

## PROIECT STE(A)M „STUDIUL NATURII LUMINII- AMESTECUL DE CULORI PRIMARE”

**Tatiana TIRON**, profesor de fizică

<https://orcid.org/0000-0002-4717-2200>

IP Liceul Teoretic Ștefan cel Mare

**Rezumat.** În lucrarea dată este descrisă metoda de prezentare a unui proiect STE(A)M, care a fost realizată de către elevii clasei a IX-a și ghidată de profesor de fizică. Este un studiu mai deosebit al instrumentului optic natural- ochiul, ce se studiază în clasa a IX-a la capitolul Optica geometrică. Tot în capitolul dat este prezentată tema maladiile și lentile pentru reglarea vederii. În cadrul lecțiilor de robotică la acest domeniu se studiază culorile primare și amestecul culorilor primare cu ajutorul ledurilor și a ledului multicolor RGB. Unul din cele mai principal studiu în cadrul acestui proiect este vizibilitatea pe timp de noapte și deslușirea culorilor de șoferii autovehiculelor pentru evitarea accidentelor. În cadrul acestui proiect este studiată nu doar disciplina fizica, ci și biologia (studiul ochiului), informatica (programarea pieselor Arduino, amestecul de culori la rezoluția monitorului), engleza (comanda în programare), chimia (culorile, amestecul de culori, culori fluorescente), matematica (calcululele, distanțe), inginerie (construcția machetului amestecul de culori și ledul RGB), artă (prezentarea creativă a produsului).

**Cuvinte cheie:** proiect, STE(A)M, fizica, robotica, cercetare, modelare.

### STE(A)M PROJECT: "STUDY OF THE NATURE OF LIGHT – THE MIXTURE OF PRIMARY COLORS"

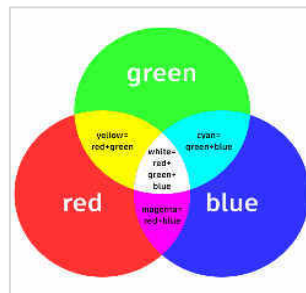
**Abstract.** The given paper describes the method of presenting a STE(A)M project, which was carried out by the students of the 9th grade and guided by teacher Tiron Tatiana. It is a more special study of the natural optical instrument - the eye, which is studied in the 9th grade in the Geometric Optics chapter. Also in the given chapter is presented the topic of diseases and lenses for adjusting vision. In the robotics lessons in this field, primary colors and the mixture of primary colors are studied with the help of LEDs and RGB multicolor LED. One of the most important studies in this project is the visibility at night and the recognition of colors by motor vehicle drivers to avoid accidents. Within this project, not only physics is studied, but also biology (the study of the eye), informatics (programming of Arduino parts, color mixing at the monitor resolution), English (command in programming), chemistry (colors, color mixing, fluorescent colors), math (calculations, distances), engineering (model construction, color mixing and RGB LED), art (creative presentation of the product).

**Keywords:** project, STE(A)M, physics, robotics, research, modeling.

**Identificarea problemei-** Lumina reprezintă sursa principală a vieții. Din primele clipe ale vieții noi ne bucurăm de aspectele ce ne înconjoară, doar datorită luminii și organelor de simț care ne permit culegerea informațiilor din mediul înconjurător. Unul din cele mai misterioase procese este cea de a vedea. În momentul când undele luminoase se propagă ochiul nostru se bucură de minunatele aspecte ale lumii deslușind diferite culori. Pe timp de noapte însă vizibilitatea este redusă și în dependență de tipul luminii artificiale permite a observa obstacolul la diferite distanțe în dependență de culoarea obstacolului. Pentru a înțelege astfel de informație vom studia:

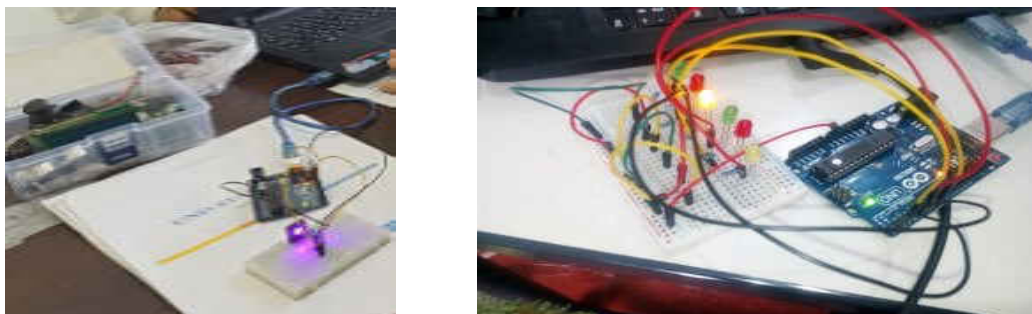
- Natura luminii, culorile primare și amestecul de culori.
- Structura ochiului-sistem optic natural și maladiile acestuia
- Deslușire culorilor și vizibilitatea pe timp de noapte.

**Studiul naturii luminii** -Se știe că ochiul uman absoarbe unde electromagnetice, adică „vede”, în intervalul 400–760 nanometri și „deslușește” culorile galben, portocaliu, roșu, albastru, verde, violet și indigo. Culoarea albă prezintă lipsă de absorbție a undelor „vizibile”. Culoarea neagră semnalează că sunt absorbite toate radiațiile „vizibile”. În afară de aceasta, unele culori se obțin prin amestecarea așa-numitor culori primare.



**Figura 1. Amestecul culorilor primare**

Cercetarea în cadrul proiectului amestecului de culori primare și ledul multicolor RGB cu ajutorul pieselor Arduino. Astfel este explicată și rezoluția monitoarelor. Așa sunt amestecate culorile primare pe monitoare și noi vedem imaginea în diferite culori.

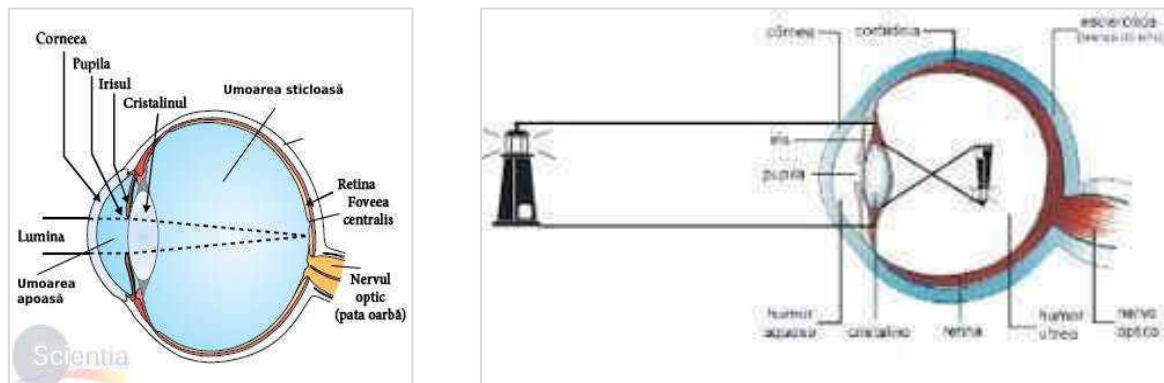


**Figura 2. Arduino Ledul multicolor RGB**

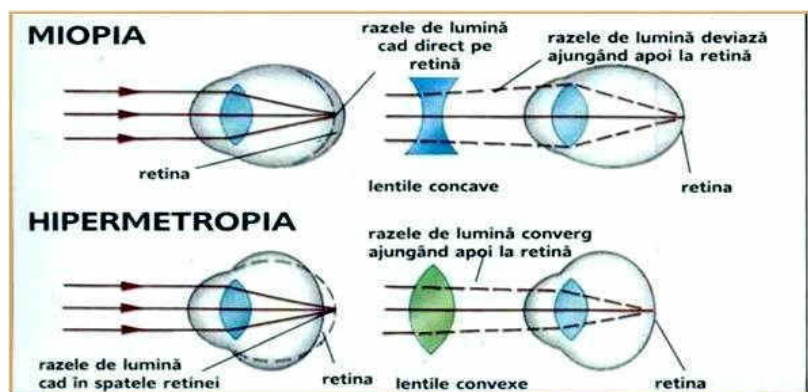
**Studiul structurii și maladiilor ochilor**, metodele de prevenire. Structura ochiului-sistemului optic natural se studiază în clasa a VIII-a la biologie, apoi la fizică în clasa a IX-a elevii studiază cum se transmite proiecția imaginii pe retină, funcția cristalinului și disfuncția acestuia.

Ceea ce numim „culoare” este ceva subiectiv, datorită structurii ochiului nostru. Unii oameni cu defecte de vedere (daltoniștii) „văd” – descifrează mai puține nuanțe cromatice. Este cazul să semnalăm că ochiul unor animale și păsări „deslușește” mai puține culori față de cel uman, uneori numai o singură culoare. Sindromul vizual al computerului este o afecțiune a vederii cauzată de o muncă prelungită la un computer (telefon, tabletă). Proiecția

imaginii în fața retinei provoacă miopia, maladia care se reglează cu ajutorul lentilei divergente, dar proiecția imaginii după retină provoacă hipermetropia ce se reglează cu lentilele convergente. Cauzele aparițiilor acestor maladii elevii cunosc și cu mare plăcere aduc informații necesare pentru a studia aceste teme.



**Figura 3. Structura ochiului, proiecția imaginii pe retină**

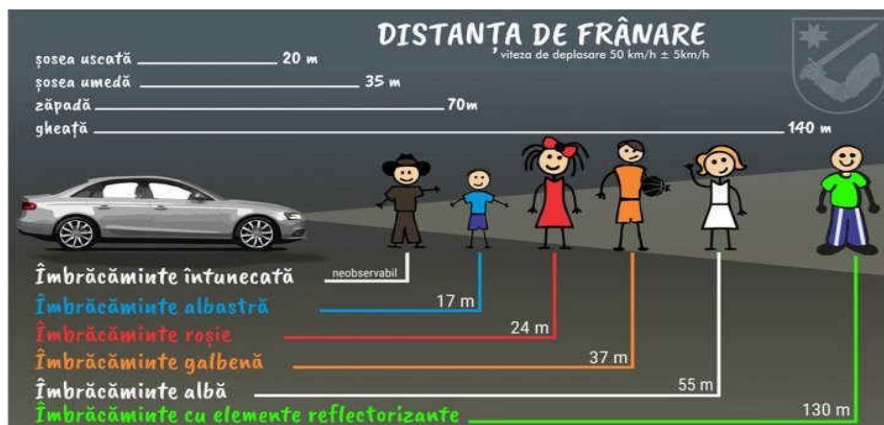


**Figura 4. Maladiile ochilor**

**Deslușirea culorilor și vizibilitatea pe timp de noapte.** Pe timp de noapte este foarte necesar ca elevii să cunoască tot despre culorile hainelor selectate, pentru a ajuta șoferii autovehiculelor observarea lor de la distanță cât mai mare, pentru a minimiza accidentele rutiere din cauza vizibilității proaste. Vizibilitatea depinde de sursa de lumină artificială, puterea și tipul becului, de culoarea hainelor pietonilor, de impuritățile prezente în mediu (ceață, fum...). Distanța de frânare a automobilului este cunoscută, dar și culoarea îmbrăcămintei are mare importanță întunecată este percepută de șofer foarte târziu, albastru la 17m, roșu la 24m, galben la 37m, alb 55m, doar cele reflectorizante la 130m.

În figura 5 se observă distanța de vizibilitate a diferitelor culori pe timp de noapte, datorită imaginii date copiii cunosc ce vestimentație să selecteze pentru plimbarea de seară. În final a fost realizat un machet cu căruciorul Arduino și distanța până la pieton îmbrăcat în diferite culori. Copiii au încercat reacția proprie de a frâna chiar cu vizibilitatea perfectă, dar au observat dificultățile. Reacția trebuie să fie bine dezvoltată și până elevul observă pietonul apasă pe butonul oprire trece 3-5 secunde. Acest timp la diferite viteze a adus la

diferite rezultate. Elevii au înțeles prioritatea vieții și că nu doar șoferul este vinovat, dar în unele cazuri este chiar pietonul cauza accidentelor.



**Figura 5. Vizibilitatea pe timp de noapte**

Astfel studiind lumina și culorile elevii au implementat cunoștințele direct în experiență de viață, au observat cât de important este să păstrăm vederea și să nu defectăm cu petrecerea timpului la monitoare ci mai bine în sânul naturii, admirând culorile care sunt dăruite de natură ochiului uman.



**Figura 6. Machetul proiectului**

În figura 6 observăm cum se mișcă o mașină lângă casă, pietonul sare gardul și apare pe drum nereglamentar, nu pe trecere de pietoni, brusc. Un elev manipulează cu roboțelul alb-care reprezintă pietonul. Funcția altui elev este de a fi șofer și a opri brusc vehiculul-căruciorul fără a permite accident.

## Concluzie

În acest machet, creat de elevi, ei observă cât timp este necesar pentru a transmite la creier informația văzută și a reacționa la cele văzute. Cât timp are nevoie un șofer pentru a reacționa la obstacol reieșind din sistemul vizual și nervos. În final ei cunosc nu doar sensul luminii și culorilor în viața omului, dar și pe propria experiență că datorită respectării unor

norme se poate de a evita accidente. Proiectul dat a cercetat mai multe domenii ca biologie, fizică, matematică, inginerie etc... Au fost studiate, cercete, analizate și explicate toate elementele necesare acestui proiect domeniului atins.

### **Bibliografie**

1. ALTIN, H.; DUVIN, T.; HENDRIKSON, S.; JÕE, I.; PIKNER, H.; RANTSUS, R.; SARAPUU, R.; SELL, R.; VILLEMS, A.; VÄLJAOTS, E. Manual teoretic de robotică și mecatronică, 2017. p. 42.
2. Ghid Uno Starter Kit. Manual, 2017. p. 23.
3. ALTIN, H.; RANTSUS, R.; SPAAL, G.; DUVIN, T. Manual pentru kitul LEGO, 2017. p.20.
4. POTOLEA, D. Profesorul și strategiile conducerii învățării. Bucuresti: Editura Academiei, 1989. p.144.
5. CRISTEA, S. Dicționar de termeni pedagogici. București: Editura didactică și pedagogică, 1998. p. 422.
6. M.E.C. Curriculum Național. Programe școlare pentru aria curriculară: Matematică și Științe ale Naturii, București, 2001.
7. GHERBANOVSCHI, C., GHERBANOVSCHI, N. Manual pentru clasa a IX-a. București: Editura Niculescu, 2005.