

## ABORDĂRI METODICE ÎN STUDIAREA FIZICII DIN PERSPECTIVA STEAM

**Valentina POSTOLACHI**, catedra fizică teoretică și experimentală

**Olga RUSNAC**, liceul „D. Cantemir”, orașul Edineț

**Rezumat.** În această lucrare este descris modul de implementare a unui proiect STEM cu denumirea „Cameră hidraulică” la unitatea de învățare la fizică „Statica fluidelor” din clasa a VII-a. Acest proiect STEM ne permite să motivăm elevii pentru creșterea interesului la studierea fizicii, pentru a asigura un nivel ridicat de aplicare în practică de către elevi a materiei studiate și pentru însușirea modalităților de rezolvare a problemelor din viață. Proiectul a fost realizat împreună cu elevii din clasa a VII-a.

**Abstract.** This paper describes how to implement a STEM project called "Hydraulic Room" at the physics-learning unit "Fluid Statics" in the seventh grade. This STEM project allows us to motivate students to increase their interest in studying physics, to ensure a high level of application in practice by students of the subject studied and to learn how to solve life problems.

**Cuvinte cheie:** Educația STEM, presa hidraulică, presiune hidrostatică, legea lui Pascal, cameră ecologică.

**Keywords:** STEM education, hydraulic press, hydrostatic pressure, Pascal's law, ecological room.

„Cel mai puternic argument pentru interdisciplinaritate este chiar faptul că viața nu este împărțită pe discipline”

J. MOFFETT

### Introducere

Educația STEM permite utilizarea metodelor științifice, aplicațiilor tehnice, modelarea matematică, proiectarea inginerescă în procesul de predare-învățare-evaluare. Abordarea STEM duce la formarea gândirii inovatoare a elevului și formarea abilităților din secolul 21.

Potrivit specialiștilor din domeniul STEM [1], abordarea STEM asigură succesul în majoritatea profesiilor. Aproape toți experții observă că tehnologiile progresive măresc motivația pentru a învăța și extinde cunoștințele de bază în domeniul proiectării și programării.

Instruirea STEM este o metodologie inovatoare care ne permite să atingem un nou nivel de îmbunătățire a competențelor prevăzute de curriculum disciplinar [2] modernizat.

Avantajele educației STEM [3, 4]:

- Învățare integrată pe subiecte, nu pe subiecte.
- Aplicarea cunoștințelor științifice și tehnice în viața reală.
- Dezvoltarea gândirii critice și a abilităților de rezolvare a problemelor.
- Construirea încrederii în sine.
- Comunicare activă și lucru în echipă.
- Dezvoltarea interesului pentru disciplinele tehnice.
- Abordări creative și inovatoare ale proiectelor.
- Dezvoltarea motivației pentru creativitatea tehnică prin activitățile copiilor, luând în considerare vârsta și caracteristicile individuale ale fiecărui copil.

- Orientare profesională timpurie.
- Pregătirea copiilor pentru inovația tehnologică a vieții

Integrarea STEM este una dintre principalele tendințe în educația globală. Promovând interesul, sporim șansele de succes a elevilor. Implementarea activităților de proiectare și educaționale și de cercetare utilizând o abordare interdisciplinară aplicată face posibilă crearea celei mai bune baze pentru stăpânirea unor cunoștințe importante din domeniul a mai multor discipline.

O caracteristică a abordării STEM se bazează pe cercetare ca tip principal de activitate de învățare, care să nu fie strict științific, uneori spontan și neașteptat, ci totuși cercetare. Abordarea STEM se bazează pe probleme, întrebări, procese, pe proiect care are scopuri, obiective și roluri. În cadrul proiectului STEM elevii sunt subiecți: autori independenți, inițiatori, lideri și membri ai echipei, care nu studiază direct subiectele lecției, ci produc artefacte și rezolvă situații problematice. În următorul tabel este prezentată abordarea STEM și abordarea subiectului [5]. Un tabel despre organizarea instruirii și conținutul activităților de formare.

<b>STEM</b>	<b>Abordarea subiectului</b>
O abordare interdisciplinară în care elevii și profesorii desfășoară activități comune de învățare. În procesul acestei activități, elevii și profesorii stăpânesc gândirea de proiect.	Elevul și profesorul rămân în cadrul și logica aceleiași discipline. Rezultatul este „cunoștințe împrăștiate” la diferite subiecte
Întrebările și formularea problemelor preced căutarea răspunsurilor și se adâncesc în conținut (dacă este necesar).	Răspunsurile există fără întrebări sub forma „cunoașterii gata făcute”. Flux de conținut de la profesor la student (obligatoriu).
Învățarea se bazează pe artefacte * și fenomene. Sunt luate în considerare problemele legate de viața și lumea elevului. Un context interesant și important astăzi, chiar și atunci când vine vorba de viitor	Din punct de vedere tematic, ceea ce este planificat, în manual. Este declarat: va veni la îndemână în viitor.
Cercetarea comună a elevului cu profesorul și alți membri ai grupului de proiect. Capacitatea de interacțiune este dezvoltată.	Efectuarea individuală a exercițiilor de îndemânare. Din punctul de vedere al elevului, acestea sunt „abilități care nu se cunosc pentru ce”.
Produsul obținut în cursul activității este important.	Produsul operației nu este etichetat. O evaluare externă a rezultatului formal este importantă, cel mai adesea sub forma unei note.
Sarcinile și criteriile de evaluare a produsului sunt dezvoltate în colaborare.	
Planificarea și autocontrolul în cadrul proiectului	Profesorul controlează corectitudinea execuției și o evaluează.

Pentru a rezolva sarcinile stabilite, au fost utilizate următoarele metode cercetare: studiul și analiza surselor pe tema cercetării; proiectare - modelare; observare; experiment.

## Cameră hidraulică

**Relevanța subiectului ales:** Poluarea crescândă a mediului, perturbarea echilibrului termic al atmosferei duc treptat la schimbări climatice globale, apariția diferitor boli cronice. Principalii vinovați ai poluării sunt producătorii de produse extrem de toxice din plastic și alte materiale, gazele de eșapament de la numărul crescut de automobile, prelucrarea deșeurilor. Pentru a iniția copiii în problemele ecologice ne-am propus un proiect STEM, referitor la utilizarea diferitor modele mecanice, care funcționează pe sisteme hidraulice.

Proiectul este bine-venit după studierea unității de învățare ”Statica fluidelor” din clasa VII-a [7]. În zilele noastre, nevoia de utilizare a sistemelor hidraulice este în continuă creștere. Acest lucru se explică prin faptul că sistemele hidraulice sunt destul de simple în proiectare, sunt instalații compacte, dinamice, care funcționează cu apă și în același timp eficiente în transferul de energie. De exemplu, pentru transferul căldurii de la cazan în locuințe putem utiliza țevi sub podele sau în pereți prin care circulă apă caldă.

### Obiective de cercetare:

1. Îmbunătățirea actului educațional prin punerea în aplicare a metodelor de stimulare a creativității în activitatea de predare-învățare.
2. Consolidarea cunoștințelor acumulate în cadrul diferitor discipline școlare (fizică, geografie, informatică, matematică, ș.a.);
3. Învățarea elementelor de bază ale camerei hidraulice și a detaliilor care vor ajuta la îmbunătățirea acesteia. Explorarea beneficiilor utilizării camerei și identificarea dezavantajelor;
4. Construirea unui aspect funcțional de cameră pentru a testa cunoștințele dobândite;
5. Sensibilizarea elevilor asupra degradării mediului ambiant

### Materiale necesare pentru realizarea proiectului:

Echipament folosit pentru a crea camera hidraulică:

- Seringi medicale
- Carton
- Picături medicale
- Pistol de lipit
- Minge de metal
- Placaj



### Elaborarea sistemului hidraulic

Esența creării acestui tip de cameră este de a oferi confort maxim, siguranță și economie oamenilor. Orice sistem adaptat nevoilor de zi cu zi vă permite să creați anumite condiții fără intervenția umană sau cu o participare minimă a omului. Proprietățile de mediu

ale unei camere depind de materialele utilizate. O cameră proiectată cu acest sistem hidraulic va fi adaptată nevoilor casnice.

Funcționarea camerei hidraulice se bazează pe punerea în mișcare a diferitor mecanisme cu ajutorul pistoanelor hidraulice. Elevii au stabilit că în cadrul acestui proiect sunt suficiente 7 pistoane pentru funcționarea modelului. Toate pistoanele umplute cu fluid și conectate prin tuburi din plastic permit să funcționeze camera hidraulică. Când acționăm asupra pistonului, se mărește presiunea lichidului. Conform legii lui Pascal, presiunea exercitată asupra unui lichid sau gaz se transmite la fel în toate direcțiile.

Primului piston a fost proiectat pentru a deschide ușa din cameră. Al doilea piston este utilizat pentru ridicarea unei părți a patului pe verticală. Al treilea și al patrulea piston sunt proiectate pentru a deschide ușile dulapului. Al treilea și al patrulea piston diferă prin dimensiuni, datorită faptului că dulapul este greu, acești pistoane acționează cu o forță mai mare. Al cincilea piston este destinat deschiderii ferestrei. Al șaselea și al șaptelea piston pentru deschiderea noptierelor, care se află lângă pat.

Rezultatele proiectului:

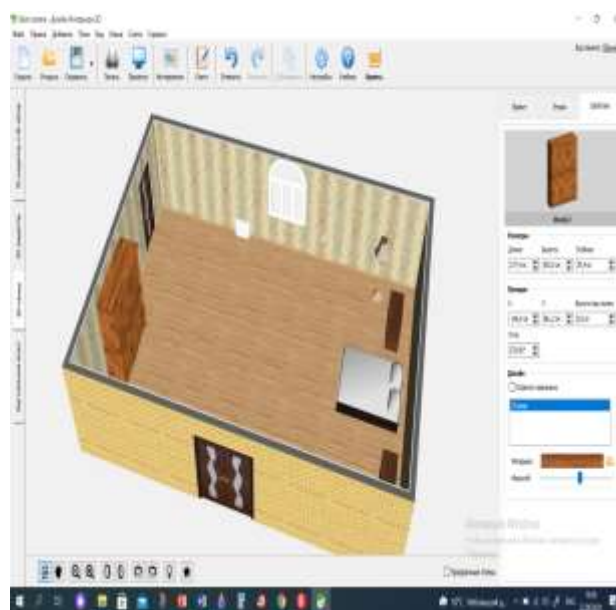
- 1) Crearea unui model funcțional al camerei hidraulice;
- 2) Formarea unei opinii despre relevanța și importanța clădirilor ecologice;
- 3) Realizarea unei liste cu diferite utilizări posibile a presei hidraulice și în alte domenii.
- 4) Identificarea riscurilor asociate creării acestui tip de cameră hidraulică;
- 5) Crearea unui proiect-schiță a structurii camerei hidraulice, care este apoi va putea fi utilizat ca bază pentru un model real-funcțional.

### ***Simulare de cameră cu program design interior 3D***

Inițial simulăm schița camerei în plan (2D) și în spațiu (3D) utilizând programul pentru design interior-3D [6].



**Figura 1. Simularea unei camere în plan**



**Figura 2. Simularea 3D a camerei**

**Rezultate.** În figurile de mai jos sunt prezentate diferite poze ale camerei hidraulice



**Figura 3. Pistonul deschide noptiera**



**Figura 4. Pistonul deschide dulapul**



**Figura 5. Pistonul deschide fereastra**



**Figura 6. Pistonul deschide ușa**



**Figura 7. Pistonul ridică patul**

## Concluzii

1. Crearea unei încăperi cu un astfel de sistem hidraulic va asigura eficiență și fiabilitate.
2. Utilizarea acestui mecanism hidraulic va permite controlul ușor al mobilierului din cameră.
3. În același timp, există dezavantaje minore ale utilizării unui astfel de sistem, posibilitatea scurgerilor de fluid hidraulic.
4. Este necesar să monitorizați în mod regulat funcționarea acestui sistem, să controlați presiunea din sistem.

Relevanța tehnologiei educaționale STEM rezidă în regândirea educației și revizuirea obiectivelor educației și creșterii, norme și forme și metode.

*Acest articol a fost elaborat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, Programul „Program de stat” (2020- 2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.20.*

## Bibliografie

1. DUGGER, W. E. Evolution of STEM in the United States.in: *6th Biennial International Conference on Technology Education Research*. Queensland, Australia, 2010.
2. *Fizică. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare*. Clasele VI-IX. Chișinău, 2020.
3. STEM – Образование в современной школе: Необходимость и преимущества. URL: <http://www.zkoipk.kz/ru/nconf2018/3-section/4064-stem-.html>
4. АЗИЗОВ, Р. *Образование нового поколения: 10 преимуществ STEM образования*. Электронный ресурс: URL: <https://ru.linkedin.com/pulse/-stem-rufatazizov>
5. <https://novator.team/post/142>
6. <https://interior3d.su/download.php>
7. BOTGROS, I.; BOCANCEA, V.; DONICI, V. ș.a. *Fizică. Manual pentru clasa a VII-a*. Ediția a V-a. Cartier, 2020.