

## ABORDAREA ÎNVĂȚĂRII BAZATE PE PROIECTE PRIN INTEGRAREA STEAM ÎN STUDIAREA *EDUCAȚIEI DIGITALE* LA CLASELE PRIMARE

Tatiana VEVERIȚA, dr., conferențiar universitar

<https://orcid.org/0000-0002-0798-0174>

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

**Rezumat.** Acest articol abordează importanța învățării bazate pe proiecte STEAM în dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor din învățământul primar. Se prezintă modalități de integrare a conceptelor de știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică în studierea Educației Digitale pentru a înțelege rețelele Internet și modul în care dispozitivele digitale sunt conectate. Prin intermediul activităților descrise, elevii își dezvoltă abilitățile de gândire critică, comunicare, rezolvare a problemelor și înțelegerea conceptelor matematice în contextul tehnologiei digitale.

**Cuvinte-cheie:** Educație Digitală, învățarea bazată pe proiecte STEAM, rețeaua Internet.

**Abstract.** This article discusses the importance of project-based STEAM learning in developing the digital skills of primary school students. It presents the ways to integrate the concepts of science, technology, engineering, arts, and mathematics into the study of Digital Education to understand the Internet networks and how digital devices are connected. Through the described activities, students develop critical thinking, communication, problem-solving skills, and an understanding of mathematical concepts in the context of digital technology.

**Keywords:** Digital Education, project-based STEAM learning, the Internet network.

În secolul XXI, educația a devenit un element esențial în pregătirea tinerii generații, întrucât societatea și tehnologia se dezvoltă în mod rapid. Centrarea pe cel instruit, colaborarea, implicarea activă în comunitate reprezintă elementele cheie pentru a pregăti elevii pentru un viitor incert și variat. Învățarea bazată pe proiect (PBL) este o strategie de învățare care se încadrează în abordarea constructivistă și se concentrează pe implicarea elevilor într-o serie de activități orientate către cercetare, care necesită acțiuni colaborative. Prin participarea la aceste activități și interacțiunea cu ceilalți, se pot dezvolta abilitățile de gândire critică, comunicare, colaborare și creativitate ale elevilor, care reprezintă, fără îndoială, un indicator de încredere al succesului unui elev.

Modulul Educația Digitală se axează pe dezvoltarea competențelor digitale la elevi, iar PBL oferă elevilor o oportunitate de a aplica aceste abilități în proiecte reale, rezolvând probleme concrete și dobândind abilități practice esențiale pentru viața de zi cu zi. Acest tip de învățare este relevantă pentru motivarea elevilor în a învăța și aplica cunoștințele rezolvând probleme reale sau dezvoltând proiecte concrete care au impact în lumea reală. Educația Digitală urmărește, de asemenea, dezvoltarea abilităților de analiză, gândire logică și critică și de rezolvare a problemelor în contextul tehnologiilor informaționale. Astfel, PBL promovează dezvoltarea acestor abilități prin analiza problemelor,

identificarea soluțiilor și luarea deciziilor. Dată fiind importanța competențelor de colaborare și comunicare în era digitală, metoda PBL își propune să le dezvolte prin intermediul muncii în echipe, colaborării strânse cu colegii și comunicării eficiente în cadrul proiectelor.

Într-o societate digitală în permanentă evoluție, adaptarea rapidă la schimbările mediului digital devine imperativă. PBL ajută elevii să dezvolte abilități de rezolvare a problemelor și învățare autonomă, pregătindu-i să facă față transformărilor tehnologice. Prin urmare, integrarea PBL în educația digitală aduce beneficii semnificative dezvoltării competențelor digitale și contribuie la pregătirea elevilor pentru lumea digitală în continuă schimbare.

Cercetătorii subliniază că, în societatea modernă, există patru abilități pe care elevii ar trebui să le dezvolte: gândire critică, creativitate, abilități de comunicare și colaborare. Aceste abilități sunt esențiale pentru adaptarea la schimbările rapide din mediul digital și pentru îmbunătățirea vieții prin știință și tehnologie. Abordarea STEAM, care integrează știința, tehnologia, ingineria, arta și matematica, este o modalitate eficientă de a dezvolta aceste abilități și de a pregăti elevii pentru provocările societății contemporane. Învățarea STEAM nu numai că dezvoltă abilitățile tehnice ale elevilor, ci și abilitățile de gândire și raționament. De asemenea, dezvoltă abilități de comunicare, colaborare, rezolvare a problemelor și explorare în procesul de învățare, care sunt esențiale pentru stimularea gândirii critice și dezvoltarea soluțiilor în proiectele STEAM.

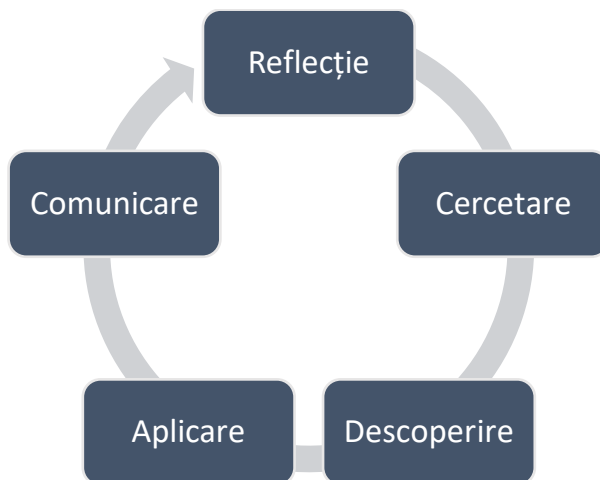
Prin urmare, abordarea STEAM se dovedește a fi o modalitate eficientă de a cultiva competențele secolului XXI la elevi, încurajând creativitatea și angajându-i activ în procesul de rezolvare a problemelor. Implementarea învățării bazate pe proiecte prin integrarea STEAM este considerată de unii cercetători o oportunitate de a educa cetățeni competenți pentru provocările de mâine. Din acest motiv, se consideră a fi o abordare potrivită pentru a răspunde provocărilor secolului XXI, datorită faptului că se bazează pe utilizarea unor contexte semnificative [1-2].

Complementând această idee, unii autori consideră că elevii instruiți în cadrul STEAM sunt mult mai capabili să se adapteze și să progreseze în societatea globală [3]. În raportul UNESCO se menționează faptul că cei instruiți în acest mod dezvoltă cunoștințe, abilități, atitudini și comportamente necesare pentru a contribui la crearea unei societăți incluzive și durabile [3]. Toate aceste aspecte influențează atitudinile pozitive ale elevilor, inclusiv motivația și disciplina [4].

Aplicarea PBL prin integrarea STEAM a fost identificată în mai multe studii științifice. Pentru a îmbunătăți calitatea învățării Irma Y. [5] folosește un model de învățare bazat pe proiect cu abordarea STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică) în cadrul cursurilor CAD. Rezultatele cercetării sale arată că 95% dintre elevi sunt mai interesați atunci când materialele sunt legate de problemele zilnice sau de viața reală.

Învățarea bazată pe proiect poate fi folosită pentru a dezvolta competențe științifice, astfel încât elevii devin mai creativi, mai activi și dobândesc abilități pentru a crea produse cu avantaje semnificative și, evident, de înaltă calitate [6-8].

Diana Laboy-Rush [5] identifică cinci etape de învățare ale modelului PBL prin integrarea STEAM.



1. **Reflecția** - are drept scop situarea elevilor în contextul problemei și inspirarea acestora să înceapă imediat o investigație.
2. **Cercetarea** - constă în cercetarea efectuată de elevi. În această etapă, profesorul furnizează informații despre știință, selectează lecturi sau alte metode pentru a colecta surse relevante de informații. În timpul acestei etape, profesorul ghidează discuția pentru a determina dacă elevii au dezvoltat o înțelegere conceptuală și relevantă bazată pe proiect.
3. **Descoperirea** - implică elevii în procesul de cercetare și informațiile cunoscute în pregătirea proiectului.
4. **Aplicare** - are ca scop testarea produsului în rezolvarea problemelor.
5. **Comunicarea** - constă în prezentarea produsului colegilor de clasă. Prezentarea este un pas important în procesul de învățare pentru a dezvolta abilitățile de comunicare și colaborare.

Abordarea învățării bazate pe proiecte STEAM și-a dovedit eficiența și în studierea Educației Digitale prin aplicarea acesteia în învățământul primar. Această abordare nu numai că le oferă elevilor cunoștințe solide, ci îi învață și cum să aplice aceste cunoștințe în practică, ajutându-i să devină cetățeni pregătiți pentru provocările globale.

### **Model de învățare bazată pe proiect (PBL) prin integrarea STEAM pentru modulul Educației Digitale în clasele primare**

Propunem în continuare un model de organizare a activităților într-un proiect STEAM la clasele primare la modulul „Educația Digitală”, clasa III, compartimentul LUMEA DIGITALĂ ÎN EXTINDERE — REȚELE ȘI INTERNET.

Acest proiect este destinat studierii aprofundate a rețelei Internet în care se explorează modul în care este folosită rețeaua Internet în casele noastre. Elevii vor explora cum Internetul influențează viața noastră cotidiană.

Pentru etapa de „Reflecție” și aprofundare a cunoștințelor despre rețeaua Internet învățătorul propune elevilor la început vizualizarea episodului I și II a video-ului educativ „Ce este Internetul?” care pot fi accesate la adresele:

- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=xiIZ9xRIGdc>
- ✓ [https://www.youtube.com/watch?v=fFW5X512\\_14](https://www.youtube.com/watch?v=fFW5X512_14)

La etapa de „Cercetare” profesorul propune o activitate în care elevilor li se cere să găsească router-ul din casă, să-l analizeze și să răspundă la întrebări legate de numărul de cabluri conectate, dispozitivele conectate la el, dispozitivele conectate fără cablu etc. Această activitate de investigare încurajează elevii să cerceteze și să înțeleagă rolul unui router în rețea și modul în care dispozitivele sunt conectate la Internet. Este o modalitate de a dobândi cunoștințe practice despre rețelele din casă și de a învăța mai multe despre modul de funcționare a conexiunilor la Internet.

Pentru etapele de „Descoperire” și „Aplicare” se propun diverse activități de cercetare pe diferite domenii.

Pentru domeniul „Științe” se propune o activitate care constă în realizarea un experiment practic pentru a investiga modul în care obiectele din casă pot influența semnalul unei rețele Wi-Fi. Pentru a realiza această activitate, elevii vor avea nevoie de un router Wi-Fi, un dispozitiv portabil cu conexiune Wi-Fi (cum ar fi un laptop, o tabletă sau un smartphone), și obiecte obișnuite din gospodărie, cum ar fi cutii de carton sau perne.

Instrucțiunile pentru această activitate sunt simple și interactive. Prin intermediul unor pași bine stabiliți, participanții vor explora cum obiectele din gospodărie pot influența semnalul unei rețele Wi-Fi și cum viteza conexiunii variază în diverse locuri din casă. Activitatea implică atât partea practică, cât și aspectul de învățare și investigație. Elevii vor învăța să măsoare viteza conexiunii lor la Internet, să înregistreze date și să tragă concluzii. Este o modalitate excelentă de a înțelege mai bine tehnologia din jurul nostru și de a dezvolta spiritul de cercetare și observație.

Activitatea se încheie cu un set de întrebări de discuție, în care se analizează rezultatele obținute.

Activitatea de cercetare a domeniului „Tehnologie” încurajează participanții să exploreze relația dintre tehnologie și învățare, evidențiind importanța conectivității și a dispozitivelor digitale în mediul școlar. Prin intermediul cercetării propuse, elevii vor învăța despre echipamentele folosite în școală și modul în care acestea sunt conectate la rețea. De asemenea, vor înțelege modul în care aceste dispozitive contribuie la procesul de învățare și la buna funcționare a instituției școlare. Această activitate încurajează gândirea

critică și investigația, dezvoltând înțelegerea participanților cu privire la infrastructura tehnologică a școlii și la importanța conectivității pentru educație.

Activitatea dedicată „Ingineriei” are ca scop înțelegerea conceptelor de bază ale unei rețele și a rolului inginerilor în menținerea funcționării eficiente a internetului. Prin utilizarea seturilor de roboți Lego WeDo, elevii își vor forma o reprezentare vizuală a unei rețele digitale și vor explora modul în care dispozitivele comunică și se conectează între ele. Această activitate implică gândirea creativă și dezvoltă abilitățile de rezolvare a problemelor, ajutând participanții să înțeleagă complexitatea infrastructurii digitale. De asemenea, îi încurajează să identifice și să găsească soluții pentru problemele care pot apărea într-o rețea digitală, dezvoltând astfel gândirea critică și abilitățile ingineresti.

Activitatea destinată domeniului „Arte” are misiunea de a oferi o perspectivă creativă asupra conceptului de rețea digitală. Prin intermediul desenelor, elevii vor explora modul în care dispozitivele sunt conectate și comunica între ele într-o rețea. Această activitate stimulează creativitatea și gândirea vizuală, permițând participanților să-și reprezinte propriile idei despre modul în care rețelele funcționează.

Problemele de matematică incluse în activitățile de investigare din domeniul „Matematica” au drept scop de a ajuta elevii să înțeleagă conceptul de viteză a Internetului și s-o aplice în situații practice. Prin rezolvarea acestor probleme, ei își vor dezvolta abilitățile de calcul matematic și vor învăța să aplice concepte matematice în situații din viața de zi cu zi, cum ar fi descărcarea sau încărcarea de fișiere online. Aceste rezultate ajută la înțelegerea modului în care viteza internetului influențează timpul necesar pentru a descărca sau încărca conținut online. De asemenea, elevii pot compara diferite situații și formula concluzii despre importanța vitezei internetului în experiența lor online.

Activitățile STEM/STEAM în clasele primare au un rol esențial în dezvoltarea copiilor, pregătindu-i pentru o lume tot mai digitală, complexă și interconectată. Activitățile incluse în acest proiect aduc un șir de beneficii:

- ✓ îi ajută pe elevi să înțeleagă mai bine conceptele legate de rețelele internet și să dezvolte abilități în domenii precum știința, tehnologia, ingineria, matematica și arte;
- ✓ prin explorarea rețelelor, copiii vor avea o mai bună înțelegere a modului în care dispozitivele lor sunt conectate la Internet și cum funcționează această conexiune;
- ✓ activitatea din domeniul științelor are rolul de a ajuta elevii să dezvolte o înțelegere mai clară a conceptului de viteză a Internetului și îi ajută să înțeleagă importanța plasării corecte a router-ului și a evitării obiectelor care pot interfera cu semnalul;
- ✓ prin intermediul experimentului, elevii vor fi ghidați să efectueze măsurători ale vitezei de descărcare și încărcare a datelor, să observe cum anumite obiecte pot bloca sau diminua semnalul Wi-Fi și să tragă concluzii pe baza datelor obținute;

- ✓ experimentul încurajează aplicarea practică a conceptelor tehnice, dezvoltarea abilităților de observație și gândire critică și îmbunătățirea abilităților de comunicare prin discuții și analiză a rezultatelor experimentului;
- ✓ prin identificarea și investigarea dispozitivelor conectate la rețeaua din școală, elevii pot dezvolta o înțelegere mai profundă a diversității tehnologiei utilizate în educație și în administrarea școlii, îi ajută să învețe despre modalitățile diferite de conectare la rețea, precum conexiunile Wi-Fi sau cele prin cablu;
- ✓ prin cercetare elevii vor învăța să identifice și să documenteze scopurile fiecărui dispozitiv, ceea ce le va permite să înțeleagă cum sunt utilizate aceste resurse în cadrul școlii;
- ✓ prin crearea unei scurte prezentări despre unul dintre dispozitivele conectate la rețea din școală, elevii vor dezvolta abilități de comunicare și vor putea explica colegilor de ce conectarea acestui dispozitiv la rețea este importantă;
- ✓ utilizând seturile de roboți Lego WeDo, elevii vor avea ocazia de a crea o reprezentare vizuală a unei rețele digitale și vor explora modul în care dispozitivele digitale sunt conectate și comunică între ele prin intermediul acestei rețele;
- ✓ prin construirea unei case și modelarea diferitelor dispozitive digitale, elevii vor putea observa cum dispozitivele sunt plasate în diverse locații ale casei și cum sunt conectate între ele prin intermediul conexiunilor din rețea, vor explora modul de funcționare a rețelei și vor învăța să identifice posibilele probleme care pot apărea într-o rețea, cum ar fi problemele de conectivitate;
- ✓ prin discuții și rezolvarea unor probleme imaginate, vor dezvolta abilități de rezolvare a problemelor și de gândire critică legate de rețelele digitale;
- ✓ problemele de matematică ajută elevii să înțeleagă și să aplice conceptul de viteză a Internetului pentru a rezolva probleme practice legate de descărcarea și încărcarea datelor;
- ✓ rezolvarea problemelor le permite să vadă cum viteza poate influența timpul necesar pentru a realiza diferite activități online, precum descărcarea unui joc sau încărcarea unei fotografii;
- ✓ prin compararea rezultatelor și scrierea concluziilor, elevii vor dezvolta abilități critice de analiză și vor înțelege impactul vitezei de Internet asupra experienței lor online.

## **Concluzii**

Implementarea învățării bazate pe proiecte (PBL) STEM/STEAM în studierea Educației Digitale aduce beneficii semnificative pentru dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor. Prin explorarea rețelelor Internet și a dispozitivelor digitale, aceștia dezvoltă abilități practice și de gândire critică, pregătindu-i pentru o lume digitală în continuă

schimbare. PBL le oferă oportunitatea de a aplica cunoștințele în proiecte concrete, cu impact real. Această abordare îi motivează să învețe și să dezvolte abilități esențiale pentru a face față provocărilor tehnologice actuale și viitoare.

*Articol realizat 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)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.20, cu suportul financiar oferit de Agenția Națională pentru Dezvoltare și Cercetare*

## **Bibliografie**

1. WAHYUNINGSIH, S.; NURJANA, N.E.; RASMANI, U.E.E. et all. STEAM Learning in Early Childhood Education: A Literature Review. In: *Int. J. Pedagog. Teach. Educ.* 2020, nr. 4, pp. 33–44.
2. ROMERO-ARIZA, M.; QUESADA, A.; ABRIL, A.M.; COBO, C. Changing teachers' self-efficacy, beliefs and practices through STEAM teacher professional development. In: *Infanc. Y Aprendiziz.* 2021, nr. 44, pp. 942–969.
3. YAKMAN, G.; LEE, H. Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. In: *J. Korean Assoc. Sci. Educ.* 2012, nr. 32, pp. 1072–1086.
4. HYSENI DURAKU, Z.; BLAKAJ, V.; SHLLAKU LIKAJ, E.; BOCI, L.; SHTYLLA, H. Professional training improves early education teachers' knowledge, skills, motivation, and self-efficacy. In: *Front. Educ.* 2022, nr. 7, pp. 980254.
5. IRMA Y. B.; GIATMAN, M. et all. Improving the Quality of Learning Through Project Based Learning (PjBL) with the STEAM Approach in CAD Courses. In: *J. Inovasi Vokasional dan Teknolog.* 2023, v. 23, no. 1. ISSN: 1411 – 3411.
6. HAN, S.; ROSLI, R.; CAPRARO, M. M.; CAPRARO, R. M. The effect of Science, technology, engineering and mathematics (STEM) project based learning (PBL) on students' Achievement in four mathematics topics. In: *J. Turkish Sci. Educ.* 2016, vol. 13, no. Specialissue, pp. 3–30.
7. NURAINI; MULIAWAN, W. Development of Science Learning with Project Based Learning on Science Process Skill : A Needs Analysis Study. In: *J. Phys. Conf. Ser.* 2020, vol. 1539, no. 1, pp. 1–5. doi: 10.1088/1742-6596/1539/1/012055.
8. NASIR, M.; FAKHRUNNISA, R.; NASTITI, L. R. The Implementation of Project-based Learning and Guided Inquiry to Improve Science Process Skills and Students Cognitive Learning Outcomes. In: *Int. J. Environ. Sci. Educ.* 2019, vol. 14, no. 5, pp. 229–238.
9. LABOY-RUSH, D. Integrated STEM education through project-based learning. 2010. [Online]. Diakses dari: <https://www.learning.com/stem/whitepaper/integrated-STEM-throughProject-based-Learning>