

DESIGNUL EDUCAȚIONAL AL PROIECTELOR STE(A)M**Nadejda CAZACIOC**, drd., asistent universitar, profesor de Chimie<https://orcid.org/0000-0002-1086-633X>

UPSC, LT Ștefan cel Mare și Sfânt Căușeni Taraclia

Ileana Simona ȘEREMET, profesor de Geografie<https://orcid.org/0000-0002-5809-5909>

LT Mihai Eminescu Căușeni

Rezumat. Perfecționarea din perspectiva noilor educații prin strategii didactice inovative oferă perspective științifice și metodologice de ordin procedural prin care învățarea devine aprofundată, extinsă și interdisciplinară. Constatat este faptul că procedurile didactice euristice pe bază unor dezbateri și activități demonstrative intensifică înnoirea permanentă a concepției didactice. Reformele din sistemul educațional se bazează pe perfecționare continuă a demersului pedagogic, pentru a oferi servicii pedagogice de calitate, instruire ale personalului, formare continuă a cadrelor, implicații științifice în sfera științelor educației, sporirea eficienței proceselor de învățare și îmbunătățirea designului educațional în baza tehnologiei didactice. Educația tinde să se deschidă problematicii lumii și să evolueze către învățarea continuă și care să meargă mână în mână cu reforma societății în general. Din aceste perspective educația STEAM, devine puntea de legătură prin care problemele și provocările lumii contemporane pot fi dimensional și interdependent conectate la noile tehnici și tehnologii de ordin global imperativ.

Cuvinte cheie: educație, design educațional, educație STE(A)M.

Abstract. The improvement from the perspective of new educations through innovative didactic strategies offers scientific and methodological perspectives of a procedural order through which learning becomes in-depth, extensive and interdisciplinary. It has been established that heuristic didactic procedures based on debates and demonstrative activities intensify the permanent renewal of the didactic concept. Reforms in the education system are based on the continuous improvement of the pedagogical approach, to provide quality pedagogical services, staff training, ongoing staff training, scientific implications in the educational sciences, increasing the efficiency of learning processes, and improving educational design. based on didactic technology. Education opens up to the problems of the world and evolves towards continuous learning that goes hand in hand with the reform of society in general. From these perspectives, STEAM education becomes the bridge through which the problems and challenges of the contemporary world can be connected dimensionally and interdependently to the new techniques and technologies of imperative global order.

Keywords: education, educational design, STE(A)M education.

Introducere

La nivel global, societatea a devenit din ce în ce mai dependentă de tehnologie, condițiile dinamice și competitive necesită gânditori divergenți, cu cunoaștere atât adaptabilă, cât și unică, precum și cu capacitatea de a dezvolta o multitudine de concepte și observații amănunțite privind lărgirea și ridicarea conceptelor existente. Metodologia de predare contemporană este influențată de evoluția cunoștințelor științifice, a noilor

tehnologii, a tendințelor în societate și în piața de muncă [6]. A devenit crucial să se incorporeze piloni creativi în educația STE(A)M, intitulăți „Arte”, pentru a îmbogăți acest domeniu cu componente inovatoare. Educația STEAM este un imperativ al timpului pe care îl trăim, puntea de legătură dintre conținuturile curriculare și realitatea trăită de elev. Interdisciplinaritatea reprezintă acele „cărămizi” din care este zidită această punte [2]. Deschiderea școlilor spre problematicile lumii contemporane tinde să evolueze către o învățare continuă din punct de vedere a nevoilor și resurselor fiecărei colectivități. Învățarea trebuie să se transforme într-o realitate socio-pedagogică cu condiția că educația școlară să devină o fază inițială a formării continue orientată ferm spre resursele societății contemporane. Rolul școlii în contextul educației permanente, devine tot mai complexă și responsabilă în ceea ce privește ameliorarea și îmbunătățirea calității vieții [1]. Noile abordări din sistemul de învățământ din perspectiva calității necesită un bransament normativ al activităților prin care să se asigure principiul libertății în educație. Sistemul educațional trebuie să se axeze pe valorizarea prin produse care să demonstreze capacitatea educabililor de a aplica în practică cele studiate [3].

Conceptul educațional STE(A)M este adesea asociat cu modele de învățare constructiviste, cum ar fi învățarea bazată pe proiecte, învățarea bazată pe probleme și învățarea prin investigare. Formarea competențelor prin intermediul abordărilor didactice conexe conceptului educațional STE(A)M antrenează la educabili abilitățile secolului 21, cum ar fi rezolvarea problemelor, gândirea creativă, dezvoltarea abilităților de gândire computațională a elevilor, abilităților de proces științific și gândirea critică.

Procesul de învățare se concentrează în jurul a ceea ce fac elevii ca indivizi care se angajează în construirea cunoștințelor, în timp ce procesul de predare este dirijat de către profesori ca facilitatori ai învățării [4]. Ambele procese au loc concomitent și se integrează într-un tot întreg pe parcursul întregului act de predare-învățare-evaluare.

În vederea eficientizării învățării, Curriculum-ul este conceput ca document și instrument normativ, prin care învățarea să se realizeze într-un mod integralist, sistematic și standardizat, asupra parcursului educațional la disciplinele de studiu. Curriculum-ul disciplinar este proiectat astfel încât să corespundă așteptărilor societății actuale, prin care se monitorizează constant rezultatele scontate ale învățării. Curriculum disciplinar se axează pe referințe teoretice și conceptuale, pe acele demersuri inovative de ordin teleologic, fiind ierarhizat conform competențelor cheie, transversale, transdisciplinare, generale și specifice.

Derivatele curriculare de ordin metodologic pune accentul pe interacțiunea elevului cu teorii, legi, principii, concepte și noi paradigme [7]. Structurarea activităților curriculare se axează pe proiectarea, organizarea, desfășurarea și evaluarea sistematică a activităților.

Metode și materiale

Designul educațional al activităților didactice este conceput conform planului de învățământ, curriculumu-lui, manualului școlar și orarului școlar. Designul lecției reprezintă acea secvență a învățării ce cuprinde valențele interstrategice a componentelor curriculare Figura 1.

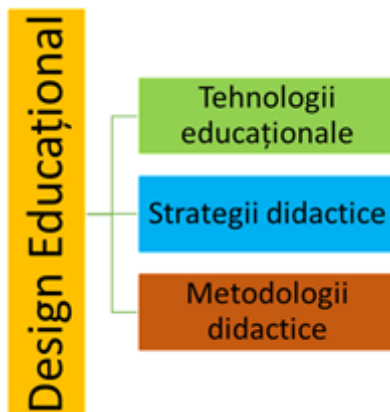


Figura 1. Structura Designului Educațional axat pe Concepte Procedurale

Educația integrată STEAM vine cu o schimbare la nivel de paradigme pedagogice pentru a încorpora tehnicile de rezolvare a problemelor din lumea reală sau bazate pe transferul realității în curriculumul școlar. În cadrul conceptual al educației STEAM colaborarea reprezintă punctul forte care permite cadrelor didactice să identifice „nodurile interdisciplinare” și să structureze corespunzător monodisciplinarității laturile cercetării multidisciplinare din cadrul proiectului. Prin intermediul proiectelor STE(A)M, elevii își pot construi propria viziune valorificându-și competențele personale prin activități motivaționale de învățare [9].

Instruirea din perspectiva conceptului educațional STE(A)M prin proiecte se referă la înțelegerea sistemică și structuralistă a învățării centrate pe elev și formării de competențe. Învățarea se realizează în comun, dar procesul în sine se caracterizează prin [8]:

- ✓ crearea unui mediu de învățare complex;
- ✓ selectarea unor conținuturi variate ale învățării;
- ✓ stabilirea unor sarcini autentice de învățare;
- ✓ bazat pe interacțiunea socială;
- ✓ axat pe responsabilitate personală.

Designul educațional axat pe abordările STEAM se concentrează pe conținuturile *difuze* ale învățării și distribuirea lor în activități practice [5]:

1. principii senzorial-logice;
2. conexiuni dintre teorie și practică;
3. activarea cunoștințelor;

4. sistematizarea conținuturilor;
5. accesibilitatea cunoștințelor conform particularităților de vârstă;
6. individualizarea învățării;
7. aplicarea cunoștințelor.

Aceste principii trebuie să se concentreze prin motivație înaltă, modernitate, integrativitate, pluri- și interdisciplinaritate, globalitate, implicarea disciplinelor prioritare: biologie, chimie, fizică, geografie, matematică, informatică, educație tehnologică etc. Schema logică sau cadrul logic al unui proiect STEAM trebuie să reflecte demersul didactic, respectând modelele didactice recomandate în curricula școlară. profesorul are libertatea de a alege cele mai potrivite modele, conceptualizând designul didactic din perspectiva proiectelor STE(A)M Figura 2.

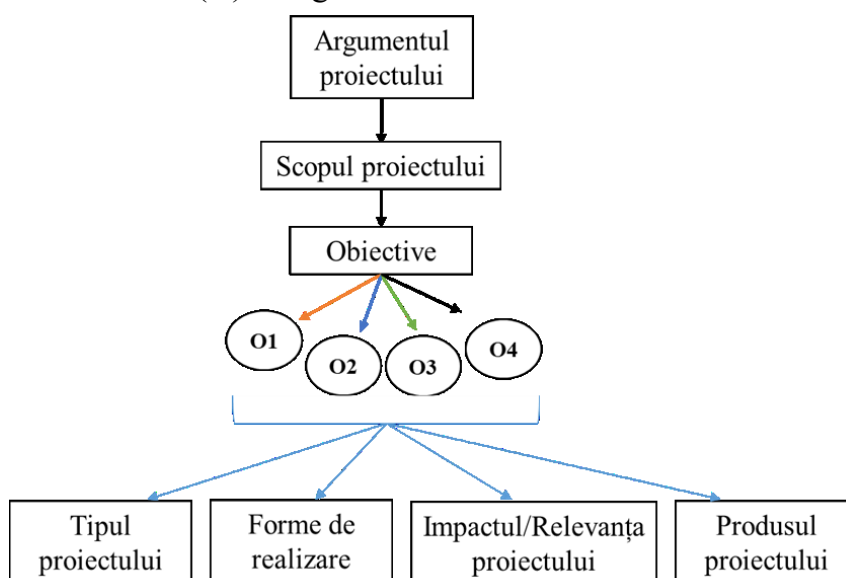


Figura 2. Schema logică a unui Proiect STE(A)M

Rezultate și discuții

În lucrarea de față propunem o problemă a lumii contemporane, care are ca imperativ promovarea educației în baza proiectelor de cercetare STE(A)M, respectând cadrul logic de elaborare și design educațional.

- *Proiect STEAM clasa XI-a „Resursele alimentare – problematica contemporaneității”*

Argumentul proiectului: În prezent există o problemă fundamentală a lumii contemporane la nivel mondial și anume asigurarea cu resurse de hrană suficiente pentru întreaga populație a planetei. În ultimul deceniu se înregistrează o discrepanță în privința consumului produselor agroalimentare. Din punct de vedere al resurselor agroclimatice există un deficit de produse alimentare datorită fluctuațiilor condițiilor naturale.

Problema cercetării: Fondul funciar al Terrei poate asigura cu resurse agroclimatice o populație de 2-3 ori mai mare decât ce-a actuală? Ce parte din statele lumii înregistrează o creștere a produselor agroalimentare? Cum poate fi diminuată problema hranei în lume?

Scopul proiectului: Rezidă în formarea competențelor și practicilor agricole ale elevilor, precum și îmbogățirea cunoștințelor privind metodele de cercetare a produselor agroalimentare la investigarea diverselor fenomene climatice, în vederea soluționării deficiențelor cu resurse de hrană la nivel mondial.

Obiectivele proiectului: La finele proiectului, elevul va fi capabil:

1. să analizeze sistemul economic general privind producția cerealiară la nivel regional, global;
2. să realizeze hărți tematice, resurse agroclimatice, tipuri de plantații;
3. să descrie caracteristica agriculturii intensive și mecanizate asupra calității produselor alimentare;
4. să utilizeze cunoștințele fizice, chimice, biologice și geografice, antreprenoriale privind soluționarea erozională a terenurilor agricole;
5. să aprecieze aportul tinerilor la creșterea calitativă și cantitativă a produselor agricole, terenurilor degradate prezentând propriilor soluții și cercetări.

Tipul proiectului: proiect de cercetare STEAM

Forma de realizare: în grup

Impactul / Relevanța proiectului: Proiectul „Resursele alimentare – problematica contemporaneității”, urmărește dezvoltarea următoarelor abilități:

- 1) valorificarea cunoștințelor teoretice și practice ale elevilor;
- 2) transferul cunoștințelor din domeniul istoric, geografic, biologic, chimic, fizic, matematic, informatic și antreprenorial în activități de cercetare, rezolvare și soluționare de probleme;
- 3) participare responsabilă, conștientă în activități experimentale, în vederea rezolvării unei situații-problemă la nivel mondial;
- 4) formarea unui comportament grijuliu față de resursele naturale;
- 5) demonstrarea propriilor soluții la îmbunătățirea produselor agroalimentare și diminuarea degradării terenurilor agricole.

Tabelul 1. Caracterul interdisciplinar al problemei cercetate

Legăturile interdisciplinare	Subiecte de cercetat
Istorie	Analizați din punct de vedere cronologic sistemul economic: agricol (la nivel mondial) în anumite perioade: anii -500 și -1000 ani, sec XVI, al XIX-lea, XX-lea, până în prezent. Realizarea unui document cronologic DOC1. Analizați statistic populația și anumite producții cerealiere (grâu, porumb, ovăz) spre

	exemplu anii 1980-2014, pentru statele slab dezvoltate (Moldova, Ucraina) și statele puternic dezvoltate (China, India) prin realizarea unui Tabel – DOC2
Geografie	Elaborați o hartă completă privind potențialul resurselor agricole , evidențiind statele cu un potențial agricol ridicat și statele cu potențial agricol limitat pentru următoarele resurse agroclimatice: plantații, pomicultura, cereale, creșterea animalelor, păstorit, pășunat excesiv. (FIG)
Chimie	Precizați caracteristicile produselor agroclimatice din perspectiva chimizării corespunzătoare la utilizarea substanțelor chimice și estimarea poluării solului – creșterea concentrației de săruri din sol. Realizarea unei hărți indicator de utilizare a celor mai frecvente substanțe chimice estimate- DOC3
Biologie	Realizați o listă a tipurilor de plantații inclusiv caracteristicile lor și modul de valorificare până în prezent- DOC4
Pedosfera	Specificați mediul (învelișul de sol) pe care se dezvoltă plantele și tipul de vegetație spontană de unde acestea își extrag substanțele nutritive.
Matematică	Calculați suprafața potențial cultivabilă (fondul funciar) desfășurată conform situației: Suprafața agricolă * coeficient (numărul de culturi agricole practicabile = 1,2,3... etc). Calculați suprafața actuală a solurilor utilizate agricol, exprimate în %, [ex: 32 mil.km ² = 1/3 (11%)]
Informatică	Utilizați aplicația infografică Piktochart prin care să editați interactiv hărți și elemente grafice ale statelor cu potențial agricol ridicat și potențial agricol limitat.
Educație antreprenorială	Estimați țările ce dețin o agricultură comercială și producție ridicată în proporție cu creșterea populației și posibilităților proprii (nivelul prețurilor). Propuneți un plan de acțiuni care să permită: - dezvoltarea infrastructurii agricole, -realizarea de investiții, - extinderea irigațiilor (în special în zonele de stepă, sau a zonelor, țărilor în curs de deșertificare- aridizare), - climatizarea terenurilor și aclimatizarea culturilor agricole, - ameliorarea eroziunii accelerate prin plantarea soiurilor cultivabile. Propuneți soluții și posibilități de utilizare a terenurilor în agricultură privind următoarele dimensiuni: - creșterea productivității terenurilor actuale; - dezvoltarea practicilor agricole care să permită creșterea calitativă și cantitativă a produselor agricole; - conservarea resurselor de sol; - practicarea agriculturii mecanizate și chimizării corespunzătoare; - irigarea terenurilor semiaride cu fertilitate redusă.

Acțiunile realizate în cadrul proiectului

Etapa inițială a proiectului a constat în analiza situațională a problematicii resurselor de hrană la nivel regional, mondial, analizând consumul alimentar per familie. Elevii vor investiga cronologic producțiile agricole și alimentare locale estimând la nivel global, pentru a înțelege consumul rațional de produse alimentare și impactul țărilor slab dezvoltate în producția și consumul de produse.

O altă etapă importantă a produsului a constat în analiza geografică a resurselor agricole, subliniind statele cu potențial ridicat și cele limitate în cultivarea diverselor culturii agricole. Elevii vor analiza și tipologiile de sol, cultivarea culturilor agricole conform substanțelor nutritive din sol, precum și terenurile agricole afectate de eroziune.

Următoarea etapă a proiectului vizează caracteristica chimică a produselor cu destinație agricolă și efectul lor asupra creșterea nivelului de săruri din sol, aplicarea nerațională a substanțelor chimice și efectele asupra organismului și analiza calității produselor. Elevii vor analiza și etichete ale produselor alimentare, din diverse state și vor analiza cantitatea de E-uri și modul în care acestea afectează produsele și ulterior sănătatea consumatorilor.

Analiza statistică a suprafețelor cultivate, va permite elevilor să își formeze conexiuni logico-matematice, privind coeficientul, numărul de culturi agricole practicabile la nivel regional și global. Prin implicațiile informatice și abilitățile digitale, elevii au realizat o serie de editări grafice, secvențiale, design grafic, pentru a demonstra mai ușor problemele de ordin global privind resursele alimentare.

Activități relevante au fost și discuțiile cu diverși antreprenori, agricultori de la care elevii au obținut informații despre semănarea culturilor agricole, ce trebuie să cunoască un tânăr agricultor, de ce cunoștințe are nevoie și care sunt pașii privind creșterea producției agricole, producerea de alimente bio, diminuarea substanțelor chimice, lupta împotriva bolilor și dăunătorilor, măsuri întreprinse împotriva secetelor, renovarea terenurilor agricole până la dezvoltarea unei afaceri de succes.

Concluzii

Prin astfel de proiecte de cercetare se creează noi posibilități de a înțelege procesele și fenomenele geografice, pun în evidență complexitatea lumii contemporane și schimbările acestora, legătura și conexiunile dintre diferiți factori geografici, și posibilitatea de a demonstra rolul elevilor în propunerea de soluții relevante la situații actuale. Structura și modul de abordare al proiectelor de cercetare STE(A)M demonstrează implicarea directă a elevilor în problemele observate direct, le permite să își formeze noi comportamente, imagini clare asupra lumii contemporane. Proiectele STE(A)M bazate pe cercetare, investigare și acțiune, formează în primul rând competențe, aptitudini și atitudini necesare astăzi.

Studiul a fost realizat cu suportul financiar al proiectului din cadrul Programului de Stat (ANCD) 20.80009.5007.28. Elaborarea noilor materiale multifuncționale și a tehnologiilor eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complexilor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentati.

Bibliografie

1. ARHIP, A.; PAPUC, L. *Noile educații – imperative ale lumii contemporane*. Chișinău: CEP Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, 1996. 144 p. ISBN 5779003572.
2. CAZACIOC, N.; ȘEREMET, I.-S.; COROPCEANU, E. Abordări conceptuale STE(A)M axate pe probleme interdisciplinare. In: *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă: Chimie*, Ed. 9, 19-20 martie 2022, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2022, Ediția 9, Vol.2, pp. 168-175. ISBN 978-9975-76-391-2 (PDF).
3. CAZACIOC, N.; COROPCEANU, E. Educația STE(A)M – o nouă paradigmă a învățării. In: *Cultura cercetării pedagogice: provocări și tendințe contemporane*, Ed. 1, 5-6 iunie 2021, Chișinău. Chișinău: Tipografia Universității de Stat din Tiraspol, 2021, Ediția 1, Vol.3, pp. 22-33. ISBN 978-9975-76-348-6.
4. COJOCARU, V. *Calitatea în educație. Managementul calității*. Chișinău: Tipografia Centrală, 2007. 268 p.
5. COLUCCI-GRAY, L. The STEM, STEAM, STEAME debate: What does each term mean and what theoretical frameworks underpin their development?. *Debates in Science Education*. 2nd ed. Dillon J., Watts M. London: Routledge, 2023. pp. 13-26.
6. COROPCEANU, E.; CODREANU, S. *Formation of the chemistry research competence in the interdisciplinary university context*. Craiova: Sitech, 2022. 232 p. ISBN 978-606-11-8277-0.
7. Curriculum disciplinar la geografie. Ghid de implementare clasele a V-a – a XII-a. Chișinău, 2019. ISBN 978-9975-3437-0-1.
8. LUPIÓN-COBOS, T. et all. STEAM Interventions with Inquiry and Contextualization Strategies. Training for the transfer. In: *Esera*, Cappadocia, 2023.
9. PLACINTA, D.; COROPCEANU, E. Proiectele STE(A)M – fundament al învățării active la biologie. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, 2020, nr. 2(20), pp. 13-23. ISSN 1857-0623. DOI: 10.36120/2587-3636.v20i2.13-23.