

ÎNVINGĂTORI PE PISTA CUNOAȘTERII

Nicoleta DICU, profesor de matematică

Școala gimnazială „Ion Ciorănescu” Moroeni, județul Dâmbovița, România

Rezumat. Conform tendinței actuale de învățare centrată pe elev, abordarea STEM [2] (științe, tehnologii, inginerie și matematică) are rolul de a propulsa elevul pe o treaptă superioară a cunoașterii, integra toate domeniile implicate într-o paradigmă de învățare coerentă, bazată pe aplicații desprinse din realitate, ceea ce devine un punct cheie în pregătirea acestuia, prin promovarea și utilizarea unor metode de predare bazate pe explorare, investigare și anchetă.

Activitatea propusă „Învingători pe pista cunoașterii” a fost desfășurată cu elevii claselor a VII-a și a VIII-a, pe echipe și s-a bazat pe fapte din viața de zi cu zi, dar și experimente care i-au ajutat pe elevi să pună întrebări, să conecteze punctele de cunoaștere, să rezolve probleme, să gândească creativ și să fie inovativi.

Abstract. According to the current student-centered learning trend, the STEM [2] approach (science, technology, engineering and mathematics) is designed to push the student to a higher level of knowledge, integrating all the fields involved into a coherent learning paradigm based on applications that are taken from the reality, this is becoming a key point in its preparation by promoting and using teaching methods focused on exploration and investigation.

The proposed activity “Învingători pe pista cunoașterii” was carried out with the students of the 7th and 8th grades on teams and was based on facts from everyday life, but also on experiments that determined them to ask questions, connect points of knowledge, solve problems, think creative and be innovative.

Cuvinte cheie: interdisciplinaritate, creativitate, experiment, competențe STEM, matematică.

Keywords: Interdisciplinarity, creativity, experiment, STEM skills, mathematics.

Introducere

Pentru activitatea interdisciplinară, efectivul de elevi a fost organizat în trei grupe, fiecare grupă și-a ales un motto. Grupele stabilite s-au pregătit materialele necesare și au răspuns întrebărilor profesorului. Profesorul comunică competențele vizate:

Competențe cheie:

CC1. Competențe în matematică și competențe de bază în științe și tehnologii

Competențe generale:

CG1: Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fizice, a terminologiei, a conceptelor, a legilor și a metodelor specifice domeniului; explicarea funcționării și utilizării unor produse ale tehnicii întâlnite în viața de zi cu zi

CG2: Investigarea științifică experimentală și teoretică

CG3: Rezolvarea de probleme practice și teoretice prin metode specifice

CG4: Comunicarea folosind limbajul științific

Competențe specifice:

CS1: Descrierea fenomenelor fizice studiate, întâlnite în activitatea practică, după criterii date

CS2: Identificarea unor caracteristici ale fenomenelor pe baza observării acestora

CS3: Reprezentarea grafică a unor mărimi fizice sau variații ale acestora determinate experimental

CS4: Realizarea transferului cunoștințelor dobândite prin studiul fizicii în domeniul general al științelor și tehnicii

CS5: Realizarea unor aplicații experimentale, individual sau în echipă, prin urmarea unor instrucțiuni date

CS6: Elaborarea de experimente simple, în echipă sau individual și verificarea validității lor prin experiment dirijat sau nendirijat

Desfășurarea activității: Elevii primesc fișă de lucru cu temele propuse, lucrează în echipe și liderul grupului prezintă rezultatul final care este evaluat și apreciat.

Tema nr.1 „A sosit poștasul!”

„Prietenul nostru, din Franța, automobilist a fost surprins de radar cu 250 Km/h pe o porțiune de șosea cu viteza limitată la 70. Polițiștii i-au retras permisul de conducere. Au procedat corect?

«Onorata Curte, într-adevăr, am văzut semnul de circulație de "70", scris cu negru pe fond alb și încadrat într-un cerc roșu, pe un panou fără nicio altă indicație de unități de măsură. După cum știți, Legea din 4.07.1837 impune ca obligatoriu în Franța sistemul metric, iar Decretul nr. 65-501 din 3 mai 1961, modificat conform directivelor europene, definește ca unități de bază legale unitățile Sistemului Internațional (S.I.). În sistemul de unități S.I., unitatea de măsură a lungimii este metrul, iar unitatea de măsură a timpului este secunda, iar unitatea de măsură legală a vitezei este m/s. Eu nu pot să-mi imaginez nicio clipă că Ministerul de Interne nu ar aplica Legile Republicii.

Prin urmare, 70 m/s corespund exact unor 252 km/h. Polițiștii au afirmat că... eu am fost cronometrat cu 250 km/h, lucru pe care eu nu-l contest. Mă aflu, deci, cu 2 km/h sub limita autorizată de viteză”.

Vă rog să luați notă, să-mi restituiți permisul de conducere și să-mi permiteți să mă retrag. Am onoarea să vă salut.»"

Soluție: Ce calcul a efectuat prietenul nostru?

$$\text{Varianta a: } 252 \text{ km/h} = \frac{252000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{2520 \text{ m}}{36 \text{ s}} = 70 \text{ m/s}$$

$$\text{Varianta b: } 70 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{70}{\frac{1}{3600}} \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{70}{1000} \text{ km} * \frac{3600}{1 \text{ h}} = 252 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

În ambele variante, prietenul nostru a calculat corect și a respectat limita de viteză, important este să cunoaștem unitatea de măsură în S.I.

Tema nr.2: „Stafidele care dansează”

Materiale necesare: 330ml de băutură răcoritoare acidulată incoloră (cum ar fi Sprite sau 7Up), un cilindru gradat sau un pahar înalt, câteva stafide.

Turnați băutură răcoritoare în cilindrul gradat sau în pahar. Observați bulele care se ridică de la fundul paharului. Acele bule sunt create de dioxidul de carbon, în forma gazoasă, care este eliberat din băutură. Puneți 6 sau 7 stafide în pahar. Priviți-le pentru

câteva secunde. Se scufundă sau plutesc? Continuați să le priviți; Ce se întâmplă în următoarele minute?

Elevii realizează experimentul, observă și răspund la întrebări.

Soluție: Stafidele sunt mai dense ca apa, astfel când le puneți la început în pahar ele se vor scufunda la fundul paharului. Băutura răcoritoare carbogazoasă eliberează bule de dioxid de carbon. Când aceste bule se lipesc de suprafața aspră a stafidelor, acestea vor fi ridicate datorită creșterii flotantei acestora. Când stafidele ajung la suprafață, bulele se sparg, iar dioxidul de carbon este eliberat în atmosferă. Astfel stafidele pierd din flotabilitate și se vor scufundă. Această mișcare de ridicare și scufundare a stafidelor va continua până când majoritatea dioxidului de carbon din băutura va fi eliberat în atmosferă și aceasta va deveni plată. Mai mult, cu timpul stafidele se vor îmbiba cu lichid și vor deveni prea grele pentru a se ridica la suprafață.

Acest experiment poate fi făcut practic cu orice obiect cu suprafață aspră și cu densitate cu puțin mai mare ca a apei (de exemplu bucăți de paste făinoase - melcișori).

Băuturile carbogazoase sunt preparate prin îmbutelierea acestora în recipiente sub înalta presiune cu dioxid de carbon. Această presiune face ca dioxidul de carbon să se dizolve în lichid. Când deschideți o sticlă sau doza de băutura carbogazoasă, zgomotul pe care îl auziți se datorează dioxidului de carbon ce iese afară din recipient. Când recipientul este deschis, scăderea presiunii permite ca o parte din gazul dizolvat să fie eliberat din lichid. Astfel se produc bulele dintr-o băutura carbogazoasă.

Tema nr.3 „Documentare individuală”

Ana vrea să o ajute pe mama în bucătărie, la prepararea unei prăjituri. Știți cum a verificat Ana prospețimea ouălor?

Elevii realizează experimentul și notează concluziile.

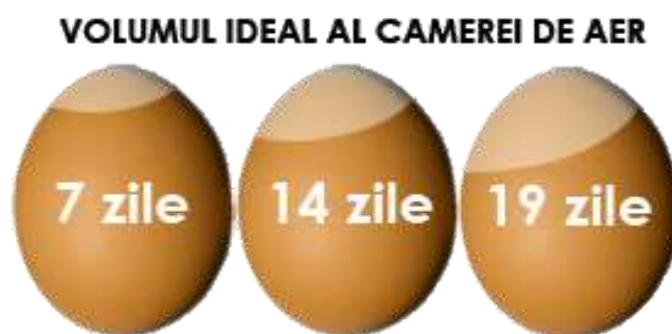


Figura 1. Volumul ideal al camerei de aer

Soluție: La introducerea ouălor în apă, unele ajung pe baza vasului, iar altele plutesc la diferite adâncimi, în interiorul apei.

- un ou proaspăt (cu data de obținere recentă) are camera cu aer mică, interiorul cojii fiind ocupat de gălbenuș și albuș care au în compoziție, pe lângă alte substanțe, multă apă (peste 60%). Aceste ouă rămân la baza vasului cu apă;

- un ou vechi, are camera cu aer mai mare deoarece o parte din apa albușului se evaporă ieșind prin porii cojii, iar locul ei este luat de aer și oul devine mai ușor, putând să plutească în interiorul apei. Cu cât un ou este mai vechi, cu atât va pluti mai aproape de suprafața liberă a apei.

Elevii precizează că scufundarea în apă a ouălor crude reprezintă o metodă de verificare a prospețimii acestora.

Tema nr. 4 „Umbra copacului”[3]

Într-o zi cu soare, Ioana, a cărei înălțime este de 1,60 m, s-a hotărât să afle ce înălțime are copacul din curtea casei sale. Ea a plecat de lângă copac și a mers 12 m. S-a oprit și a constatat că vârful umbrei sale se suprapune exact peste vârful umbrei copacului. Dacă umbra Ioanei avea lungimea de 6 m, determinați înălțimea copacului.

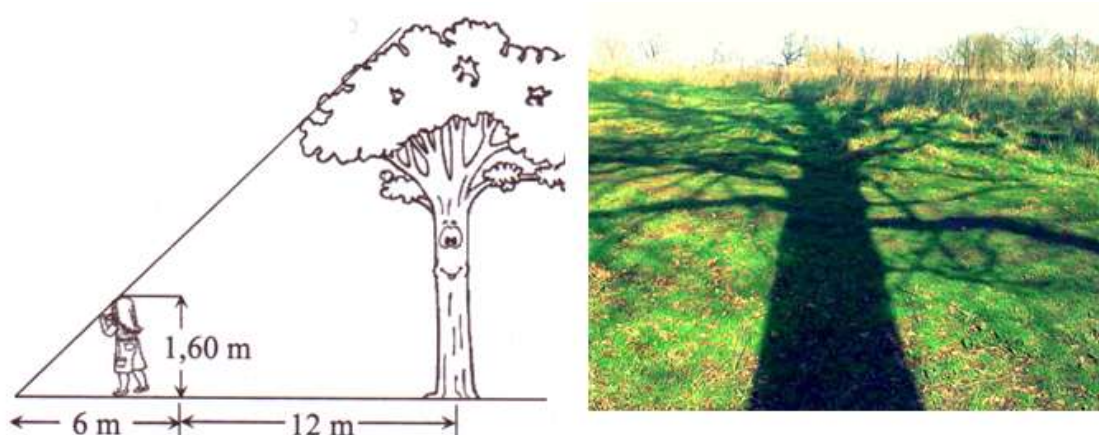


Figura 2. Umbra unui copac

Elevii analizează problema, realizează desenul corespunzător și redactează soluția.

Soluție: Umbra copacului are lungimea de 18 m, iar umbra Ioanei are lungimea de 6m, adică de trei ori mai mare decât umbra Ioanei.

Se obțin două triunghiuri asemenea, astfel avem: $\Delta ABC \sim \Delta ADE \Leftrightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE}$

de unde rezultă proporția $\frac{6 m}{18 m} = \frac{1,6 m}{x} \Leftrightarrow x = \frac{18 m \cdot 1,6 m}{6 m} \Leftrightarrow x = 1,6 m \cdot 3 \Leftrightarrow x = 4,8 m$.

Copacul are înălțimea egală cu 4,8m.

Tema nr.5 „Piramida lui Keops” [1]

Stiați că:

- Piramida face parte din complexul de la Gizeh, oraș egiptean situat în apropierea capitalei Cairo.
- „Marea Piramida” a fost cea mai înaltă construcție din lume, până în secolul al IX-lea, în 1889 când a fost construit Turnul Eiffel.
- Piramidele egiptene sunt cele mai vechi dintre „Cele 7 Minuni ale Lumii” și singurele care au supraviețuit timpului.
- Este înaltă de 137 de metri (a pierdut 9 metri din înălțime în timp) și a fost construită din 2.300.000 de blocuri de piatră, fiecare bloc cântărind în medie 2,5 tone.

- Camera mortuară a faraonului se afla chiar în mijloc, în „inima” piramidei și era accesibilă numai din „Marea Galerie” în care se ajunge pe un culoar ascendent. Pereții acestei camere au fost construiți din granit roșu, iar pietrele au fost îmbinate atât de bine, încât nu intra printre ele nici măcar o carte de joc.

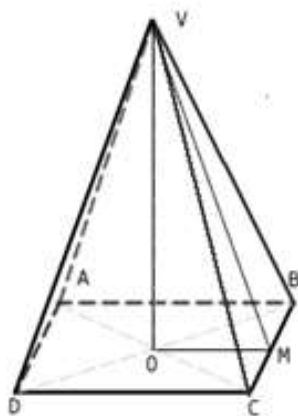


Figura 3. Piramida patrulateră regulată

Sarcină de lucru: Una dintre cele șapte minuni ale lumii antice este piramida lui Keops, care a fost construită din piatră pentru a servi drept mormânt acestui faraon. Terminată în jurul anului 2560 î.e.n, ea are forma unei piramide patrulateră regulate cu înălțimea $h=150$ m și latura bazei $l=200$ m (aceste date sunt rotunjite pentru simplificarea calculelor; dimensiunile reale sunt $h=138$ m și $l=227$ m).

1. Câți ani se împlinesc în anul 2020 de la terminarea construcției piramidei lui Keops?
2. Aflați câte tone cântărește piramida, știind că 1 m^3 de piatră cântărește 2,5 tone.

Elevii citesc cu atenție informațiile, culeg datele, realizează desenul corespunzător unei piramide patrulateră și rezolvă problema.

Soluție:

1. $2560 \text{ ani} + 2020 \text{ ani} = 4580 \text{ ani}.$

2. $V = \frac{Ab \cdot h}{3} = \frac{150 \text{ m} \cdot 40\,000 \text{ m}^2}{3} = 40\,000 \cdot 50 \text{ m}^3 = 2\,000\,000 \text{ m}^3$ de piatră.

Dacă 1 m^3 de piatră cântărește 2,5 tone.

$2.000.000 \text{ m}^3$ de piatră cântăresc $2.000.000 \cdot 2,5 \text{ t} = 5.000.000 \text{ t}.$

Metode și materiale aplicate: descoperirea dirijată, conversația euristică, explicația, munca în echipă, problematizarea, investigarea, autoevaluarea, expunerea sistematică, observația, experimentul.

Fișele de lucru, laptop, videoproiector, băutură răcoritoare acidulată incoloră, un cilindru gradat sau un pahar înalt, câteva stafide, ouă, vas cu apă, trusă de geometrie, caiete, resurse online.

Rezultate obținute:

- valorificarea potențialului creativ și inventiv al elevilor participanți;
- dezvoltarea spiritului competitiv și de lucru în echipă;

- creșterea capacității de analiză și sinteză a informațiilor și de învățare coerentă, bazată pe aplicații desprinse din viața cotidiană;
- orientarea intereselor elevilor din grupul-țintă spre activitățile interdisciplinare;
- formarea deprinderilor de a le aplica în contexte practice și variate noțiunile învățate la disciplinele din cadrul ariei curriculare Științe.

Concluzii

Activitatea desfășurată a avut un impact pozitiv asupra elevilor, aceștia au observat, adresat întrebări, formulat idei, ipoteze, au experimentat și au pus în practică ce au descoperit, reușind să formuleze și să transmit concluzii. Caracterul aplicativ a stârnit interes pentru lucru și învățare, temele propuse pentru discipline studiate au fost abordate ca un întreg, de unde reiese faptul că modelul STEM [2] le integrează într-o paradigmă de învățare coezivă, este o metodă activă, aplicată, de a „învăța prin a face”.

Bibliografie

1. Source: https://ro.wikipedia.org/wiki/Marea_Piramid%C4%83_din_Giza
2. Source: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/54-56_30.pdf
3. NEGRILĂ, Anton; NEGRILĂ, Maria. *Matematica algebră și geometrie, mate 2000 consolidare, clasa a VII-a, ediția a VII-a*. Pitești: Ed. Paralela 45 Educațional, 2018. 183p. ISBN 978-973-47-2765-0.