

Proiect de învățare bazat de abordarea STE(A)M

I. Antet/Date generale

Denumirea instituției de învățământ, localitate: IPLT "Mihail Sadoveanu", or. Călărași

Nume, prenume profesor, grad didactic: Gavriliță Cătălina, grad didactic II

Clasa (grupul țintă): clasa a 11-a, profil Real

Titlul proiectului: „*Energia Verde mai Aproape de Noi*„ (EVAN)

Disciplina de bază: Fizică

Discipline integrate: geografie, matematica, informatica, inginerie

Perioada și durata realizării proiectului: 5 săptămâni

Realizarea proiectului: în cadrul orelor de fizică (trei lecții pe săptămână), în afara orelor, ca temă pentru acasă; în laboratorul de fizică, acasă, altele

II. Resurse necesare

Resurse umane:

27 elevi din clasa a 11-a - Real; profesori de: geografie – Dima Alina, matematică – Lîsîi Aliona, informatică – Gavriliță Alexei.

Resurse materiale (non-digitale) necesare pentru realizarea proiectului:

Panou solar, motor rotativ SERVO, placă Arduino, senzor de lumină, baterie Li-Ion 1865, placaj, fire electrice, set de bobine transmisie-recepție; Spațiul de învățare – laboratorul de fizică

Resurse hard:

Notebook Asus, Smart TV (Newline Display NAOS UP TT-7520UP), Multifunctional laser Canon MFD i-Sensys X 1238i II, Alb, telefon mobil, PASCO Wireless Light Sensor.

Resurse soft:

Windows 10, SPARKvue PASCO, Canva, Learning Apps, Educatie Interactiva, Wordwall, Mozaweb, Google Classroom, Google Sites, YouTube, PowerPoint, Mentimeter, Adobe Premiere Pro

Resurse bibliografice:

Manual Fizică, clasa a XI-a, M. Marinciuc, S. Rusu, Chișinău: Știința, 2020 (Tema: Protecția mediului. pag. 80)

Manual "Geografia umană a lumii" clasa a 11, Sezont Ciubară, Zinaida Calanda, Maria Primenciuc, Editura Lumina, 2014 (Tema: "Industria - ramura de bază a economiei mondiale. Industria energetică" Pag. 84)

[Sugestii de eficiență energetică](#) Sursă: *Premier Energy*

[Cum economisim energia electrică?](#) Sursă: *Moldova.org*

[Energia Verde și Panourile Solare](#) Sursă: *Radio Europa Liberă Moldova*

[Beneficiile utilizării energiei solare](#) Sursă: *Ecopresa.md*

Costul proiectului:

Nr.	Resurse utilizate	Costul
1.	Placă Arduino	50 lei
2.	Panou Solar	50 lei
3.	Motor rotativ SERVO	50 lei
4.	Senzor de lumină	10 lei
5.	Baterie Li-ion	80 lei
6.	Placaj	20 lei
7.	Fire electrice	5 lei
8.	Bobine	35
	TOTAL:	300 lei

Competențe:

1. Identificarea și descrierea fenomenelor fizice și a manifestărilor acestora prin observații directe și analize ale surselor de informații, manifestând curiozitate și atenție.
2. Investigarea fenomenelor fizice simple prin observare și experimentare, manifestând perseverență și precizie.
3. Analiza și interpretarea datelor și a informațiilor cu referire la fenomenele fizice simple și la aplicațiile tehnice ale acestora, manifestând gândire critică.
4. Gestionarea cunoștințelor și a capacităților din domeniul fizicii prin rezolvarea de probleme și situații-problemă cotidiene, manifestând atenție și creativitate.

III: Caracteristici didactice ale proiectului

Scopul proiectului: Analiza impactului poluării mediului și tranziția către un mediu ecologic și eficient energetic, oferind o soluție efectivă și sustenabilă pentru reducerea dependenței de sursele

poluante de energie prin integrarea panourilor solare rotative și a tehnologiilor de încărcare wireless.

Obiectivele proiectului:

- O₁: să proiecteze activități de investigație pentru/și soluționarea situațiilor problemă;
- O₂: să realizeze activități concrete pentru a stimula spiritul de responsabilitate ecologică a elevilor/comunității;
- O₃: să utilizeze senzori și aplicații pentru a identifica condițiile de mediu, pentru a maximiza eficiența captării energiei solare în funcție de unghi sau condițiile meteorologice;
- O₄: să analizeze rezultatele măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin aprecierea rezultatului obținut;
- O₅: să execute construcția prototipului funcțional, a unui panou solar rotativ ce va alimenta autobuzele școlare electrice, având o stație de încărcare wireless.

Strategii didactice:

Învățare bazată pe investigație, studiere surse suplimentare, asalt de idei, dezbateri și reflexii, activități practice pentru a consolida conceptele teoretice, integrare interdisciplinară, realizare experimente, învățare colaborativă, integrare TIC, demonstrarea, vizite de studiu.

Strategii de evaluare:

Evaluarea prototipurilor și a modelelor create. [Grilă de evaluare](#)

Lecție de prezentare/demonstrare a funcționalității prototipului, colectarea feedback-ului de la auditoriu. Prezentarea concluziilor într-un format interactiv, demonstrând cum alegerile de zi cu zi pot contribui la un viitor mai sustenabil și mai ecologic.

Rezultate

1. Teme studiate

Fizică: Identificarea principalelor surse de poluare a mediului. Măsuri de reducere a poluării în orizontul local.

Geografie: Resursele energetice din Republica Moldova. Energia regenerabilă.

Informatică: Programare. Crearea unui program simplu care colectează și analizează date despre energia solară produsă.

Matematică: Analiza datelor colectate și a graficelor.

[Sugestii de eficiență energetică](#) Sursă: *Premier Energy*

[Cum economisim energia electrică?](#) Sursă: *Moldova.org*

[Energia Verde și Panourile Solare](#) Sursă: *Radio Europa Liberă Moldova*

2. Competențe dezvoltate

- ✓ Recunoașterea situațiilor problemă ale mediului la nivel local din perspectiva eficienței energetice.
- ✓ Utilizarea tehnologiei pentru monitorizarea și optimizarea consumului energetic, cum ar fi programarea simplă, analiza datelor, utilizarea senzorilor și a aplicațiilor pentru eficientizarea consumului.
- ✓ Identificarea problemelor de consum energetic și dezvoltarea de soluții creative și practice pentru a reduce consumul și a maximiza utilizarea energiei verzi.
- ✓ Construirea și testarea unor modele practice, cum ar fi machetele de panouri solare, dezvoltându-le elevilor înțelegerea principiilor ingineriei și abilitățile practice.
- ✓ Împărtășirea rezultatelor cu comunitatea pentru a încuraja importanța rolului fiecărei persoane în protejarea mediului, promovând un comportament responsabil față de consumul de energie și resurse.

3. Resurse digitale elaborate

Nr.	Resurse digitale	Modul de realizare (individual/grup)	Denumirea
1.	Poster, Infografic, Hartă mentală, pliant, semn de carte (realizat în Canva sau alt instrument de design grafic)	Individual	Documentarea științifică
2.	Video de motivare pentru gestionarea inteligentă a energiei	Grup	Video motivațional
3.	Colectare a datelor.	Grup	Colectarea datelor.
4.	Video de prezentare a prototipului	Grup	Video prototip
5.	Video final de prezentare a proiectului	Grup	Video proiect

4. Produse materiale (obiecte fizice) elaborate

Elevii au dezvoltat un prototip inovator care imită mișcarea naturală a florii – soarelui, urmărind soarele pe parcursul zilei pentru a maximiza eficiența captării energiei solare ce va alimenta autobuzele școlare electrice, având o stație de încărcare wireless.

Dispozitivul creat de elevi folosește un sistem motorizat și senzori de lumină pentru a orienta panoul solar în direcția soarelui care ulterior vor încărca wireless autobuzele școlare electrice prin inducție electromagnetică, având o bobină de transmisie în podeaua parcării și o bobină de recepție

montată sub autobuz pentru a primi energie electrică fără fir. Prin acest proiect, elevii au demonstrat că un sistem inspirat de natură poate duce la eficiență energetică, sustenabilitate și accesul la tehnologiile verzi.

5. Soluții inovative propuse

Machetul are la bază un microcontroler Arduino, programat în limbajul C++, care este folosit pentru a colecta informații de la senzorii de lumină și a trimite comenzi către motorul de rotație. Programarea acestui controler este necesară pentru a defini algoritmul de urmărire a soarelui și pentru a asigura că panoul se ajustează automat în funcție de poziția soarelui.

Un motor este esențial pentru rotirea panoului în funcție de semnalele primite de la senzorii de lumină. Acesta permite ajustarea unghiului de înclinare pentru a asigura o captare maximă a energiei.

Și nu în ultimul rând, este important alegerea unui panou fotovoltaic de dimensiuni potrivite pentru prototip, care poate genera suficientă energie pentru testare. Panoul este conectat la sistemul de rotație și la echipamentele de monitorizare a eficienței.

Tehnologia de urmărire solară este deja folosită la scară mare, dar implementarea unui sistem de încărcare wireless pentru autobuzul școlar electric cât și accesul elevilor la surse de energie pentru dispozitivele lor (telefoane, tablete, laptopuri) în timpul programului școlar, eliminând nevoia de cabluri și reducând timpul necesar pentru încărcare, este un exemplu de inovație și sustenabilitate. Am recomandat IPLT „M. Sadoveanu” să analizeze prototipul nostru, deoarece instituția noastră face parte din proiectul „Rețea de Școli Model”. Astfel școala devine un exemplu de inovație și sustenabilitate, contribuind la reducerea amprentei de carbon și oferind elevilor un mediu educațional modern, conectat la tehnologiile viitorului.

Grad de inovație: **mediu**.

(Dovezi în video) [Video](#)

IV. Definirea proiectului

Descrieți problema abordată în cadrul proiectului STEAM.

În cadrul proiectului STEAM „Energia Verde mai Aproape de Noi” (EVAN), problema abordată este necesitatea tranziției către surse de energie sustenabile pentru a reduce dependența de combustibilii fosili și pentru a combate efectele negative ale schimbărilor climatice. Această tranziție este crucială în contextul actual, fiind dependenți de importul energiei, consumul de energie crescând constant, iar impactul asupra mediului și sănătății oamenilor devine din ce în ce mai evident.

Proiectul își propune să ofere o soluție inovativă prin promovarea și utilizarea surselor de energie regenerabilă, precum energia solară.

În plus, proiectul abordează:

- ✓ **Educația și conștientizarea publicului** cu privire la avantajele energiei verzi și la impactul negativ al combustibililor fosili.
- ✓ **Optimizarea utilizării energiei** prin tehnologie, simulări și managementul eficient al resurselor.
- ✓ **Dezvoltarea de soluții practice** care pot fi integrate în viața de zi cu zi pentru a reduce amprenta de carbon.

Elevii claselor a 11-a sunt protagoniștii proiectului STEAM: **Energia Verde mai Aproape de Noi - EVAN**, care prevede implementarea încărcării wireless a autobuzelor școlare și este combinată cu energia solară pentru maximizarea autonomiei și reducerea costurilor.

Proiectul abordează, în esență, problema sustenabilității energetice și contribuie la dezvoltarea unui viitor verde, unde energia regenerabilă este accesibilă, eficientă și bine înțeleasă de către comunitate.

Identificarea problemei.

Ideea de a elabora un panou solar rotativ a apărut din necesitatea de a maximiza eficiența captării energiei solare, iar autobuzele electrice cu încărcare wireless sunt o soluție modernă, sustenabilă și eficientă pentru transportul școlar, această tehnologie reducând poluarea, costurile de întreținere și dependența de combustibilii fosili.

Problema inițială:

- ✓ Dependența instituției de combustibili fosili.
- ✓ Panourile fixe captează doar o parte din energia disponibilă zilnic, deoarece sunt poziționate în unghiuri fixe care nu se adaptează la mișcarea soarelui.
- ✓ Pentru a produce o cantitate suficientă de energie, este necesar un număr mare de panouri solare, ceea ce implică costuri mari de instalare și întreținere. Un panou rotativ ar putea optimiza captarea luminii solare, reducând astfel numărul de panouri necesare.
- ✓ Un autobuz școlar ce folosește combustibil emite câteva zeci de tone tone de CO₂ anual, afectând sănătatea elevilor și a comunității.

Beneficiile și impactul asupra comunității:

- ✓ Panoul solar rotativ poate produce cu până la 30-40% mai multă energie decât unul fix, asigurând o eficiență sporită pe tot parcursul zilei.

✓ Implementarea unor algoritmi de inteligență artificială (AI) pentru a urmări mișcările soarelui mai precis, adaptând automat unghiurile de rotație în funcție de condițiile meteorologice și de locația geografică.

✓ Cu o captare sporită de energie, utilizatorii pot instala un număr mai mic de panouri, obținând aceeași producție de energie, ceea ce reduce costurile de implementare și de întreținere.

✓ Furnizarea energiei curate pentru autobuzul electric, bănci inteligente și iluminat public.

✓ Motoarele electrice au o eficiență de 85-90%, față de doar 30-40% la motoarele diesel.

✓ Încărcarea wireless are o eficiență de 80-90%, comparabilă cu încărcarea prin cablu.

✓ Proiectul ajută elevii și comunitatea să înțeleagă impactul energiei solare și al tehnologiilor verzi asupra mediului și să devină promotori ai sustenabilității.

Argument și importanța.

Proiectul unui panou solar rotativ este esențial deoarece adresează câteva mari provocări: micșorarea impactului asupra poluării mediului precum, creșterea eficienței energetice și reducerea dependenței de sursele tradiționale de energie neregenerabilă. Implementarea unui sistem de încărcare wireless pentru autobuzul școlar electric, bănci inteligente dotate cu USB și încărcătoare wireless, elimină nevoia de cabluri și reduce timpul necesar pentru încărcare.

✓ *Maximizarea captării energiei solare.* Panoul rotativ permite utilizarea mai eficientă a energiei disponibile, chiar și în zilele mai scurte sau în perioadele de iarnă, când lumina solară este limitată.

✓ *Reducerea costurilor pe termen lung.* Având un sistem care maximizează captarea energiei, utilizatorii pot instala un număr redus de panouri, diminuând astfel costurile de întreținere și achiziție pe termen lung.

✓ *Promovarea sustenabilității și responsabilității ecologice.* Acesta reprezintă o oportunitate educativă, ajutând elevii și comunitatea să înțeleagă importanța tranziției către energie verde și modul în care soluțiile tehnologice pot influența pozitiv mediul.

✓ *Dezvoltarea abilităților STEAM și încurajarea inovării.* Este un proiect interdisciplinar care îi stimulează pe elevi să gândească critic, să rezolve probleme și să inoveze, competențe esențiale pentru viitorul lor profesional și pentru un mediu economic în continuă schimbare.

✓ *Crearea unei soluții inovative și aplicabile instituției.* Autobuzele electrice cu încărcare wireless sunt ecologice, eficiente și economice. Încărcarea wireless elimină nevoia de cabluri, reducând uzura și creșterea eficienței. Utilizarea energiei regenerabile (solară) face sistemul 100% sustenabil. Școlile inteligente ale viitorului vor integra aceste tehnologii pentru un mediu mai curat și un transport mai eficient.

Investigații anterioare.

Se va investiga eficiența energetică prin abordarea științifică la diferite materii (fizică, geografie, matematică, informatică). Proiectul deschide o oportunitate pentru ca elevii să exploreze tehnologii de urmărire a soarelui, cum ar fi motoarele și senzorii de lumină care permit panourilor să se miște în funcție de poziția soarelui. Această experiență de prototipare le va îmbunătăți cunoștințele despre mecanica de rotație, senzori, inducție electromagnetică și programarea de bază. Utilizând **senzorii PASCO** se vor realiza măsurători de performanță și comparații între energia captată de un panou fix și un panou rotativ în diferite condiții meteo (măsurările sunt efectuate iarna), ceea ce permite elevilor să vadă impactul real al acestei tehnologii. Aceasta este o oportunitate importantă pentru ca elevii să folosească instrumente de măsurare, să analizeze date și să tragă concluzii.

✓ *Captarea limitată a energiei solare de către panourile fixe.* Panourile solare fixe nu pot capta eficient lumina pe tot parcursul zilei, deoarece unghiul sub care lumina ajunge pe panou variază pe măsură ce soarele se deplasează pe cer. Aceasta reduce eficiența și limitează producția de energie.

✓ *Lipsa unei optimizări automatizate pentru captarea luminii solare.* Majoritatea sistemelor solare tradiționale nu dispun de un mecanism automatizat care să le permită să urmărească poziția soarelui. Astfel, acestea rămân inactice în perioadele zilei când unghiul soarelui nu este favorabil.

✓ *Creșterea conștientizării și educației cu privire la eficiența energetică și tehnologiile verzi.* Deși energia regenerabilă este tot mai populară, există în continuare o lipsă de educație practică în rândul tinerilor cu privire la eficiența energetică și tehnologiile verzi.

Conexiuni cu disciplinele STEAM.

<h1>S</h1>	<p>Știință.</p> <p>Se va investiga eficiența energetică prin abordarea științifică la diferite materii (fizică, geografie, informatică). Investigații ale tehnologiei și a științei pentru a dezvolta soluții mai eficiente și sustenabile pentru problemele de mediu.</p> <p><i>Fizică:</i> Protecția mediului.</p> <p><i>Geografie:</i> Industria - ramura de bază a economiei mondiale. Industria energetică.</p> <p><i>Informatică:</i> Programare. Crearea unui program simplu care colectează și analizează date despre energia solară produsă.</p>
------------	--

<p>T</p>	<p>Tehnologie.</p> <p>Utilizarea senzorilor PASCO și aplicația SPARK-vue pentru a efectua măsurători ai luminozității, efectuând comparații între energia captată de un panou fix și un panou rotativ.</p> <p>Realizarea video-ului de prezentare și totalizare.</p>
<p>E</p>	<p>Inginerie.</p> <p>Utilizează panou solar pentru captarea energiei solare și o transformă în energie electrică, senzori de lumină care detectează intensitatea luminoasă și ajută la orientarea panoului spre cea mai puternică sursă de lumină, microcontroler – procesează datele primite de la senzori și controlează motorul pentru a ajusta poziția panoului, servomotor ce permite rotirea precisă a panoului solar spre direcția optimă și un cadru de susținere ce permite mișcarea panoului pe un ax rotativ. Încărcarea wireless folosește inducția electromagnetică pentru a transfera energie între o placă emițătoare și una receptoare.</p>
<p>A</p>	<p>Arte.</p> <p>Creează designul estetic al prototipului funcțional, combinând elementele tehnice și artistice pentru a obține un echilibru între funcționalitate și estetică.</p> <p>Dezvoltă o campanie de conștientizare pentru elevi și comunitate, incluzând postere, videoclipuri și aplicații pentru gestionarea eficientă a consumului.</p>
<p>M</p>	<p>Matematică.</p> <p>Analizează datele colectate și graficele de la senzorii PASCO.</p> <p>Determină unghiul de înclinare și azimutul acestuia pe baza poziției soarelui pe cer. Acest calcul implică trigonometrie și geometrie sferică.</p> <p>Analizează în grafice și diagrame a volumului de energie regenerabilă și calculul eficienței conversiei energiei solare în electricitate.</p> <p>Efectuează calcule și măsurători pentru materialele parcării autobuzelor școlare.</p>

Rolul-cheie al TIC în proiect.

TIC sunt esențiale în toate etapele dezvoltării prototipurilor, de la design și automatizare până la monitorizare și diseminare a rezultatelor. Aceste tehnologii nu doar că facilitează crearea unui prototip inovativ, dar oferă și o platformă educativă interactivă care contribuie la învățarea activă și aplicată a elevilor în domeniul energiei verzi și al sustenabilității.

✓ TIC a facilitat colaborarea între elevi și profesori, prin platforme educaționale online (Google Classroom), care au permis partajarea ideilor, resurselor și progreselor. Elevii au colaborat în mod eficient, au primit feedback în timp real și au făcut schimb de soluții.

✓ Elevii au acces la informație și la metode interactive de învățare (Learningapps, Educatieinteractiva), simulări interactive (PhET Interactive Simulation, Vascak).

✓ Elevii au utilizat TIC pentru a prezenta rezultatele proiectului, prin crearea de postere, infografice, prezentări multimedia, benzi desenate, rapoarte interactive și videoclipuri educaționale (Canva, CapCut, Formulare, Mentimeter, Padlet).

✓ În procesul de colectare și analiză a datelor (PASCO).

✓ Arduino este programat în Arduino IDE, utilizând un limbajul de programare C++, să controleze motorul de rotație în funcție de datele provenite de la senzorii de lumină.

✓ Senzorii de lumină se bazează pe TIC pentru a transmite datele de la senzorii fizici către microcontroler.

Implicarea părților interesate

✓ *Elevii* sunt principalii beneficiari ai proiectului. Aceștia dobândesc abilități și cunoștințe esențiale în domeniul economisirii energiei, importanța energiei regenerabile, învățând despre energia solară, tehnologiile fotovoltaice, automatizare, inducție electromagnetică, programare și design ingineresc.

✓ *Profesorii* sunt implicați activ în ghidarea și facilitarea procesului educativ, ajutând elevii să înțeleagă concepte științifice complexe și să aplice teoria în practică. Acest proiect poate stimula interesul pentru **STEM** (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) și poate promova învățarea activă.

✓ *Comunitatea locală, societatea* a beneficiat de pe urma acestui proiect prin creșterea conștientizării asupra sustenabilității și utilizării energiei regenerabile (diseminarea informației pe diferite platforme).

La prezentarea prototipului, directorul instituției a avut o abordare proactivă referitor la beneficiile pe termen lung ale utilizării panourilor solare, menționând avantajele economice, ecologice și de îmbunătățire a condițiilor de lucru sau de învățare. De inclus în lista de sarcini pentru renovarea instituției de viitor.

Posibilități de inovație.

✓ Utilizarea unor mecanisme de rotație mai eficiente și mai durabile, cum ar fi motoare fără perii, care sunt mai eficiente din punct de vedere energetic și au o durată de viață mai lungă.

✓ Aplicarea nanotehnologiei pentru a crea celule solare mai eficiente care pot capta o cantitate mai mare de energie solară într-o perioadă mai scurtă de timp, chiar și în condiții de iluminare mai slabă.

✓ Cercetarea de materiale mai sustenabile și mai ecologice pentru construcția panourilor solare, pentru a reduce impactul asupra mediului pe întreaga durată de viață a produsului. Acestea ar putea include materiale reciclabile sau biomateriale.

✓ Proiectarea unui sistem hibrid care combină energia solară cu alte surse regenerabile, precum energia eoliană sau energia geotermală.

✓ Integrarea sistemelor solare într-o rețea inteligentă de distribuție a energiei care poate monitoriza și ajusta fluxurile de energie în funcție de cerere și ofertă.

✓ Integrarea panourilor transparente pe geamuri.

Fezabilitatea proiectului STEAM.

Instituția noastră a fost selectată într-un proiect de renovare și dotare după cele mai înalte standarde în domeniu. Vor fi implementate resurse financiare pentru a aduce beneficii semnificative în ceea ce privește eficiența energetică, confortul elevilor, al personalului și gestionarea inteligentă a energiei. Din punct de vedere tehnic, proiectul este realizabil cu echipamentele disponibile pe piață, fiind benefic pe termen lung. În acest context, în sprijinul comunității, APL și MEC pot spori fezabilitatea proiectului.

V. Scenariul didactic/Desfășurarea activităților

Exemplu de activități schematice, varianta 1.

<i>Activitatea</i>	<i>Resurse umane</i>	<i>Resurse materiale/ hard/soft</i>	<i>Produse</i>
Săptămâna 1-2: Identificarea Problemei			
<p>Scop: Familiarizarea cu conceptele de energie verde și înțelegerea importanței tranziției către surse de energie verde.</p> <ul style="list-style-type: none"> Măsurări cu aplicația AirVisual. <p>Sugestii de eficiență energetică Sursă: Premier Energy</p> <p>Cum economisim energia electrică?</p> <p>Sursă: Moldova.org</p> <ul style="list-style-type: none"> Economisirea energiei electrice. „Top al eficienței energetice”. Studierea diferitor tipuri de energie regenerabilă și impactul acestora asupra mediului. Avantajele energiei verzi versus energiei convenționale. Efectele poluării asupra climei și mediului. Exemple de țări sau orașe care folosesc energie verde. „Cum putem învăța din exemplul lor?” „Călărași în Verde” Crearea de benzi desenate cu AI 	<p>Elevii clasei a 11-a;</p> <p>profesor de fizică,</p> <p>geografie</p>	<p>Manuale școlare</p> <p>Aplicația AirVisual</p> <p>Resurse web</p> <p>Classroom</p> <p>Canva</p> <p>Google Sites</p> <p>Google</p> <p>Educație online</p> <p>Canva</p> <p>YouTube</p>	<p>Măsurări ale poluării mediului din diferite zone ale orașului Călărași.</p> <p>Afise vizuale care să sublinieze importanța economisirii energiei electrice.</p> <p>Videoclipuri scurte realizate de elevii din liceu cu metode simple de economisire a energiei (video distribuit pe rețelele de socializare și publicat pe YouTube).</p> <p>Semne de carte cu tematica energia verde care îndeamnă elevii, profesorii, cititorii Bibliotecii Raionale „Grigore Vieru” Călărași la economisirea resurselor energetice.</p> <p>Postere „Top al eficienței energetice”.</p> <p>Infografice despre tipurile de energie verde.</p> <p>Pliante Impactul energiei convenționale și poluării asupra naturii și climei.</p> <p>Exemple de țări sau orașe de top care folosesc energie verde.</p>

[Câtă energie regenerabilă există în Moldova și câtă ar putea fi?](#)

Sursă: *PNUD undp.org*

- Cercetarea funcționării panourilor solare și a impactului lor asupra mediului.
- Analiza, realizată în grafice și diagrame, pentru a interpreta vizual volumului de energie electrică din surse regenerabile și calcule privind eficiența conversiei energiei solare în energie electrică.

[Energia verde și panourile solare.](#)

Sursă: *Radio Europa Liberă Moldova*

[Beneficiile utilizării energiei solare.](#)

Sursă: *Ecopresa.md*

[Cum funcționează energia solară?](#)

Sursă: *Ecosunpower.ro*

- Organizarea de discuții cu elevii claselor a VI-a despre „Energia Regenerabilă”, pentru conștientizarea și promovarea importanței energiei verzi.
- Crearea unei campanii pe rețelele sociale, în fiecare zi din săptămână, lansând o provocare specifică pentru participanți, #SaptamanaFaraStandby, finalul companiei fiind completarea unui [formular](#).

[Exemple de succes](#) la nivel Raional.

[Povestea EcoMan](#) cu benzi desenate.

[Diagrame, scheme, grafice](#) ale energiei din surse regenerabile pentru RM în ultimii ani.

[Cărți digitale](#) pentru calculul necesarului de panouri solare pentru [o locuință medie](#) / [instituția noastră](#) și analiza economică.

[Grafice, diagrame](#) despre sursele regenerabile din RM.

[Activitatea cu elevii clasei a VI-a \(Foto\)](#)

[Campania pe rețelele de socializare –](#)

[Consiliul Liceului.](#)

[Provocarea.](#)

[Analiza chestionarului.](#)

<ul style="list-style-type: none"> • Informarea tuturor elevilor din instituție despre importanța economisirii energiei și utilizarea energiei regenerabile. • Organizarea unor sesiuni cu experți în energie verde și vizite la centrale solare pentru a înțelege direct aplicațiile energiei solare. • Interviu cu directorul instituției. • Realizarea machetelor Casă/Oraș eco-friendly <p>Elevii construiesc machete model pentru o casă sau un oraș, care utilizează energia regenerabilă.</p>			<p><u>Campania de informare (Foto)</u></p> <p><u>Analiza instituțiilor din or. Călărași care utilizează energia verde</u></p> <p><u>Interviu cu directorul LT „M. Sadoveanu” despre implementarea proiectului</u></p> <p><u>Machete Casă/Oraș eco-friendly</u></p>
Săptămâna 3: Confecționarea prototipului funcțional			
<p>Scop: <i>Realizarea machetei IPLT „Mihail Sadoveanu”</i></p> <p>Elevii construiesc macheta model pentru instituția noastră, care utilizează energia regenerabilă și încărcarea wireless pentru autobusele școlare.</p> <p>Scop: <i>Realizarea efectivă a prototipului pe baza schiței, punând în practică cunoștințele de inginerie și mecanică.</i></p> <p>Elevii construiesc structura panoului solar rotativ, fixând panoul și conectând componentele necesare (motor, suport, senzori).</p>	<p>Elevii clasei a 11-a;</p> <p>profesor de fizică,</p> <p>profesor de informatică</p>	<p>Materiale reciclabile</p> <p>Placă Arduino</p> <p>Panou Solar</p> <p>Motor rotativ SERVO</p> <p>Senzor de lumină</p> <p>Baterie Li-ion</p> <p>Placaj</p> <p>Fire electrice</p> <p>Arduino IDE</p> <p>Set bobine</p> <p>Jucărie autobuz</p>	<p><u>Machetă IPLT „Mihail Sadoveanu”</u></p> <p><u>Video</u></p> <p><u>Proiect STEAM - EVAN – Realizarea prototipului funcțional</u></p>

<p>Scop: Implementarea funcției de rotație automată, dezvoltând abilități de programare și control.</p> <p>Folosind un microcontroler Arduino, elevii programează senzorii pentru a detecta direcția soarelui și a roti panoul în funcție de poziția acestuia.</p>		PC elevi	
Săptămâna 4: Efectuarea măsurărilor			
<p>Scop: Definirea provocării proiectului, evidențiind necesitatea unei soluții eficiente de captare a energiei solare.</p> <p>Elevii discută despre problemele întâmpinate de panourile solare fixe și explorează beneficiile urmării soarelui pentru captarea optimă a energiei.</p> <p>Utilizând senzorii PASCO efectuați măsurători ai luminozității. Analizați datele colectate și graficele de la senzorii PASCO.</p> <p>Efectuează măsurări și calcule despre dimensiunile și materialele necesare pentru construcția parcării autobuselor școlare.</p>	Elevii clasei a 11-a; profesor de fizică, profesor de matematică	Senzor de luminozitate PASCO, Aplicația SPARK-vue, PC profesor, telefon, Shenyang Libida Steel Structure Engineering Co., Ltd	<p>Proiect STEAM - EVAN- Efectuarea măsurărilor</p> <p>Măsurări și calcule materiale - parcare autobuse școlare</p>
Săptămâna 5: Prezentarea rezultatelor			
<p>Scop: Dezvoltarea abilităților de comunicare și organizare, prezentând rezultatele proiectului într-un mod clar și coerent.</p>	Elevii clasei a 11-a;	Adobe Premier Pro DaVinci Resolve	<p>Video / PPT / Poster cu prezentarea proiectului</p> <p>Proiect STEAM - EVAN - site-ul personal cu toate informațiile și documentele despre proiect</p>

<p>Elevii pregătesc o prezentare în care explică conceptul, procesul de realizare, provocările întâmpinate și soluțiile propuse.</p> <p>Prezentarea este urmată de o sesiune de feedback de la profesori și colegi, iar elevii reflectează asupra experienței, lecțiilor învățate și potențialelor îmbunătățiri.</p>	<p>profesor de fizică</p>		
--	---------------------------	--	--

IV. Prezentarea rezultatelor

Tabel 1. Instrumente digitale utilizate

Nr.	Denumire instrument	Funcționalități utilizate	Menirea didactică	Localizare	Tip licență	Adresa web
1.	Canva	Instrument de design grafic online	Elaborare / Editare postere, infografice, prezentări, semne de carte, video, grafice, fotografii.	Web	Liberă https://www.canva.com/policies/terms-of-use/	https://www.canva.com/
2.	Educatieinteractiva	Platformă de activități interactive	Creare / Publicare / Utilizare de activități interactive	Web	Liberă https://educatieinteractiva.md/policy	https://educatieinteractiva.md/
3.	MS PowerPoint	Elaborare prezentare interactivă cu elemente multimedia	Elaborare / Redactare / Redare prezentări	Calculator profesor	Proprietar https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365-life-hacks/presentations/10-20-30-rule-of-powerpoint	https://microsoft-powerpoint-2016.en.softonic.com/
4.	SPARK-vue PASCO	Aplicație de colectare, vizualizare și analiză de date pentru învățarea STEM	Efectuarea măsurărilor și colectarea datelor	Calculator Profesor Telefon elevi	Liberă https://www.pasco.com/about-us/iso-certification	https://www.pasco.com
5.	Audacity 3.4.2	Redactare fișier audio (extragere fragment)	Înregistrare / redactare audio	Calculator	Liberă ((CC-BY 3.0) https://github.com/audacity/	https://www.audacityteam.org/

6.	CapCut	Editor video multifuncțional	Crearea de montaje video	Calculator Telefon	Liberă https://www.capcut.com/clause/privacy-policy	https://www.capcut.com/
7.	DaVinci Resolve	Editor video și corecție de culoare	Crearea de montaje video	Calculator	Liberă https://www.blackmagicdesign.com/privacy	https://www.blackmagicdesign.com/
8.	Adobe Premier	Instrument de redactare video	Editare video	Calculator	Proprietar https://www.adobe.com/legal/terms.html	https://www.adobe.com/
9.	Mentimeter	Elaborare prezentare interactivă cu elemente multimedia	Elaborare și realizare feedback	Web	Liberă https://www.mentimeter.com/trust/legal/terms	https://www.mentimeter.com/
10.	YouTube	Site cu conținut video. Încărcare/ distribuire/ vizionare clipuri video.	Utilizare/ încărcare de video.	Web	Liberă https://policies.google.com/privacy?hl=ro	https://www.youtube.com/
11.	Padlet	Aplicație (wall) unde se publică mesaje scurte cu text, imagini, clipuri video și / sau legături.	Elaborare și realizare de reflecții.	Web	Liberă https://padlet.help/1/ro/article/zof2mh33a6-politica-ia	https://padlet.com/

Tabel 2. Resurse digitale de conținut utilizate

Nr	Denumire resursă	Tip resursă	Menirea didactică	Autor	Localizare	Tip licență	Adresa web
1.	Prezentarea temelor	Clasă virtuală	Crearea și distribuirea temelor	Google	Google Classroom	Liberă https://policies.google.com/terms?hl=ro	https://classroom.google.com/
2.	Sugestii de eficiență energetică.	Pagină Web	Informare despre eficiența energetică.	ÎCS "Premier Energy" SRL	Web	Liberă https://premierenergy.md/legislatie-si-reglementare/	https://premierenergy.md/info-utile/sugestii-de-eficienta-energetica/
3.	Cum economisim energia electrică?	Pagină Web	Informare despre metodele de economisire a energiei electrice.	Asociația Obștească Sud-Est Media	Web	Liberă https://www.moldova.org/politica-de-confidentialitate/	https://www.moldova.org/cum-economisim-energia-electrica-10-recomandari-si-o-doza-de-inspiratie/
4.	Câtă energie regenerabilă există în Moldova și câtă ar putea fi?	Pagină Web	Informare despre energie regenerabilă există în Moldova?	PNUD United Nations Development Programme	Web	Liberă https://www.undp.org/copyright-terms-use	https://www.undp.org/ro/moldova/news/cata-energie-regenerabila-exista-moldova-si-cata-ar-putea-fi
5.	Balanța energetică a Republicii Moldova ediția 2023	Pagină Web	Utilizat pentru date statistice, prezentare de diagrame.	Biroul Național de statistică a Republicii Moldova	Web	Liberă https://statistica.gov.md/ro/conditii-de-utilizare-a-datelor-biroul-national-de-statistica-139_4417.html	https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/balanta_energetica/Balanta_energetica_editia_2023_rom.pdf
6.	Tot ce trebuie să știi despre eficiența energetică și	Pagină Web	Utilizat pentru studiul energiei verzi din RM.	Radio Europa Liberă Moldova	Web	Liberă https://moldova.europalibera.org/p/4536.html	https://moldova.europalibera.org/a/tot-ce-trebuie-sa-stii-despre-eficienta-energetica-si-energie-verde-in-moldova/32368465.html

	energie verde în Moldova						
7.	Beneficiile utilizării energiei solare.	Pagină Web	Utilizat pentru informarea despre beneficiile utilizării energiei solare.	Asociația Jurnaliștilor de Mediu și Turism Ecologic din Moldova	Web	Liberă https://ecopresa.md/?s=politici	https://ecopresa.md/beneficiile-utilizarii-energiei-solare/
8.	Cum funcționează energia solară?	Video	Informarea despre modul de funcționare a energiei solare.	Ecosunpower	YouTube	Liberă https://www.youtube.com/t/terms	https://www.youtube.com/watch?v=9_4cf4KnC0g

Concluzie:

Considerăm, împreună cu elevii, că am obținut un succes în ceea ce privește realizarea proiectului „*Energia Verde mai Aproape de Noi*” - (EVAN).

- A crescut gradul de conștientizare cu privire la beneficiile și importanța utilizării energiei regenerabile pentru un mediu sustenabil și o reducere a impactului asupra schimbărilor climatice.
- Proiectul a subliniat că educația în acest domeniu este esențială, deoarece tehnologiile verzi vor continua să se dezvolte și vor deveni din ce în ce mai accesibile.
- Prin aplicarea creativității și tehnologiei, elevii au realizat soluții simple, dar eficiente, pentru probleme reale legate de consumul de energie.
- Prototipul construit, demonstrează că energia verde poate fi generată chiar și cu resurse limitate, iar încărcarea wireless a autobuzului școlar este o soluție ecologică, eficientă și economică.
- Băncile inteligente și stațiile de încărcare wireless oferă elevilor acces la tehnologie modernă fără cabluri.

- Proiectul a reușit să integreze aspectele tehnice, sociale cât și cele educaționale pentru a obține o perspectivă cuprinzătoare a proiectului STEAM. **În concluzie**, proiectul a arătat cum știința, ingineria, tehnologia, arta și matematica se pot combina pentru a crea soluții practice la problemele reale și a evidențiat beneficiile acestei abordări interdisciplinare, acesta poate fi considerat un succes în promovarea abordării STEAM.

Experiențe de realizare a proiectului.

Proiectul STEAM - EVAN a fost o experiență captivantă și educativă, care ne-a provocat să integrăm cunoștințe din știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică pentru a înțelege mai bine problemele legate de consumul de energie și soluțiile sustenabile. Tema proiectului a fost nu doar actuală, ci și profund relevantă pentru viitorul nostru, oferindu-ne oportunitatea de a explora cum putem contribui la un mediu mai curat și mai sănătos.

Procesul de realizare a proiectului a început cu alegerea temei și formularea unei întrebări centrale: „*Cum putem folosi energia regenerabilă pentru a reduce impactul negativ asupra mediului?*” Această întrebare ne-a ghidat în toate etapele, de la cercetare la construcția prototipurilor și prezentarea finală. Lucrând în echipe, fiecare dintre noi a avut un rol bine definit: unii s-au concentrat pe cercetare, alții pe designul și construirea prototipurilor, iar unii au fost responsabili pentru partea artistică a proiectului.

Am petrecut mult timp documentându-ne despre diferitele tipuri de energie regenerabilă – solară, eoliană, hidroelectrică – și am descoperit cum funcționează acestea în viața reală și, ghidați de principiul că „*soarele luminează pentru toți*”, am încercat să aducem inovația și sustenabilitatea în viitoarea noastră școală, oferind energie curată și accesibilă pentru un viitor mai verde. Una dintre cele mai interesante activități a fost construcția prototipurilor funcționale. Această parte practică a fost extrem de valoroasă, deoarece ne-a permis să aplicăm cunoștințele teoretice într-un mod tangibil. Reflecții asupra proiectului din partea elevilor [padlet](#).

Punctele forte ale proiectului

Elevii, implicați în realizarea proiectului STEAM, au dobândit o varietate de experiențe valoroase, reflectând complexitatea și interdisciplinaritatea proiectului. Iată câteva dintre aceste experiențe:

- Lucrul în echipe a învățat elevii cum să împărtășească sarcinile, cum să comunice eficient și să folosească punctele forte pentru a atinge un scop comun.

- Acest proiect i-a ajutat să înțeleagă că fiecare dintre ei poate contribui la protejarea mediului prin alegeri responsabile.
- Elevii au recunoscut provocările legate de consumul de energie și impactul acestuia asupra mediului.
- Au explorat cum pot fi automatizate sistemele energetice.
- Au realizat recomandări pentru școală sau comunitate, cum ar fi instalarea unor panouri solare.

Punctele slabe ale proiectului

Cel mai mare obstacol a fost lipsa resurselor. Deși am folosit creativ materialele disponibile, accesul la echipamente ar fi îmbunătățit calitatea prototipului nostru. De asemenea, complexitatea unor concepte tehnice a fost o provocare pentru noi. Lipsa de timp a fost, de asemenea, o problemă, având în vedere că proiectul a fost realizat paralel cu alte activități școlare și extrașcolare. ([Analiza SWOT](#))

În concluzie, realizarea proiectului STEAM „Energia Verde mai Aproape de Noi” a fost o experiență unică, care i-a ajutat pe elevi să înțeleagă mai bine importanța energiilor regenerabile și impactul lor asupra mediului. Deși au existat provocări, acestea au fost lecții valoroase care i-au învățat să fie mai organizați, mai creativi și mai responsabili. Punctele forte ale proiectului – colaborarea, interdisciplinaritatea și relevanța temei – au dominat asupra punctelor slabe, oferindu-le o bază solidă pentru a contribui activ la un viitor sustenabil. Acest proiect nu a fost doar o lecție despre știință și tehnologie, ci și despre implicare, responsabilitate și dorința de a face o diferență pozitivă în lume.