

**ANALIZA INTEGRĂRII CONCEPTULUI EDUCAȚIONAL STE(A)M LA DISCIPLINELE  
DIN ARIA CURRICULARĂ MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL  
PREUNIVERSITAR DIN REPUBLICA MOLDOVA**

**CAZACIOC Nadejda**, doctorandă, Universitatea de Stat din Tiraspol,  
Profesoară de chimie, Liceul teoretic Ștefan Cel Mare și Sfânt, Căușeni, Taraclia

**Rezumat.** *Articolul include analiza curriculară a incluziunii conceptului educațional STE(A)M la disciplinele din Aria curriculară Matematică și Științe.*

**Cuvinte - cheie:** *concept educațional STEAM, curriculum, învățare.*

**Abstract.** *The article includes the curricular analysis of the inclusion of the educational concept STE(A)M in the disciplines of the curricular area Mathematics and Sciences.*

**Keywords:** *STEAM educational concept, curriculum, learning.*

### **Introducere**

Abordarea STEAM în educație începe acolo unde profesorul știe să dezvolte capacitățile și aptitudinile elevului pentru formarea atitudinilor și competențelor, or specialistul viitorului este acel student care știe să aplice cunoștințele în practică. Să recunoaștem că majoritatea „joburilor” din viața reală sunt interdisciplinare, iar componenta cheie a abordărilor STEM și STEAM este integrarea [1]. Cei 4 ”C” ai abordării STE(A)M în educație vin să dezvolte elevilor: potențialul Creativ, gândirea Critică, capacitățile de Colaborare și Comunicare. Sistemul educațional trebuie să apropie elevii de problemele reale și să-i deprindă să le rezolve. Pentru aceasta este necesar să gândească creativ, să elaboreze și să gestioneze proiecte bazate pe propriile idei și investigații profunde, să utilizeze în complex varietatea de instrumente și tehnologii informaționale. Aceste condiții pregătesc tinerii pentru abordări inter- și trans-disciplinare [4]. Paradigma educațională STE(A)M pune accentul anume pe inter- și trans-disciplinaritate, nu în zădar la formarea conceptuală a acestui tip de învățare contribuie setul de 5 discipline ȘTIINȚE, TEHNOLOGIE, INGINERIE, ARTE și MATEMATICĂ care provoacă spre învățarea prin cercetare – instruirea prin proiecte, aplicarea cunoștințelor în practică. Proiectele STEM/STEAM pun bazele unei deschideri către noțiuni cu care, în mod normal, s-ar întâlni mult mai târziu și mai mult teoretic [2]. Se spune că iluzia optică este similară cu o piesă din puzzle pentru imaginea 3D, la fel și abordarea interdisciplinară a temelor pentru proiecte ne oferă posibilitatea de a descoperi toate laturile ascunse ale realității și a dezvolta la elevi învățarea creativă ce permite centrarea pe propria persoană și capacitățile pe care le pozezi. Astfel, Educația STEM/STEAM devine o prioritate a învățământului internațional și național actual [3]. Conceptul Educațional STE(A)M este integrat în curricula 2019 prin proiecte. Proiectele de cercetare, și în special proiectele STE(A)M, sunt elemente de noutate ce

se axează pe Standardele de eficiență a învățării ce vizează domeniul cognitiv al instruirii, stabilesc nivelul performanțelor/rezultatelor așteptate din partea elevilor/părinților, acoperă multiple aspecte ale dezvoltării personalității în educație [5].

### **Integrarea educației STE(A)M în Aria curriculară Matematică și Științe la gimnaziu**

Deși s-ar părea că aria curriculară Matematică și Științe este punctul de debut al educației STE(A)M în învățământ, analiza documentelor de politici educaționale ne permite să afirmăm că integrarea curriculară a paradigmei educaționale STEAM este încă departe de a fi reală în învățământul din Republica Moldova. Or, analizând Curriculum modernizat în 2019 și Ghidurile de implementare pentru Aria curriculară Matematică și Științe, constatăm că sunt discipline de studiu precum Științele care sunt predate în clasa a 5-a, unde pentru 34 ore de studiu elevilor le sunt propuse 4 proiecte STE(A)M [17] ceea ce reprezintă 11,76% din conținutul materiei predate, în acest context putem să accentuăm că disciplina Științe integrează majoritar vizibil comparativ cu alte discipline de studiu conceptul educațional STE(A)M în conținuturile sale curriculare. Facem aici referință la disciplina de studiu Matematică, nivelul clasei a 5- a, unde sunt propuse spre realizare 6 proiecte [14] dintre care cu titlul de proiect STE(A)M – doar unul, ceea ce reprezintă 0,73% din conținutul curricular, acest procentaj este caracteristic și pentru clasele a 6-7-a, unde la fel sunt doar câte un proiect în baza concepției STE(A)M. Deja în clasa a 8-a, la Matematică din 10 proiecte propuse spre realizare 2 sunt STE(A)M (vezi Figura 1), ceea ce reprezintă 1,47% din totalitatea conținutului curricular. În clasa a 9-a la Matematică, deși sunt propuse 14 teme pentru proiecte nu regăsim nicăieri acronimul STE(A)M, deci nu avem proiecte STE(A)M recomandate în curriculum pentru elevii claselor a 9-a, în acest context integrarea curriculară a conceptului educațional STE(A)M este egală cu 0%.

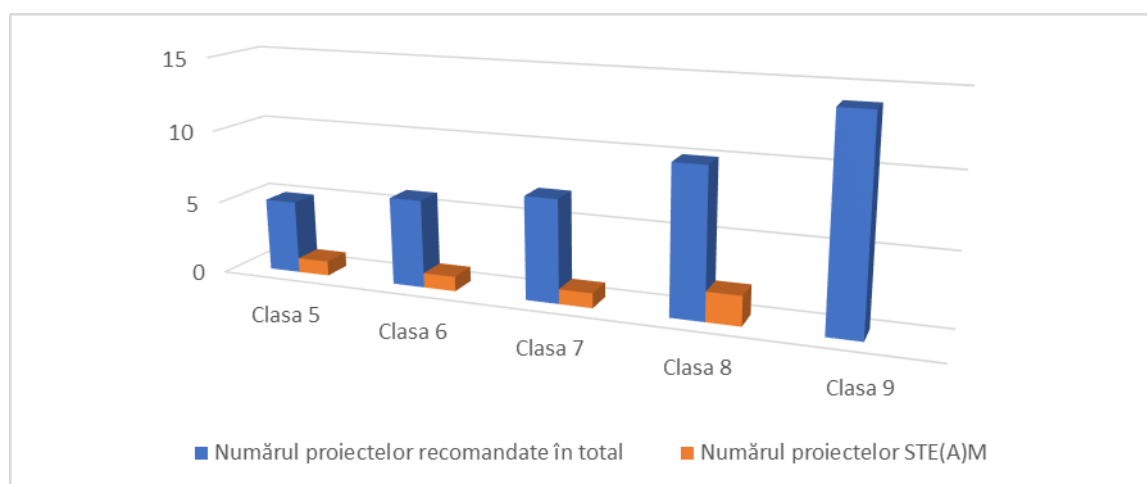


Fig. 1. Numărul total de proiecte recomandate VS numărul de proiecte STE(A)M la disciplina matematică la gimnaziu

Disciplina de studiu Fizica pune accent deosebit pe abordarea STE(A)M în educație. Analizând curricula la disciplină observăm că atât la gimnaziu, cât și la liceu sunt recomandate

proiectele STE(A)M ca produse curriculare, începând din clasa a 6-a, unde elevilor li se propune spre realizare 2 proiecte STEAM [10] pe parcursul a celor 34 ore anual, ceea ce procentual ar însemna că 5,8% din întreg conținutul materiei predate la disciplina Fizică este adaptat cerințelor internaționale de educare a viitoare generații în baza conceptului STE(A)M. În aceeași ordine de idei observăm că incidența procentului de integrare a proiectelor STE(A)M la disciplina Fizică este constantă pentru clasele 6-8-a și puțin în descreștere în clasa 9 (vezi Figura 2), unde pentru 66 ore anual sunt propuse 3 proiecte STE(A)M.

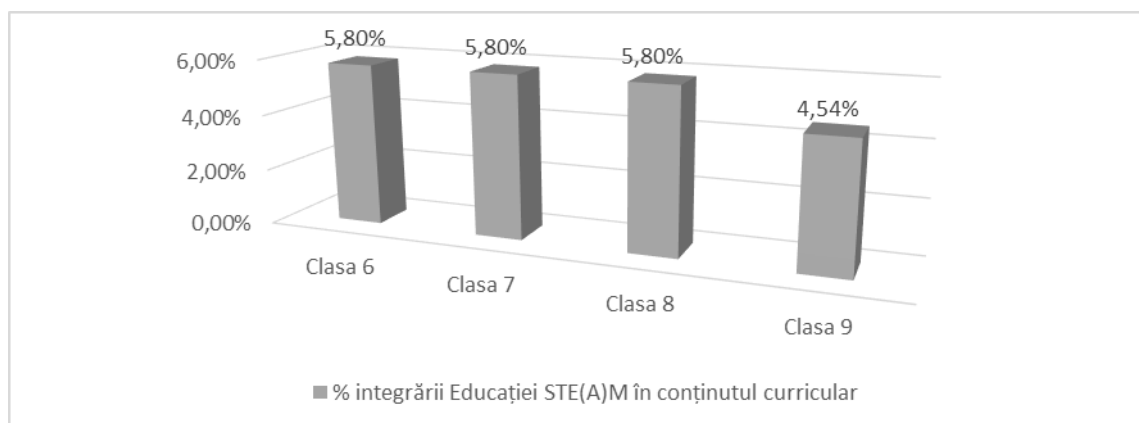


Fig. 2. Ponderea integrării Educației STE(A)M în conținutul curricular la disciplina Fizică, ciclul gimnazial

De asemenea, întâlnim și discipline de studiu care în activitățile și produsele de învățare recomandate nu pomenesc de proiecte STE(A)M, deși propun profesorilor și elevilor teme pentru proiecte care pot fi tratate conceptual interdisciplinar în așa mod ca să obținem un produs final ce poate fi catalogat drept produs al conceptului educațional STE(A)M. Printre acestea se regăsește disciplina de studiu Chimie, care în Reperete metodologice de predare – învățare – evaluare propuse profesorului specifică că: ”cadrele didactice vor propune elevilor proiecte transdisciplinare, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) sau STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics), ghidându-i în realizarea sarcinilor de învățare, încurajându-i să colaboreze, să ofere feedback și să reflecteze asupra celor explorate. Alegerea liberă a conținutului și problemelor pentru realizarea proiectelor va stimula activitatea individuală și de grup. În acest mod se va realiza scopul principal al instruirii, formarea elevului /eleveii care poate și dorește să învețe continuu și independent, adică are competența de a învăța autonom – factorul esențial de succes profesional și social” [8]. La ciclul gimnazial la Chimie pentru clasa a 7-a sunt propuse 3 proiecte, clasa a 8-a – 4 proiecte și pentru clasa 9-a – 6 proiecte, ceea ce ar reprezenta o integrare curriculară a proiectelor ce variază între 5,88% și 8,82% (vezi Figura 3).

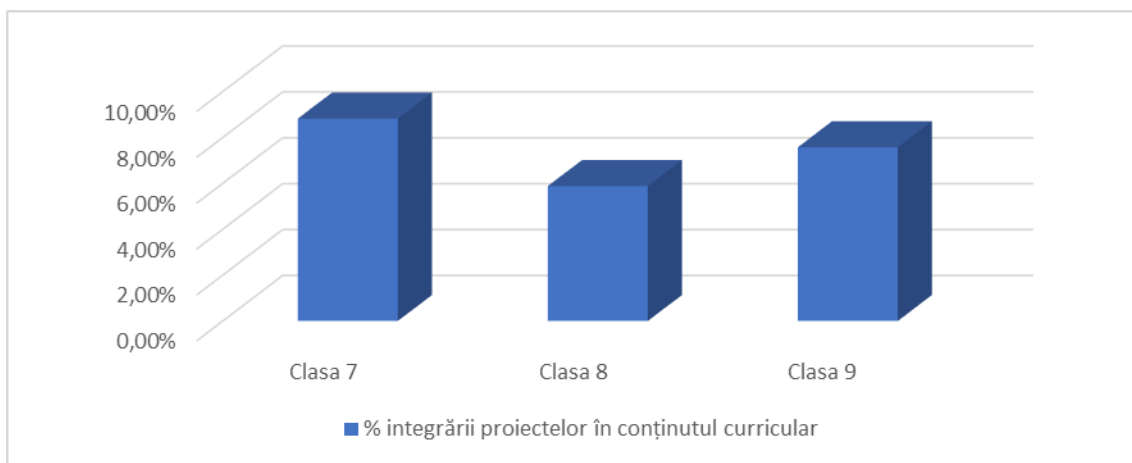


Fig. 3. Ponderea integrării proiectelor în conținutul curricular la Chimie, treapta gimnazială

O variație în descreștere a integrării curriculare a conceptului educațional STE(A)M observăm la disciplina Biologie (vezi Figura 4), unde pentru clasa a 6-a sunt propuse 2 proiecte STE(A)M [6], ceea ce reprezintă 5,88% din conținutul curricular, la clasa a 7-a nu este recomandat nici un proiect, iar clasa a 9-a la 66 ore de studiu este recomandat doar un singur proiect STE(A)M.

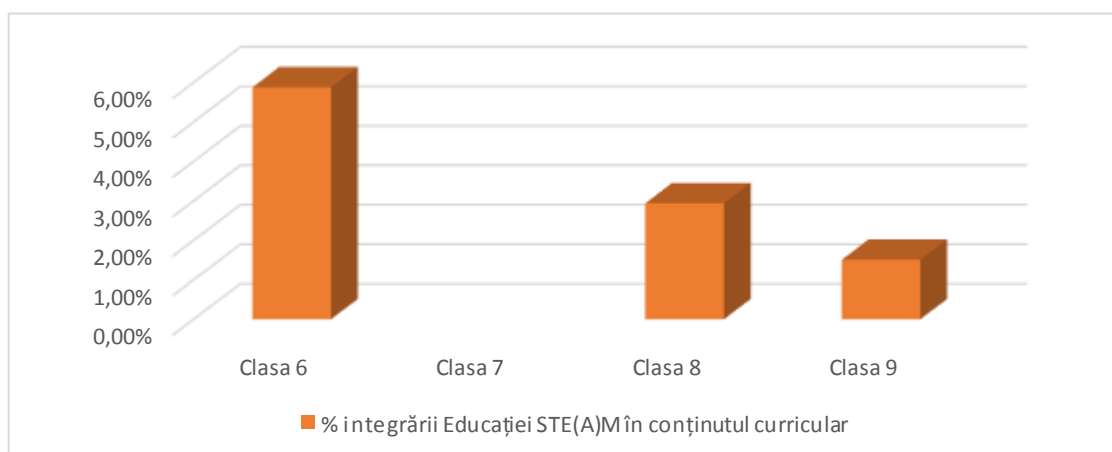


Fig. 4. Ponderea integrării Educației STE(A)M în conținutul curricular la disciplina Biologie la ciclul gimnazial

Deși s-ar părea că Informatică este disciplina care ar trebui să formeze baza conceptului educațional STE(A)M, analiza curriculumului la gimnaziu, din păcate, ne vorbește despre contrariul. În clasa a 7-a sunt propuse 34 ore repartizate în 4 module obligatorii și unul la alegere cu 3 subdomenii și doar submodulul 5-B „Cultura informației” include 2 teme pentru proiect [12], fără a fi specificat tipul proiectului. În așa mod, dacă se selectează modulul 5-A sau 5-C la informatică în clasa a 7-a elevii nu au de realizat proiecte. În clasa a 8-a avem 2 module obligatorii și unul la alegere, în modulul 3-A „Editarea imaginilor” avem propuse 2 teme pentru proiect, similar cu clasa a 7-a, dacă alegem modulul 3-B elevii nu vor avea proiecte de realizat. Același lucru îl observăm și la clasa a 9-a unde proiectele sunt doar în modulul la alegere și doar în 3-A „Prelucrări audio și video” sunt 6 teme propuse repartizate câte 3 teme propuse pentru proiectul „Prelucrări audio” și 3

pentru „Prelucrări video”. În felul următor la informatică în clasa a 7-a și a 8-a am putea avea un proiect, iar în a 9-a – 2 proiecte. Dacă vorbim de procentul integrării curriculare a proiectelor, observăm o creștere de la 2,94% la 5,88%, deși autorii curriculei nu specifică tipul proiectelor. Însăși creativitatea, artă și exprimarea – scrierea corectă, poziționarea geometrică corectă a conținutului în pagină ne permite să acordăm proiectelor de la disciplina Informatică statut de proiect STE(A)M.

### **Integrarea educației STE(A)M în Aria curriculară Matematică și Științe la liceu**

Cu statut de proiecte STE(A)M la treaptă de studii liceale observăm proiecte la disciplina Biologie, Fizică, Matematică. Procentul integrării curriculare variază și în dependență de profilul ales. Dacă la Fizică în clasa a 10-a pentru profilul uman la 68 ore anual sunt acordate 2 proiecte, la profilul real pentru 102 ore anual sunt acordate 4 proiecte [11], ceea ce constituie 3,92% din conținutul curricular (vezi Figura 5). Deja în clasa a 12-a la disciplina Fizică, profilul uman, nu mai sunt propuse proiecte, pentru profilul real sunt recomandate 2 proiecte la un număr anual de 132 ore, ceea ce reprezintă 1,51% din conținut.

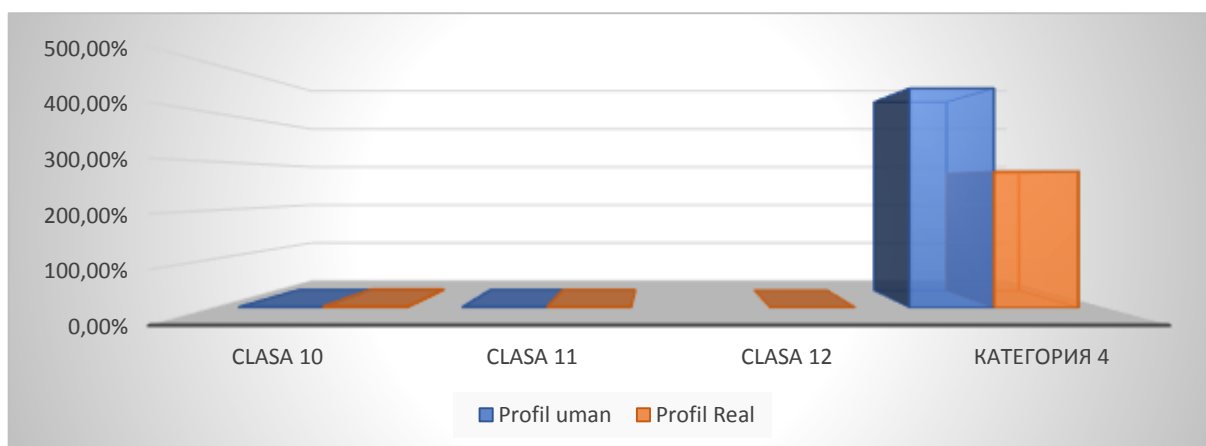


Fig. 5. Ponderea integrării Educației STE(A)M în conținutul curricular la disciplina Fizică la ciclul gimnazial

La matematică, la fel ca și la treapta gimnazială, la liceu sunt propuse și proiecte cu statut STE(A)M și proiecte simple. Raportul lor variază vizibil, minoritare fiind proiectele STE(A)M (vezi Figura 6). Dacă la profilul real pentru clasa a 10-a în total sunt propuse 10 teme, doar 2 din ele sunt pentru proiectele STE(A)M, număr similar de proiecte STE(A)M este și la profilul uman clasa a 10-a, doar că aici per total sunt 7 proiecte [15]. În clasa a 11-a pentru profilul uman nu sunt recomandate proiecte STE(A)M la matematică, pe când la profilul real, din 9 proiecte, unul este recomandat a fi elaborat conform criteriilor conceptului educațional STE(A)M.

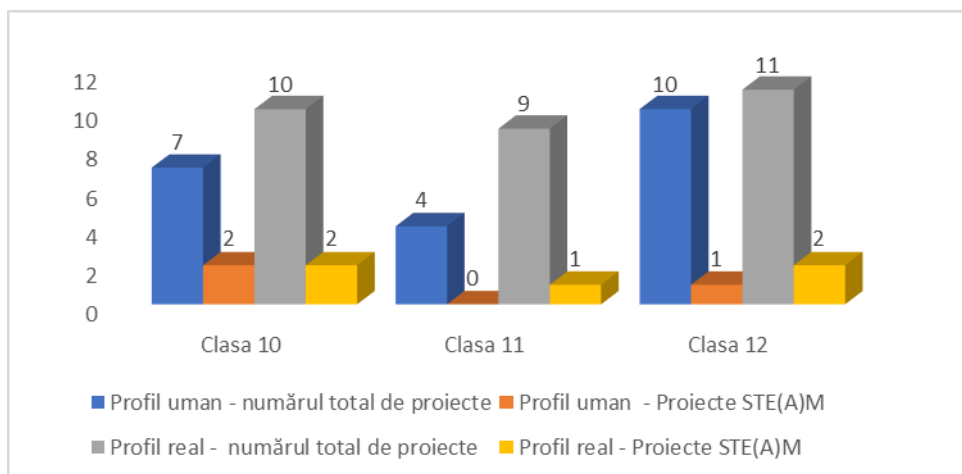


Fig. 6. Numărul total de proiecte recomandate VS numărul de proiecte STE(A)M la disciplina Matematică la liceu

Procentajul integrării curriculare a conceptului educațional STE(A)M variază per clasă și profil și este mult mai mic comparativ cu cel de la Fizică (vezi Figura 7), unde în clasa a 10-a, profil real, avem 3,92% proiecte STE(A)M, iar la Matematică 1,17%. La profilul uman procentajul proiectelor STE(A)M este de 2,94, pe când la Matematică avem 1,96% din totalul materiei predate.

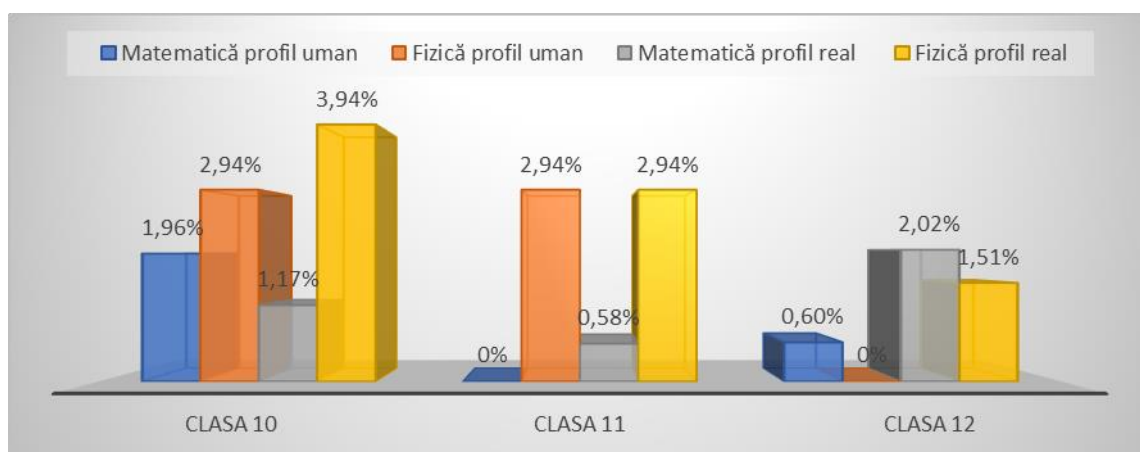


Fig. 7. Analiza comparativă a integrării curriculare a conceptului educațional STE(A)M la Matematică și Fizică, treapta liceală

La Biologie, doar în clasa a 11-a, atât la profilul uman, cât și la cel real, sunt recomandate proiecte STE(A)M – câte unul la număr [7], ceea ce ar reprezenta 2,94% pentru profilul uman și 0,96% pentru profilul real. Din păcate, aici practic lipsește incluziunea proiectelor în cadrul curricular, observăm o temă pentru proiect, fără a fi specificat tipul lui, propusă în clasa a 10-a la profilul real și alte 2 teme pentru proiecte în clasa a 11-a, profil real. În acest caz procentul integrării curriculare a proiectelor în cadrul disciplinei Biologie, clasa a 11-a, profil real, crește până la 2,94%, iar în clasa a 10-a proiectul figurează cu o rată de 1,47% din totalul numărului de ore propuse de curricula.

Pentru disciplina de studiu Chimie, la fel ca și la gimnaziu, toate proiectele indicate în curriculum nu au statut bine determinat. Se oferă oportunitatea cadrelor didactice de a aborda proiectele în dependență de creativitatea lor și a elevilor. Pentru 34 ore de studiu în clasa a 10-a, profil uman, sunt propuse 5 teme pentru proiect, la profilul real sunt 7 proiecte în cadrul a 102 ore de studiu (vezi Figura 8).

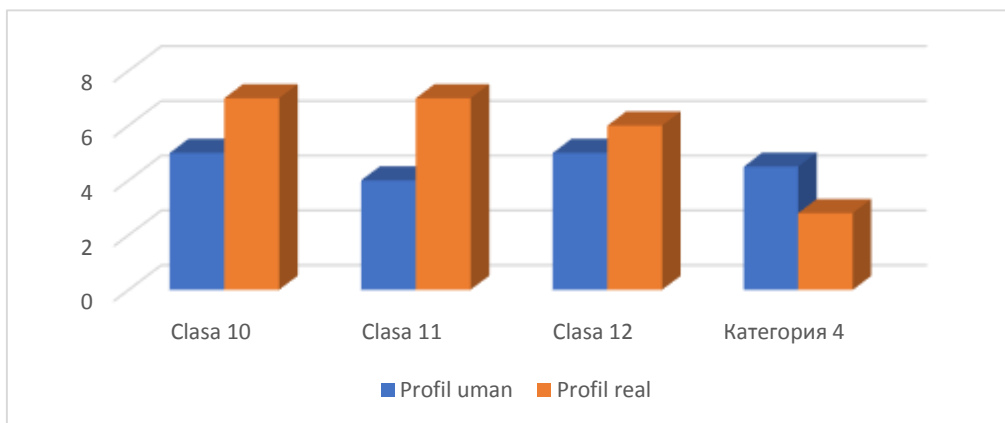


Fig. 8. Numărul temelor pentru proiecte propuse de curricula la disciplina Chimie, treapta liceală

Analizând curriculum la chimie [9] observăm că rata incluziunii proiectelor la profilul uman este mărită vizibil comparativ cu profilul real. În clasa a 12-a, pentru profilul real, autorii curriculumului propun 6 teme pentru proiecte în cadrul a 99 ore de studiu, ceea ce reprezintă 6,06% din conținutul curricular, la profilul uman sunt propuse 5 teme în cadrul a 34 ore, ceea ce reprezintă 14,70%. Decalajul procentual sporit se observă și în clasa a 10-a (vezi Figura 9).

La Informatică pentru ciclul liceal se menține același concept ca și la gimnaziu, sunt modulele de studiu obligatoriu și module de studiu la alegere și iarăși tipul proiectelor nu este specificat de către autorii curriculumului. Analiza integrării curriculare a proiectelor de la clasa a 10-a arată că conținuturile sunt identice pentru profilul real și uman doar că la profilul real numărul de ore este dublat [13]: avem 4 module obligatorii și unul la alegere și doar în modulele propuse la alegere 3-A, 3-B, 3-C găsim proiecte spre realizare.

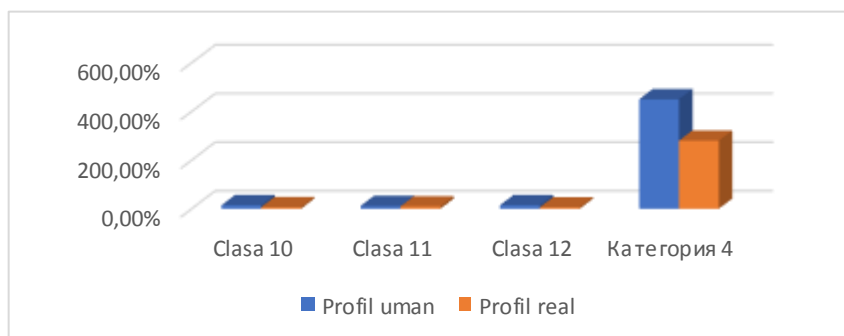


Fig. 9. Ponderea integrării proiectelor în conținutul curricular la Chimie, treapta liceală

Pentru clasa a 11-a observăm diferența de conținut curricular. Elevilor de la profilul uman le sunt propuse modulele 1, 2, 6 și modulul la alegere 7-A, 7-B, 7-C. Aici găsim 4 proiecte în

modulele obligatorii și deja în dependență de modulul ales: 7-A propune 4 teme, modulul 7-B și C câte 2 teme. La profilul real se adaugă încă 2 teme obligatorii, care sunt poziționate în modulul 3 și 5. În clasa a 12-a la fel sunt prezente modulele obligatorii și modulul la alegere. Modulul 5-A propune 3 teme, 5-B 7 teme și 5-C 4 teme pentru proiecte. Modulele 2 și 3 sunt doar pentru profilul real și ele includ câte un singur proiect (vezi Tabelul 1). Modulul 1 și 4 sunt predestinate și umaniștilor și realiștilor, iar modulele 2 și 3 sunt doar pentru profilul real. Specificăm ca la disciplina Informatică pentru profilul uman pe parcursul a celor 3 ani de studiu se oferă câte o oră în săptămână, iar la profilul real – câte 2 ore pe săptămână.

Tabelul 1. Numărul de proiecte propuse pentru disciplina Informatică în clasa a 12-a

Modulul	Profil real	Profil uman
1	1	1
2	1	-
3	1	-
4	3	2
5-A	3	3
5-B	7	7
5-C	4	4

## Concluzii

Deși în Republica Moldova se vorbește mult la nivel național despre Educația STE(A)M și integrarea ei curriculară, despre beneficii și impactul instruirii elevilor în baza acestui concept, despre viitorul care aparține specialiștilor STE(A)M, despre cerințele impuse de secolul în care trăim, realitate este puțin alta. Observăm că și în curriculum modificat în 2019 sunt încă multe neclarități, deși conceptual s-au efectuat multe schimbări la nivel de discipline separat, rămân încă multe de realizat pentru a percepe învățarea inter- trans și multidisciplinară, pentru a integra cu succes conceptul STE(A)M în câmpul educațional național și pentru a spune că suntem în pas cu cerințele internaționale de învățare. Nu suntem în drept să vorbim despre o integrare curriculară a conceptului educațional STE(A)M atunci când și la disciplinele direct vizate avem lacune care urmează să le completăm. Suntem conștienți de faptul că însuși profesorii au nevoie de pregătire pentru a-și contura tabloul acestui tip de învățare, vor mai trece ani în care vom învăța și ne vom forma, vom aplica și înțelege unde și de ce anume avem nevoie să modificăm, în așa mod ca următoarea revizuire curriculară să ne aducă în pragul unei învățări bazate pe conceptul educațional STE(A)M.

## Bibliografie

1. Braicov, A.; Veveriță, T. Abordarea STEAM – paradigmă a modei educației sau imperativ al timpului? In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor*



- exacte*. Vol. 1, 28-29 februarie 2020. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, pp. 167-170. ISBN 978-9975-76-305-9
2. Frumusachi, Sv.; Șveț, A.; Tofan, T. Învățarea prin proiecte STEAM în sprijinul atractivității orelor de studiu. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice. Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 28-29 februarie 2020. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, pp. 267-270. ISBN 978-9975-76-305-9
  3. Olednic, T.; Țibuleac, M. Implementarea metodelor nonformale în educația STEAM. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*. 2020, nr. 2(20), pp. 96-105. ISSN 1857-0623. 10.36120/2587-3636.v20i2.96-105
  4. Rotari, N.; Chișca, D.; Coropceanu, Ed. Aspecte ale strategiei de proiectare – monitorizare – evaluare a proiectelor STE(A)M la disciplina chimie. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*. 2020, nr. 1(19), pp. 21-30. ISSN 1857-0623. 10.36120/2587-3636.v19i1.21-30
  5. Standarde de eficiență a învățării. Chișinău: Lyceum, 2012. 232 p
  6. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/biologie\\_gimnaziu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/biologie_gimnaziu_ro.pdf)
  7. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/biologie\\_liceu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/biologie_liceu_ro.pdf)
  8. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie\\_gimnaziu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_gimnaziu_ro.pdf)
  9. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie\\_liceu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_liceu_ro.pdf)
  10. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/fizica\\_gimnaziu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/fizica_gimnaziu_ro.pdf)
  11. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/fizica\\_liceu\\_ro\\_0.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/fizica_liceu_ro_0.pdf)
  12. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/informatica\\_gimnaziu\\_ro\\_0.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/informatica_gimnaziu_ro_0.pdf)
  13. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/informatica\\_liceu\\_ro\\_0.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/informatica_liceu_ro_0.pdf)
  14. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/matematica\\_gimnaziu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/matematica_gimnaziu_ro.pdf)
  15. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/matematica\\_liceu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/matematica_liceu_ro.pdf)
  16. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/stiinte\\_gimnaziu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/stiinte_gimnaziu_ro.pdf)