi discuții aprofundate despre polistiren în manualele de biologie, materialul ar putea fi menționat pe scurt în legătură cu biodegradarea sau biocompatibilitatea.

Există secțiuni în diferite capitole care tratează izolația termică în contextul organismelor vii. Iată câteva domenii în care ați putea găsi informații relevante:

- **Adaptări:** Capitolele despre adaptările în medii extreme (regiuni polare, deșerturi) ar putea discuta modul în care animalele folosesc structurile biologice pentru izolare termică. Exemplele includ:
 - **Blană groasă sau grăsime:** Aceste caracteristici reduc pierderile de căldură în medii reci prin captarea aerului și minimizarea contactului cu exteriorul rece.
 - **Pene:** Păsările folosesc pene pentru izolație, puful oferind o căldură superioară datorită aerului prins.
 - **Dimensiunea corpului:** Animalele mai mari tind să aibă un raport suprafață-volum mai mic, ceea ce le ajută să rețină căldura mai eficient.
- **Homeostazie:** Capitolele despre homeostazie (menținerea unei temperaturi interne constante a corpului) ar putea menționa modul în care izolația ajută organismele să realizeze acest lucru. Exemplele ar putea include răspunsul de vasoconstricție la mamifere pentru a restricționa fluxul sanguin în apropierea pielii în medii reci, reducând la minimum pierderile de căldură.

- **Sistemul tegumentar:** Acest capitol, concentrându-se pe piele și funcțiile acesteia, ar putea menționa modul în care blana, penele, solzii etc. (în funcție de grupul de animale) asigură izolație.

În Informatică:

- Foi de calcul Excel
- Analiza statistică a datelor
- Proiectare, construire și monitorizare pagini web.

În Tehnologie/Inginerie:

Utilizarea pe scară largă a polistirenului în diverse aplicații îl face relevant în mai multe capitole tehnologice:

- **Tehnologia polimerizării:** Acest capitol ar discuta metodele de producere a polimerilor sintetici. Ar putea acoperi în mod specific **polimerizarea cu radicali liberi**, procesul obișnuit utilizat pentru producerea polistirenului. Ar putea fi incluse detalii despre condițiile de reacție, catalizatori și metodele de producție la scară industrială.
- **Tehnologia de prelucrare a materialelor plastice:** Acest capitol va aprofunda modul în care materialele plastice precum polistirenul sunt modelate în produse utile. Tehnici precum:
 - **Turnare prin injecție:** utilizată pentru crearea de piese complexe de polistiren, cum ar fi pahare, recipiente și jucării.
 - **Extrudare:** Utilizată pentru producerea de forme lungi și continue, cum ar fi foi de polistiren, filme și țevi.
 - **Termoformare:** Utilizată pentru modelarea foilor de polistiren în forme specifice pentru ambalaje sau produse de unică folosință.
- **Știința materialelor:** Acest capitol ar putea discuta proprietățile polistirenului, cum ar fi rezistența, rigiditatea, proprietățile de izolare termică și limitele sale (fragilitate la temperaturi scăzute, sensibilitate la anumiți solvenți).
- **Tehnologia construcțiilor:** Unele secțiuni ar putea menționa utilizarea polistirenului în materialele de izolație a clădirilor, în

special spumele **de polistiren extrudat (XPS)** utilizate în mod obișnuit pentru izolarea fundațiilor sau a panourilor de acoperiș.

- **Tehnologia de ambalare:** Proprietățile de greutate redusă și de absorbție a șocurilor ale polistirenului îl fac un material comun pentru recipientele alimentare de unică folosință, ambalajele de protecție pentru electronice și ambalarea arahidelor.

Explorând aceste capitole din manualele de tehnologie sau din resursele online, puteți obține o înțelegere mai profundă a modului în care polistirenul este produs, procesat și utilizat în diverse aplicații tehnologice.

În Arte: Crearea de cărămizi ecologice, care sunt, de asemenea, bine concepute pentru a se potrivi caselor sau studiourilor moderne sau pentru a crea un perete modern. Logo-uri, design și tipărire pentru companii.

În Antreprenariat:

- **Introducere în afaceri și economie** (acest capitol pune de obicei bazele explicând natura afacerilor, rolul antreprenorului și diferitele forme de proprietate a afacerii: întreprindere individuală, parteneriat, corporație),
- **Capitole despre microeconomie:** Microeconomia se concentrează pe luarea deciziilor individuale de către consumatori, firme și piețe.
- **Cererea și oferta** (acest principiu fundamental dictează modul în care prețurile sunt determinate pe baza disponibilității consumatorilor de a plăti (cererea) și a disponibilității producătorilor de a vinde (oferta). Înțelegerea acestui aspect este vitală pentru stabilirea prețurilor pentru produsul sau serviciul dumneavoastră.
- **Structurile pieței** (Cunoașterea diferitelor structuri ale pieței (concurență perfectă, monopol, concurență monopolistică, oligopol) vă ajută să înțelegeți cum va concura compania dvs. pe piață,
- **Analiza Producției și a Costurilor** (aceasta explorează modul în care firmele transformă resursele în rezultate, luând în considerare factori precum costurile fixe, costurile variabile și economiile de scară. Aceste cunoștințe vă ajută să optimizați

strategiile de producție și de stabilire a prețurilor,

- **Capitole despre antreprenoriat** (unele manuale de economie ar putea avea capitole dedicate antreprenoriatului, care ar aborda în mod direct problema), Identificarea unei oportunități de piață (aceasta implică recunoașterea unei nevoi a clientului care nu este satisfăcută în mod adecvat și construirea unei afaceri în jurul satisfacerii acestei nevoi),
- **Planificarea afacerilor** (acest capitol va discuta despre crearea unui plan de afaceri, o foaie de parcurs care prezintă obiectivele, strategiile, piața țintă, proiecțiile financiare ale companiei și modul în care veți obține finanțare.

În Limbi și Cultură:

- Eseu despre zidurile defensive.
- Zidurile antice ale Nicosiei: o analiză completă (Cultură)
- Cercetare și redactare de sondaje, contactare și formularea de concluzii.

Colaboratori, parteneri

Polistiren deșeuri/murdar/uzat găsit în zonele de reciclare ale orașului, fabricile de electrocasnice, magazinele de pește proaspăt și șantierele de construcții.

Rezumat

Învățare printr-o activitate bazată pe proiecte. Elevii vor efectua cercetări asupra polistirenului nereciclabil, diferitelor tipuri de ciment și fibrelor utilizate în interiorul unei cărămizi moderne. Vor proiecta și construi diverse tipuri de cărămizi, în ceea ce privește dimensiunea și raportul material/analogia, precum și diverse forme (cu găuri sau fără). Cu produsul final, elevii vor putea să-și creeze propria afacere la scară mică (start-up), intrând într-o lume antreprenorială ecologică și descoperind principiile de bază ale marketingului. O abordare completă de învățare STEAME+ care implică matematică, fizică, chimie, biologie, tehnologie, inginerie, informatică (STEM), arte (A), antreprenoriat (E), precum și limbă și cultură (+).

Referințe

Pașii pentru efectuarea procedurii noastre PBL au fost redacți urmând o abordare revizuită din cartea „Metoda proiectului: Organizarea și dezvoltarea de proiecte intertematice și multi/inter/intradisciplinare” de Dr. Chrysoulla Hadjichristou, Ministerul Educației, Sportului și Tineretului, Institutul Pedagogic – Unitatea de Dezvoltare Curriculară, Cipru.

2. Cadrul de competențe STEAME ACADEMY *

Cooperarea dintre profesori

Profesor 1 (Matematică)

Profesor 2 (Fizică)

Profesor 3 (Chimie)

Profesor 4 (Biologie)

Profesor 5 (Informatică)

Profesor 6 (Tehnologie/Inginerie)

Profesor 7 (Arte)

Profesor 8 (Economie/Marketing)

Profesor 9 (Limbi/Cultură)

P3 cooperează cu P4 în ceea ce privește cercetarea generală privind polistirenul, materialele plastice de unică folosință, descompunerea naturală și descompunerea chimică a materialelor. Diverse tipuri de ciment și fibre utilizate în interiorul unei cărămizi ecologice.

P1 cooperează cu P2 și P6 în ceea ce privește dimensiunile cărămizii și parametrii construcției acesteia (dimensiunea matriței).

P5 cooperează cu P7 și P9 în ceea ce privește latura artistică a cărămizii, istoria zidurilor din orașul nostru, culorile și dimensiunile cărămizii, crearea unei pagini web/profiluri de Facebook/Instagram pentru promovarea produsului, precum și preluarea comenzilor de la clienți.

P1 cooperează cu P5 în ceea ce privește analiza diverselor date, a datelor de măsurare a sunetului, precum și a rezultatelor diverselor chestionare. Crearea și manipularea foilor de calcul Excel.

P1 cooperează cu P7 și P8 pentru facilitarea creării unei mici afaceri pentru produsul elevilor. Nume, slogan, logo, structura consiliului de administrație (CEO, director de marketing, director de vânzări, manager media etc.)

	P6 cooperează cu P2 pentru a putea construi diverse cărămizi de diferite dimensiuni și forme și pentru a examina sustenabilitatea și durabilitatea acestora în timp.
STEAME în viața de zi cu zi. Organizare	-Întâlnire cu proprietarii fabricilor de reciclare / Utilizarea deșeurilor lor de polistiren. -Teste mecanice în fabrică privind durabilitatea, presiunea și proprietățile de izolare termică. -Întâlnire cu studiourile de sunet pentru testarea cărămizilor fonoabsorbante folosind echipamente profesionale, precum și experiența și sfaturile profesioniștilor. -Antreprenariat – STEAME in Life (SiL) Days: Crearea unei mici afaceri pentru produsul lor. Nume, slogan, logo, structura consiliului de administrație (CEO, director de marketing, director de vânzări, manager media etc.)
Plan de acțiune	<u>Pregătire (de către profesori)</u> 1. Relația cu lumea reală – Reflecție , reutilizare și, prin urmare, „reciclare” a polistirenului. Crearea unui produs mai ecologic pentru construirea de case/pereteți. 2. Stimulent – Motivație Polistirenul nu poate fi reciclat Crearea unei mici afaceri la început de drum Învățarea modului de promovare a unui produs (tehnici de marketing) 3. Formularea unei probleme rezultate din cele de mai sus <u>Dezvoltare (de către elevi) – Îndrumare și evaluare (în clasele 9-11, de către profesori)</u> 4. Cercetare / Colectare de informații despre polistirenul reutilizabil și cel de unică folosință 5. Cercetare privind polistirenul, descompunerea naturală și chimică 6. Proiectarea cărămizilor, cercetarea modelelor de cărămizi deja disponibile pe piață. Identificarea materialelor suplimentare care pot fi utilizate (cleiuri, fibre) pentru crearea cărămizilor.

Descoperirea și contactarea fabricilor care reutilizează polistiren.

7. Construcția diferitelor tipuri de cărămizi - Experiment - Implementarea cărămizilor.
8. Observarea produselor finale - Experimentare privind durabilitatea și proprietățile lor de izolare termică, precum și de izolare fonică - Concluzii inițiale
9. Documentarea rezultatelor – Teste de impact/tăiere/presiune, Teste de izolare fonică - Explicații bazate pe teorii fizice existente și/sau rezultate empirice
10. Colectarea rezultatelor/informațiilor pe baza punctelor 7, 8, 9
11. Prima prezentare de grup a elevilor

Configurare și rezultate (de către elevi) – Îndrumare și evaluare (de către profesori)

12. Configurați modele STEAME pentru a descrie / reprezenta / ilustra rezultatele
13. Studiarea rezultatelor din 9 și formularea concluziilor, utilizând 12
14. Aplicații ale cărămizii termoizolante fonoabsorbante în viața de zi cu zi - Sugestii pentru Dezvoltare 9 (Antreprenoriat - Zilele SIL)

Recenzie (de către profesori)

15. Revizuirea problemei și analizarea ei în condiții mai solicitante (de exemplu, construirea unei case întregi, ziduri defensive în scopuri militare)

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

16. Repetați pașii 5-11 cu cerințe suplimentare sau noi, așa cum sunt formulate în punctul 15.
17. Investigație - Studii de caz - Extindere - Noi teorii - Testarea unor noi concluzii
18. Prezentarea Concluziilor și a produsului final - Tactici de Comunicare

3. Obiective și metodologii

Scopuri și obiective de învățare

În general: Însăși definiția educației STEAME+, elevul trebuie să fie capabil să cerceteze pe o temă care implică toate științele fizice, arta, antreprenoriatul, precum și limbile și cultura și să fie capabil să combine cunoștințele și abilitățile pentru a livra produsul/proiectul final, să tragă concluzii despre rezultat, să discute feedback-ul, să găsească remedii.

Esența metacogniției, procesul de reflecție asupra propriei gândiri și învățare.

În matematică: Să fie capabil să manipuleze numere, măsurători, precum și să calculeze diferite suprafețe și volume. Să fie capabil să practice cunoștințe și abilități de probabilitate și combinatorică de bază, precum și în statistică. Să colecteze și să rafineze date brute, să fie capabil să analizeze date, să facă presupuneri, să efectueze diverse teste și să tragă concluzii. Elevul ar trebui să fie capabil să utilizeze abilități matematice generale pentru a face față oricărei probleme care apare pe parcursul întregii proceduri de învățare și creare.

În fizică: Elevii ar trebui să înțeleagă și să aplice principiile de bază ale izolației termice, precum și ale undelor sonore și să fie capabili să efectueze teste simple în aceste două domenii. Să aibă o înțelegere completă a durabilității cărămizilor și să fie capabili să efectueze teste de presiune pe produsul lor.

În chimie: O cercetare completă asupra materialelor plastice, originii și compoziției petrolului, precum și capacitatea de a identifica diferite tipuri de polistiren și componentele acestora.

La biologie: Elevii vor putea demonstra experimente privind posibila descompunere a polistirenului. Vor înțelege pe deplin cum acționează bacteriile și alte microorganisme în natură.

În Informatică: Elevii vor putea completa un sondaj complet, vor înregistra rezultatele într-o foaie Excel și vor efectua analize statistice de bază, trăgând concluzii și prezentându-le în grafice. De asemenea, vor putea să proiecteze o pagină web pentru compania lor sau să își promoveze/vândă produsul.

În Artă: Capacitatea de a utiliza culori și forme adecvate pentru a promova cât mai bine afacerea sau logo-ul. Crearea de diverse stiluri artistice pentru produs, astfel încât să fie satisfăcute toate nevoile clienților și produsul să aibă succes.

În limba și cultura greacă: o cercetare completă asupra istoriei zidurilor antice ale orașului Nicosia, a modului în care au fost construite și a diferitelor tipuri de ziduri defensive antice din întreaga lume.

Rezultatele învățării și rezultatele așteptate

În Tehnologie/Inginerie: Să fie capabil să construiască diverse cărămizi termoizolante, precum și fonoizolante, de diferite dimensiuni și forme și să examineze sustenabilitatea și durabilitatea acestora în timp.

În Antreprenoriat: Elevul să fie capabil să lucreze în echipă și să coopereze cu alți colegi de clasă pentru a identifica nevoia unui produs, a crea un plan de afaceri de bază, a crea/proiecta un logo inteligent pentru produsul său, a gândi/scrie un nume unic de companie și un slogan ingenios/comercial, a crea/a conveni asupra unui consiliu de administrație și a aplica cele patru principii de bază ale marketingului (produs, preț, plasare și promovare).

În general: Elevul va ajunge să își îmbunătățească anumite abilități STEAME+, cum ar fi rezolvarea problemelor, practicile metacognitive, creativitatea, colaborarea, comunicarea, gândirea critică, demonstrarea cunoștințelor STEAM, dezvoltarea unei înțelegeri a varietății carierelor STEM legate de diferite domenii de studiu, aplicarea proceselor științifice/proceselor ingineresti/proceselor de dezvoltare a produselor, alfabetizarea digitală și alte instrumente STEM - demonstrarea înregistrărilor în clasă și după școală pentru evaluarea elevilor, implicarea și concentrarea activă în timpul activităților de învățare, investigarea activă a subiectelor, conceptelor sau practicilor STEAM. În câteva cuvinte, esența metacogniției, procesul de reflecție asupra propriei gândiri și învățare.

În matematică: Manipularea cu ușurință a numerelor și funcțiilor, efectuarea de măsurători, precum și calcularea diferitelor suprafețe și volume. Pentru a putea aplica cunoștințe și abilități de bază în probabilități și combinatorică, precum și în statistică. Colectarea și rafinarea datelor brute, capacitatea de a analiza date, de a face presupuneri, de a efectua diverse teste și de a trage concluzii. Elevul ar trebui să fie capabil să utilizeze abilități matematice generale pentru a face față oricărei probleme care apare pe parcursul întregii proceduri de învățare și creare.

În fizică: Înțelegerea și aplicarea principiilor de bază ale izolației termice și ale undelor sonore și efectuarea unor teste simple de măsurare termică, de presiune și fonică. Înțelegerea deplină a durabilității cărămizilor și capacitatea de a efectua teste de presiune pe produsul final.

În chimie: Cercetare satisfăcătoare asupra materialelor plastice, originii și compoziției petrolului, precum și capacitatea de a identifica țesăturile naturale și sintetice și componentele acestora.

În biologie: Efectuați experimente privind posibila descompunere a polistirenului. Înțelegeți cum acționează bacteriile și alte microorganisme în natură.

În Informatică: Contactați și derulați un sondaj complet, înregistrați rezultatele într-o foaie Excel și efectuați analize statistice de bază, trăgând concluzii și prezentându-le în grafice. De asemenea, vor putea să proiecteze o pagină web pentru compania lor sau să își promoveze/vândă produsul.

În Artă: Capacitatea de a utiliza culori și forme adecvate pentru a promova cât mai bine afacerea sau logo-ul. Crearea de diverse stiluri artistice pentru produs, astfel încât să fie satisfăcute toate nevoile clienților și produsul să aibă succes.

În limba și cultura greacă: Cercetare asupra istoriei zidurilor din Nicosia, înțelegerea modului în care mecanicii și constructorii antici lucrau pentru a proiecta/construi zidurile. Analiză detaliată a materialelor ecologice (ciment și fibre), precum și a soluțiilor reutilizabile și sustenabile.

În Tehnologie/Inginerie: Să fie capabil să construiască diverse cărămizi termoizolante, precum și fonoizolante, de diferite dimensiuni și forme și să examineze sustenabilitatea și durabilitatea acestora în timp.

În Antreprenariat: Elevii lucrează în echipă și cooperează cu alți colegi de clasă pentru a identifica nevoia unui produs, a crea un plan de afaceri de bază, a crea/proiecta un logo inteligent pentru produsul lor, a gândi/scrie un nume unic de companie și un slogan ingenios/comercial, a crea/a conveni asupra unui consiliu de administrație și a aplica cele patru principii de bază ale marketingului (produs, preț, plasare și promovare).

Cunoștințe anterioare și condiții prealabile

În general: Competențe de bază STEAME+ Education la un nivel inferior, de la școala elementară (învățământ primar)

În matematică: Manipularea numerelor, măsurători de bază cu rigla, suprafețe și volume de bază. Abilități simple de calcul al probabilităților și combinatoricii. Abilități matematice ample pentru a face față oricărei probleme care apare pe parcursul întregii proceduri de învățare și creare.

În fizică: Abilități din teste simple de măsurare termică, a presiunii și a sunetului.

În chimie: Cunoștințe de bază despre originea și compoziția petrolului, precum și capacitatea de a identifica materiale naturale și sintetice precum polistirenul și componentele acestora.

În biologie: Descompunerea deșeurilor. Reutilizarea și reciclarea materialelor.

În Informatică: Cunoștințe de bază despre programele Word și Excel.

În Artă: Creați diverse expresii artistice folosind acuarele, pasteluri, precum și programe pe PC.

În limba și cultura greacă: Scrierea de eseuri, crearea de sondaje simple pe hârtie sau online (Google Forms, Microsoft Forms etc.).

În Tehnologie/Inginerie: Abilități de bază în construcții, tăierea și lipirea diverselor materiale. Abilități de bază în prelucrarea lemnului.

În Antreprenoriat: Abilități de lucru în echipă, luarea deciziilor la un nivel inferior (învățământ primar).

Motivație, metodologie, strategii, platforme

- Învățare/activitate bazată pe proiecte care implică toate științele, matematica, arta, antreprenoriatul și limbile (greaca) și cultura. Gamificarea pe aceeași temă poate fi o extensie foarte interesantă.

-Diferențierea instruirii în funcție de nevoile elevilor (stiluri de învățare, reprezentări multimodale, roluri pentru elevi etc.)

-Implicarea activă a elevilor, lucrul individual, în echipă și în clasă, abilități antreprenoriale, tehnici de tâmplar, stil.

4. Pregătire și mijloace

Pregătire, setare spațiu,

Pregătirea materialelor:

<i>sfaturi pentru depășirea dificultăților</i>	- Colectarea polistirenului uzat/murdar din fabricile din zona noastră (Activități în aer liber), descompunerea acestuia în bucăți mai mici. - Fibre și diverse cleiuri și alte materiale de legătură, apă, găleți pentru amestecarea cleiurilor cu apă etc. - Matrițe din lemn sau alte soluții pentru a crea forma produsului final. Laborator de informatică pentru prelucrarea datelor în foi de calcul Excel.
Resurse, materiale, atașamente, echipamente	Internet, laptopuri, proiector, platformă Padlet pentru organizarea proiectului și comunicarea ideilor/brainstorming.
<i>Sănătate și siguranță</i>	Reguli de siguranță de bază pentru tăierea lemnului și amestecarea cimentului. Atât profesorii, cât și elevii ar trebui să utilizeze măsuri speciale de sănătate și siguranță, cum ar fi mănușile de cauciuc.

5. Implementare

Activități educative, proceduri, reflecție	Cercetare generală asupra plasticului, polistirenului reutilizabil și de unică folosință, descompunerii naturale și chimice a materialelor. Măsurarea dimensiunilor cărămizii termoizolante și fonoizolante și a parametrilor construcției acesteia. Exploatarea laturii artistice a cărămizii (dacă este posibil), istoricul zidurilor orașului nostru, culorile și dimensiunile cărămizii, crearea unei pagini web/profiluri de Facebook/Instagram pentru promovarea produsului, precum și preluarea comenzilor de la clienți. Analiza diverselor date, a datelor de izolare termică, a datelor de măsurare acustică, precum și a rezultatelor diverselor chestionare. Crearea și manipularea foilor de calcul Excel. Testarea diferitelor adezivi și a modului în care se aplică pe diverse materiale textile, concluzionarea selecției finale/optime și pregătirea amestecului de adeziv și material textil care va fi aplicat pe baza de carton.
Evaluare	Învățarea bazată pe proiecte (PBL) se bazează pe o fundație solidă de evaluare și evaluare formativă. O abordare/un sistem pentru măsurarea eficientă a abilităților elevilor în PBL este prezentat mai jos. PBL merge dincolo de memorarea mecanică. Evaluăm o combinație de competențe și dobândire de cunoștințe: • Cunoștințe de conținut: Asigurați-vă că elevii înțeleg conceptele de

bază explorată în cadrul proiectului.

- Competențe ale secolului XXI: Evaluează gândirea critică, rezolvarea problemelor, colaborarea, comunicarea și creativitatea pe parcursul proiectului.
- Abilități de management de proiect: Evaluați modul în care elevii planifică, organizează, gestionează timpul și se adaptează în timpul proiectului.
- Procesul de învățare: Reflecție asupra modului în care elevii abordează provocările, învață din greșeli și demonstrează învățare autodirijată.

Strategii de evaluare formativă pentru PBL:

- Liste de verificare și rapoarte de progres: Oferiți feedback continuu cu liste de verificare care prezintă etapele cheie și rubrici pentru sarcini specifice. Elevii completează rapoarte de progres care reflectă contribuțiile și provocările lor.
- Evaluări inter pares și discuții în grup: Facilitați evaluări inter pares în cadrul cărora elevii își analizează reciproc lucrările pe baza unor rubrici. Organizați discuții în grup pentru a împărtăși idei, a depăna probleme și a rafina abordările.
- Bilete de final și minute scrise: Folosiți scurte bilete de final sau minute scurte la sfârșitul fiecărei sesiuni pentru a aduna înțelegerea elevilor cu privire la conceptele abordate și pentru a identifica domeniile care necesită clarificări.

Rubricile sunt cruciale pentru PBL, deoarece traduc obiectivele proiectului în așteptări clare. Iată o defalcare pentru un proiect științific despre calitatea apei:

Criterii	Depășește așteptările	Îndeplinește așteptările	Necesită îmbunătățiri
Cunoștințe de conținut	Demonstrează o înțelegere profundă a undelor sonore și a conceptelor de reciclare/reutilizare a țesăturilor, citând date relevante și principii științifice.	Demonstrează o înțelegere solidă a undelor sonore și a conceptelor de reciclare/reutilizare a materialelor textile, aplicându-le corect în cadrul proiectului.	Înțelegerea undelor sonore și a conceptelor de reciclare/reutilizare a țesăturilor este limitată, cu unele inexactități în aplicare.
Colaborare și comunicare	Lucrează eficient în cadrul echipei, participând activ la discuții, delegând sarcini și rezolvând conflictele în mod constructiv. Comunică ideile clar și concis, atât verbal, cât și în scris.	Contribuie la echipă, ascultă ceilalți și ajută la gestionarea sarcinilor. Comunică ideile cu o oarecare claritate, dar poate necesita îndrumări.	Are dificultăți în a colabora eficient, împiedicând progresul echipei. Comunicarea este neclară sau rară.
Rezolvarea	Identifică și analizează	Identifică și rezolvă	Are dificultăți în

problemelor și gândirea critică	problemele în mod eficient, propunând soluții creative și adaptând strategii atunci când este necesar. Demonstrează gândire critică prin punerea la îndoială a presupunerilor, evaluarea dovezilor și formularea unor concluzii solide.	probleme cu îndrumare. Folosește gândirea critică într-o măsură moderată.	identificarea sau rezolvarea problemelor. Utilizare limitată a abilităților de gândire critică.
Management de proiect	Respectă toate termenele limită, gestionează eficient timpul și rămâne organizat pe tot parcursul proiectului. Se adaptează la provocări neprevăzute și ajustează planul în consecință.	Finalizează majoritatea sarcinilor la timp, demonstrează o organizare decentă. Ar putea avea nevoie de câteva mementouri pentru a rămâne pe drumul cel bun.	Ratează frecvent termenele limită din cauza gestionării deficitare a timpului și a organizării. Se luptă să se adapteze la provocări.
Procesul de învățare și reflecția	Demonstrează abilități puternice de învățare autonomă, căutând și utilizând în mod activ resursele. Reflectă profund asupra experienței de învățare, identificând punctele forte, punctele slabe și domeniile de dezvoltare personală.	Dă dovadă de inițiativă în învățare, utilizând resursele disponibile. Reflectă asupra experienței, recunoscând învățarea dobândită.	Învățare autodirijată limitată. Reflecția asupra experienței este superficială sau absentă.

Prezentare - Raportare –
Împărtășirea
rezultatelor

Eseuri ale elevilor despre întreaga lor experiență, diapozitive Microsoft PowerPoint care prezintă întreaga lor experiență (secțiunea de construcții și antreprenoriat), platforma Padlet care conține toate momentele inițiale de brainstorming și discuțiile ulterioare, idei și acțiuni, documente, rezultate, artefacte, produse realizate de elevi cu referințe, link-uri web etc., pentru partajare în mass-media. Albe foto ale procedurii și produsului final.

<https://padlet.com/yiannislazarou/polybrick>

Nume produs: Poly-Brick

Extensii - Alte informații

Participă la diverse concursuri naționale și internaționale pe teme Junior Achievement, Reciclare/Sustenabilitate și Teatru Matematic (Hendecagonul din Savorgnano).

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/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 (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 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