

## **INOVAȚIE ȘI DURABILITATE: UTILIZAREA NISIPULUI ÎN PRODUCEREA DE ENERGIE**

**Lilea CEBAN**, profesoară de matematică, grad didactic superior  
Instituția Publică Liceul Teoretic Gaudeamus din Chișinău  
**Valentina DONȚU**, profesoară de chimie și biologie, grad didactic unu  
Instituția Publică Liceul Teoretic Gaudeamus din Chișinău

**Rezumat.** Integrarea conceptelor STEAM în studiul disciplinelor reale deschide ușa pentru inovație și gândire creativă. Realizarea proiectului Inovație și Durabilitate: Utilizarea Nisipului în Producerea de Energie a oferit elevilor posibilitatea de a explora diversitatea surselor de energie regenerabilă și a transferului energetic : energia radiației solare – energia electrică- energia termică.

**Cuvinte-cheie:** proiect STEM/STEAM, competențe inter/transdisciplinare, educație, curriculum

**Abstract.** Integrating STEAM concepts into the study of real-world subjects opens the door to innovation and creative thinking. The realization of the project "Innovation and Sustainability: The Use of Sand in Energy Production" provided students with the opportunity to explore the diversity of renewable energy sources and energy transfer: solar radiation energy - electrical energy - thermal energy.

**Keywords:** STEM/STEAM project, inter/transdisciplinary skills, education, curriculum.

În ultimii ani, educația a început să pună un accent sporit pe conceptul de STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) și STEAM (în care se adaugă și Arta), ca parte a pregătirii elevilor pentru provocările lumii contemporane. Abordarea STEM/STEAM reprezintă o modalitate inovatoare de a integra disciplinele reale, punând accent pe colaborare, gândire critică, creativitate și rezolvarea problemelor.

STEM/STEAM oferă elevilor oportunitatea de a învăța prin practică, conectând concepte teoretice cu aplicații reale. În loc să învețe fiecare disciplină separat, elevii pot vedea cum toate aceste domenii se interconectează, oferind soluții pentru problemele globale. În educația STEM, elevii sunt încurajați să descopere și să inoveze, să utilizeze cunoștințele tehnice și științifice pentru a găsi soluții durabile. STEAM adaugă un element esențial de creativitate, încurajând exprimarea artistică alături de logică și tehnologie.

În contextul STEM/STEAM, un exemplu inovator este utilizarea nisipului ca resursă în producerea și stocarea de energie. Nisipul este un material abundent și accesibil, iar cercetările recente au arătat că acesta poate juca un rol esențial în soluțiile energetice durabile.

### **Argumentul:**

- Din experiența didactică am observat că elevii manifestă un interes sporit față de energia regenerabilă și anume transferul energetic a energiei radiației solare;
- Elevii să obțină o primă experiență în vederea implementării Proiectului ecologic european propus de către Comisia Europeană în anul 2019.

### **Problema:**

Producerea energiei electrice bazată pe combustibili fosili a generat emisii de gaze ce au contribuit la schimbări climatice.

### **Motivarea schimbării:**

Prin demararea acestui proiect ne-am propus ca împreună cu elevii să cercetăm transferul energetic pentru a contribui la protejarea, conservarea, consolidarea capitalului natural precum și protejarea sănătății bunăstării oamenilor.

**Scopul** acestui proiect STEAM este de a explora și de a înțelege modul în care resursa naturală abundentă, cum ar fi nisipul și energia radiației solare poate fi utilizată în producerea de energie regenerabilă. Prin stimularea creativității și inovației în gândirea științifică și inginerie.

### **Obiectivele:**

1. Explorarea diverselor surse de energie regenerabilă, cum ar fi energia radiației solare și înțelegerea modului în care această sursă de energie utilizează resursele naturale.

2. Modelarea unor dispozitive simple de captare a energiei solare și transformarea ei în energie electrică, termică.

3. Discuții și reflecții asupra avantajelor și dezavantajelor utilizării nisipului în producerea de energie regenerabilă

4. Planificarea acțiunilor ulterioare pentru a promova utilizarea surselor de energie regenerabilă în comunitatea locală.

### **Domenii: Chimie, Ecologie, Fizică, Matematică, Inginerie, Economie.**

**Chimie** - a explicat rolul și proprietățile oxidului de siliciu în procesul de producere a sticlei, care ulterior este utilizată în producerea sistemelor fotovoltaice.

**Ecologie** - a demonstrat importanța panourilor fotovoltaice pentru protejarea mediului înconjurător.

**Fizica** - a explicat transferul energetic: energia radiațiilor solare - energie electrică - energie termică.

**Matematica** - a demonstrat că la elaborarea proiectelor tehnice în construcție se vorbește în limba matematicii, literele acestei limbi fiind cercuri, triunghiuri și alte figuri geometrice.

**Ingineria** - a dovedit că o bună planificare a unui proiect tehnic asigură condiții de trai prielnice și reduce costurile acestuia.

**Economia** - a arătat că folosirea energiei regenerabile reduce direct cantitatea de energie electrică achiziționată de la rețea, utilizatorii devin mai puțin dependenți de furnizorii tradiționali și de fluctuațiile de prețuri.

Etapele proiectului:

#### **1. Definirea problemei**

- identificarea temei prin provocarea elevilor la discuții în baza unui video despre schimbările climatice;
- formularea obiectivelor proiectului;
- stabilirea parteneriatului cu SC CLIMATEC SRL - furnizor de echipamente pentru sistemele de încălzire și condiționare.

#### **2. Planificarea proiectului**

- formarea echipelor;
- stabilirea obiectivelor pentru fiecare echipă;
- stabilirea activităților necesare pentru realizarea obiectivelor;
- stabilirea termenilor de realizare a activităților și termenul limită de definitivare a proiectului;
- identificarea criteriilor de evaluare;
- distribuirea sarcinilor și stabilirea rolurilor membrilor echipei.

### **3. Cercetarea, colectarea de informații, analiza și interpretarea informațiilor.**

- efectuarea cercetărilor necesare pentru a obține informațiile relevante pentru proiect;
- identificarea resurselor și surselor de informații;
- analiza informațiilor colectate și discutarea ei;
- interviuri cu experți din domeniu;
- excursia la Centrul Expozițional din Moldova Moldexpo. MOLDENERG J - expoziția internațională specializată de tehnologii de conservare a energiei, instalații termice și de alimentare cu gaze, echipamente de condiționare a aerului ediția a XXV-a (28.03-31.03.2024).

### **4. Proiectarea și Planificarea soluțiilor**

- dezvoltarea posibilelor soluții pentru realizarea sarcinilor.
- selectarea celei mai potrivite și fizabile soluții.
- crearea prototipului.

### **5. Prezentarea Proiectului**

- plasarea informației pe SITE.
- prezentarea finală a rezultatelor proiectului.
- explicarea procesului de lucru și a concluziilor.

#### **Chimiștii:**

Ce este siliciul? La prima vedere acesta pare un nemetal simplu, însă analizând mai aprofundat proprietățile sale chimice și fizice, realizăm importanța sa majoră pentru umanitate. Oxidul de siliciu stă la baza producerii sticlei, care ulterior poate fi folosită la construirea panourilor fotovoltaice. Astfel, utilizând o resursă biologică regenerabilă - nisipul, putem contribui la reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>.

#### **Ecologiștii**

*„Natura nu face niciodată nimic fără motiv” - Aristotel.*

Ațiunile omului depind direct de majoritatea schimbărilor ce iau loc în natură. O problemă cu care oamenii se confruntă la nivel mondial este poluarea aerului. Impactul poluării mediului este devastator, având consecințe negative asupra sănătății umane, biodiversității și echilibrului ecologic al planetei. O soluție care ar diminua emisia gazelor cu efect de seră ar fi utilizarea panourilor fotovoltaice, care funcționează pe baza energiei solare - energie inepuizabilă și nepoluantă.

#### **Constructorii:**

În baza proiectului casei a fost confecționat un machet, iar în urma interviului cu consultanții companiei [megawatt.md](http://megawatt.md) au survenit modificări la proiectul acoperișului casei pentru a obține un randament mai mare în procesul transferului energetic. Energia radiațiilor solare în energie electrică. În procesul de imitare a încălzirii în pardoseală cu agent termic, elevii au folosit figuri geometrice și simetria.

#### **Inginerii:**

În urma interviului cu consultanții SC CLIMATE SRL, elevii au realizat calculul de materiale necesare pentru montarea pardoselelor în diferite tipuri de materiale, care ulterior au fost propuse grupului de economiști pentru elaborarea ofertei comerciale. La realizarea calculului elevii au folosit ariile figurilor și tipul figurilor geometrice.

### **Economiștii:**

Elevii acestui grup au elaborat oferta comercială (fiecare elev a elaborat oferta, în baza prețurilor unui anumit furnizor de echipamente). În urma discuțiilor celor șapte oferte a fost selectat un anumit furnizor. La alegerea ofertei finale a fost pus accentul pe **preț-calitate**.

### **Concluzie:**

Integrarea conceptelor de STEM/STEAM în studiul disciplinelor reale deschide ușa pentru inovație și gândire creativă. Utilizarea nisipului în producerea de energie este doar un exemplu din mulțimea soluțiilor durabile care pot fi explorate. Oferind elevilor oportunități de a învăța prin practică și de a explora concepte care pot schimba viitorul, educația STEM/STEAM devine o platformă esențială pentru formarea următoarei generații de inovatori.

### **Bibliografie**

1. Cazacioc N., Rotari V. Formarea competenței de cercetare în cadrul disciplinei chimie prin prisma proiectelor STE(A)M. In: *Dialog intercultural polono-moldovenesc*. Vol. IV, nr. 2, 14-15 mai 2021. Chișinău: S.n. (Tipografia UST), 2021, p. 129-136  
[www.Clasa\\_Viitorului.md](http://www.Clasa_Viitorului.md)
2. Roza Dumbrăveanu. PIXELI spre INOVAȚIE: PROIECTE de LECȚII și PROIECTE STEAM în CLASA DIGITALĂ. Chișinău 2023
3. CURRICULUM NAȚIONAL DE BIOLOGIE
4. CURRICULUM NAȚIONAL DE CHIMIE
5. CURRICULUM NAȚIONAL DE FIZICĂ
6. CURRICULUM NAȚIONAL DE MATEMATICĂ