

EXTRAS
din procesul-verbal nr. 3
al ședinței Senatului Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău
din 27.11.2025

Total membri ai senatului: 65

Au fost prezenți: 44

Președintele ședinței: Barbăneagră Al., dr. conf. univ.

S-a discutat: Bilanțul activității științifice privind executarea proiectelor de cercetare și inovare pentru anul 2025.

S-a propus: Aprobarea raportului privind activitatea științifică în anul 2025 în cadrul proiectului „Asigurarea continuității în formarea și dezvoltarea competenței de modelare matematică”, cifrul 25.80012.0807.66SE, director de proiect SALI Larisa, dr.

S-a votat: Pro – 44. Contra – 0. S-au abținut – 0.

S-a decis: A aproba raportul privind activitatea științifică în anul 2025 în cadrul proiectului „Asigurarea continuității în formarea și dezvoltarea competenței de modelare matematică”, cifrul 25.80012.0807.66SE, director de proiect SALI Larisa, dr.

Secretar științific al Senatului
UPS „Ion Creangă” din Chișinău

DERMENJI Svetlana, dr. conf. univ.



RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2025

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

(pentru etapa 2025)

privind implementarea proiectului din cadrul concursului
Stimularea excelenței cercetărilor științifice 2025-2026

Proiectul Asigurarea continuității în formarea și dezvoltarea
competenței de modelare matematică

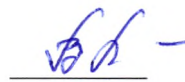
Cifra proiectului 25.80012.0807.66SE

Prioritatea strategică IV: Provocări societale

Rectorul UPSC „Ion CREANGĂ” Alexandra BARBĂNEAGRĂ



Președintele Senatului Alexandra BARBĂNEAGRĂ



Conducătorul de proiect Larisa SALI



Chișinău, 2025

CUPRINS:

1. Scopul etapei 2025 a proiectului	3
2. Obiectivele etapei 2025	3
3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025.....	3
4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025	3
5. Rezultatele obținute.....	4
6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect	8
7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului	10
8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului	10
9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului	10
10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane	11
11. Recomandări, propuneri	11
12. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025	12
13. Lista publicațiilor în anul 2025	14
14. Executarea devizului de cheltuieli.....	15
15. Componenta echipei conform contractului de finanțare 2025	16

1. Scopul etapei 2025 a proiectului

Analiza și sistematizarea rezultatelor teoretice ale cercetărilor în domeniul formării competenței de modelare matematică și fundamentarea teoretică a concepției didactice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar.

2. Obiectivele etapei 2025

- ✓ Analiza și sistematizarea rezultatelor teoretice ale cercetărilor în domeniul formării competenței de modelare matematică.

- ✓ Fundamentarea teoretică a concepției didactice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar în condițiile implementării TIC și incorporării IA în procesul educational.

- ✓ Elaborarea recomandărilor privind integrarea Modelării Matematice în Curriculum-ul la matematică.

- ✓ Diseminarea rezultatelor cercetării.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025

1. Analiza și sistematizarea rezultatelor teoretice ale cercetărilor în domeniul formării competenței de modelare matematică

2. Identificarea în curriculumul preuniversitar la matematică a unităților de competență și a celor de conținut, care vor servi drept bază pentru formarea și dezvoltarea competenței de modelare matematică.

3. Precizarea definiției competenței de modelare matematică și a indicatorilor de nivel în deținerea acesteea de către elevii claselor de liceu și de către viitorii profesori de matematică.

4. Elaborarea concepției didactice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar

5. Elaborarea designului resurselor educaționale pentru implementarea concepției privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar.

6. Diseminarea rezultatelor cercetărilor realizate în cadrul proiectului.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025

1. Au fost realizate analiza și sistematizarea rezultatelor teoretice ale cercetărilor în domeniul formării competenței de modelare matematică.

2. În curriculumul preuniversitar la matematică din Republica Moldova au fost identificate unitățile de competență și cele de conținut, care vor servi drept bază pentru formarea și dezvoltarea competenței de modelare matematică.

3. A fost precizată definiția competenței de modelare matematică și indicatorii de nivel în deținerea acesteea de către elevii claselor de liceu și de către viitorii profesori de matematică.

4. A fost elaborată concepția didactică privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar.

5. A fost elaborat designul resurselor educaționale pentru implementarea concepției privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar.

6. Rezultatele cercetărilor realizate în cadrul proiectului au fost diseminate în cadrul a trei conferințe științifice în secțiunile din domeniul educației matematice, un simpozion, 3 seminare științifice și 2 torente de profesori înscriși la cursurile de formare continuă la specialitatea Matematica în cadrul UPSC în perioada septembrie – decembrie 2025.

5. Rezultatele obținute

Analiza și sistematizarea informației cu privire la competența de modelare matematică a fost realizată ținând cont de diverse aspecte ale problemei. Au fost identificate următoarele direcții de cercetare reflectate în publicațiile științifice analizate:

- I. Aspecte teoretice privind competența de modelare matematică;
- II. Perspective ale formării și dezvoltării competenței de modelare matematică în învățământul preuniversitar;
- III. Integrarea unităților de competență orientate spre modelarea matematică în curriculum-ul la matematică pentru liceu;
- IV. Predarea și învățarea în contextul dezvoltării competenței de modelare matematică;
- V. Particularități ale proiectării sarcinilor orientate spre modelarea matematică în liceu;
- VI. Evaluarea abilităților de modelare matematică (inclusiv în cadrul Programului pentru Evaluarea Internațională a Elevilor PISA);
- VII. Sprijinirea profesorilor în dezvoltarea abilităților proprii de modelare matematică și de proiectare a sarcinilor orientate spre modelarea matematică;
- VIII. Considerații teoretice și pedagogice cu privire la implementarea strategiilor metacognitive în procesul de dezvoltare a competenței de modelare matematică;
- IX. Competența de modelarea matematică versus abordarea STEAM în educație;
- X. Specificul evaluării formative în procesul formării și dezvoltării competenței de modelare matematică.

Există două perspective principale despre modelarea matematică în predare și învățare:

- (a) modelarea matematică ca arie de conținut și
- (b) modelarea matematică ca instrument pentru predarea matematicii.

În ceea ce privește prima perspectivă, cercetarea se concentrează pe procesul de modelare matematică, fazele acestuia și competențele asociate. Această perspectivă teoretizează modelarea matematică ca un cadru pentru a descrie comportamentele profesorilor și elevilor în timp ce elevii se implică în modelare, iar profesorii investighează competențele de modelare ale elevilor, precum și evaluează activitățile sau sarcinile de modelare. În ceea ce privește al doilea punct de vedere, activitățile de modelare matematică pot insufla abilități de rezolvare a problemelor și pot sprijini învățarea matematicii în moduri relevante. În această lumină, modelarea matematică este procesul de traducere între lumea reală și matematică, care încorporează ambele perspective ale modelării în predarea și învățarea matematicii.

Jere Confrey a prezentat modelarea ca un proces de transformare a unei situații nedeterminate într-una determinată (modelul), subliniind rolul cheie al investigației și raționamentului în procesul de utilizare a tehnologiei.

Koeno Gravemeijer examinează procesul de rezolvare a problemelor contextuale drept unul care conduce la construirea de „modele matematice” sau de „abstractizare”, astfel identificând două situații distincte: (a) situații care privesc activitatea de rezolvare a unei anumite probleme și (b) situații care privesc procesul pe termen lung de dezvoltare a unor cunoștințe matematice mai abstracte. În cel de-al doilea caz activitatea centrală este cea de „construcție” și autorul leagă această situație de noțiunea de „modelare emergentă”.

În baza luării în considerare a diferitor modalități de tratare teoretică a fost precizată definiția conceptului de competență de modelare matematică.

În particular, a fost examinată definiția formulată de Mogens Niss și Tomas Højgaard: Competența de modelare este abilitatea de a analiza fundamentele și proprietățile modelelor existente, de a evalua diapazonul de aplicabilitate și validitatea acestora și de a efectua modelare activă în contexte date, realizând matematizarea și aplicarea matematicii la situații dincolo de matematica în sine. Abordarea este considerată drept holistică, tratând modelarea ca una dintre cele opt competențe matematice generale, având ca dimensiuni cheie: acoperirea procesului de modelare; nivelul tehnic al matematicii utilizate; gama de contexte în care se aplică modelarea. Validitatea se testează prin acuratețea și credibilitatea modelului în reprezentarea realității.

Gabriele Kaiser și Katja Maaß au propus o definiție care include atitudinea individului: Competența de modelare este abilitatea și disponibilitatea de a rezolva probleme din lumea reală cu mijloace matematice, inclusiv având cunoștințele ca bază pentru competențe. Abordarea este una analitică și presupune descompunerea competenței în sub-competențe aliniate cu ciclul de modelare. Autorii identifică următoarele sub-competențe: înțelegerea problemelor din lumea reală și dezvoltarea unui model din lumea reală; crearea unui model matematic pornind de la modelul din lumea reală; rezolvarea problemelor matematice în cadrul modelului; interpretarea rezultatelor matematice înapoi în realitate; validarea și, dacă este necesar, repetarea procesului de modelare.

Werner Blum definește competența de modelare matematică ca abilitatea de a construi, utiliza sau adapta modele matematice prin realizarea adecvată a pașilor procesului și în mod corespunzător problemei, precum și analizarea sau compararea modelelor date.

Competența de modelare nu este, așadar, un construct unidimensional, ci poate fi interpretată ca o combinație a diferitelor sub-competențe.

Gloria Stillman și Peter Galbraith au avut o abordare metacognitivă, îmbogățită: Competența de modelare matematică include nu doar abilități cognitive, ci și abilități metacognitive - monitorizarea, reglarea și reflectarea asupra procesului de modelare - dar și competențe sociale precum comunicarea și colaborarea.

Definiția se extinde dincolo de abilitățile tehnice pentru a include dispoziții, voință și practică reflexivă. În special, este subliniată importanța metacogniției în depășirea contextelor problematice non-standard și asigurarea unei modelări reușite.

În precizarea definiției competenței de modelare matematică este aplicabil „Modelul Iceberg”. În mod similar cu un aisberg, o competență are unele componente vizibile, cum ar fi cunoștințele și abilitățile, dar alte componente comportamentale, cum ar fi atitudinea, trăsăturile, stilurile de gândire, imaginea de sine etc. sunt ascunse. Aspectele vizibile, precum cunoștințele și abilitățile, pot fi ușor dezvoltate prin instruire și exerciții, însă competențele comportamentale

sunt destul de dificil de evaluat și dezvoltat. Aspectele competențelor care nu sunt la suprafață, cum ar fi atitudinea, trăsăturile, stilurile de gândire etc., influențează direct utilizarea cunoștințelor și abilităților pentru a îndeplini eficient o sarcină.

Definiția precizată propusă este formulată după cum urmează: Competența de modelare matematică îmbină: cunoștințe despre procesul de modelare matematică; abilități de a analiza fundamentele și proprietățile modelelor matematice, de a evalua diapazonul de aplicabilitate și validitatea acestora, de a efectua modelare activă în contexte date, realizând matematizarea și aplicarea matematicii în situații ne-matematice; abilități metacognitive autoregatorii asupra procesului de modelare; disponibilitate și atitudine colaborativă în raport cu atingerea obiectivelor procesului de modelare.

Analiza ultimei ediții a curriculumului la matematică și a manualelor din punctul de vedere al formării la elevi a competenței de modelare matematică a permis să stabilim: curriculumul menționează modelarea, dar implementarea este insuficientă; problemele cu caracter aplicativ apar sporadic, adesea la sfârșitul lecției, fără o progresie clară; exemplele sunt adesea bazate pe șabloane sau alcătuite artificiale, cu puține conexiuni cu alte domenii; resursele digitale sunt rare și necorelate cu manualul; evaluarea se concentrează pe calcule și algoritmi, mai puțin pe procesul de modelare; profesorii nu sunt sprijiniți sistematic în integrarea modelării matematice în procesul educațional.

Concepția didactică privind formarea la elevi a competenței de modelare matematică se bazează pe analiza logico-didactică a conținuturilor relevante pentru dezvoltarea unui curriculum personalizat. În cadrul proiectului a fost realizată analiza logico-didactică a conținuturilor matematice din perspectiva orientării acestora spre formarea competenței de modelare matematică la elevii claselor a 9-12-a. Este propusă o metodologie modernă de formare a competenței de modelare matematică în baza stabilirii indicatorilor de nivel în deținerea acestora de către elevii de liceu și de către viitorii profesori de matematică. Au fost descrise modalități de proiectare a resurselor educaționale destinate implementării concepției privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar.

Nu doar învățarea, ci și predarea modelării matematice în clasă este provocatoare din punct de vedere cognitive, astfel, profesorii au nevoie de diferite abilități, cunoștințe matematice și nematematice, idei pentru sarcini și pentru predare, precum și atitudini adecvate. Toate obiectivele învățării considerațiilor teoretice pentru modelarea matematică pot fi realizate doar printr-o predare de înaltă calitate.

Astfel, recomandările de ordin general pentru un cadru didactic care își asumă familiarizarea elevilor cu modelarea matematică țin de faptul că el va trebui să-și dezvolte continuu abilități complexe pe mai multe paliere:

din perspectiva matematică, ele vor ține de compartimentele de bază ale matematicii teoretice;

din perspectiva realizării interdisciplinarității este importantă capacitatea de a observa pattern-uri spațiale ancorate în timp în lumea reală și formularea ipotezelor despre realitate și de a utiliza tehnologiile digitale, inclusiv IA, pentru facilitarea înțelegerii conceptelor, stabilirea relațiilor, prelucrarea informației etc.;

din perspectiva metacognitivă ele vor fi orientate atât spre stabilirea de inferențe logice, formulare de obiective, prioritizare, cât și o bună dezvoltare a operațiilor gândirii, gândire inductivă gândire translațională, critică;

din perspectiva atitudinală - implicarea în procese autentice de soluționare a problemelor reale folosind metoda modelării matematice.

Designul strategiilor didactice pertinente trebuie să se axeze pe anumite particularități:

- ✓ Primii pași în promovarea studiului modelării matematice pot fi realizați prin adoptarea unui program de îmbogățire a conținutului școlar.
- ✓ Strategia de amplificare sau îmbogățire școlară presupune proiectarea unei serii de programe speciale, destinate unui individ sau unui grup mic de elevi, în afara curriculumului școlar.
- ✓ Complexitatea problemelor extrase din contexte va crește treptat - de la situații familiare de zi cu zi, la fenomene și procese mai sofisticate care se produc în natură sau în activitatea umană modernă.
- ✓ Evaluarea formativă a elevilor (studenților) implicați în modelarea matematică ca proces va viza fiecare etapă: definirea problemei; construcția modelului – definirea variabilelor și formularea de ipoteze; obținerea unei soluții; analiza și evaluarea modelului; raportarea rezultatelor; reflectii. În cadrul cercetărilor au fost precizați indicatorii de calitate și o listă de întrebări răspunsul la care va sprijini elevii în dezvoltarea competenței de modelare, consolidarea abilităților metacognitive și învățarea colaborativă.
- ✓ Pentru facilitarea formării competenței de modelare matematică inteligența artificială poate fi utilă prin: furnizarea de seturi de date autentice pe care elevii să le folosească în construirea modelelor; crearea vizualizării dinamice a modelelor; analiza progresului elevilor și oferirea de feedback adaptat; facilitarea colaborării interdisciplinare; construirea de itemi care evaluează nu doar rezultatul final, dar și procesul de modelare (formularea ipotezelor, alegerea variabilelor, interpretarea rezultatelor etc.).

Cursul *Modelarea matematică* la programele de studii Științe ale educației oferă o privire de ansamblu asupra paradigmei fundamentale a modelării matematice, de la abstractizarea problemei reale până la interpretarea și validarea soluției. Această disciplină urmărește un traseu logic: începe prin a stabili fundamentele teoretice și metodologice ale procesului de modelare, inclusiv identificarea și gestionarea erorilor. În continuare, explorează în mod sistematic aplicarea calculului diferențial și integral, a ecuațiilor diferențiale și a integralelor numerice ca instrumente primare pentru rezolvarea modelelor.

O atenție deosebită este acordată aplicațiilor interdisciplinare. Studenții vor aplica aceste instrumente pentru a modela și rezolva probleme din domenii variate, precum: geometrie (plană și spațială), probabilitate și statistică, fizică și biologie. De asemenea, cursul introduce concepte de optimizare și stabilitate prin prisma programării liniare, utilizând metode clasice.

Pentru atingerea obiectivelor proiectului au fost stabilite oportunități de îmbogățire a curriculumului disciplinei, orientate spre pregătirea viitorilor profesori de matematică pentru managementul clasei de elevi în procesul de dezvoltare a competenței de modelare matematică.

Bibliografie:

1. BLUM, W. Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do? In S. J. Cho (Ed.), *Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education: Intellectual and attitudinal challenges*, pp. 73-96, 2015. New York, NY: Springer
2. BLUM, W. & BORROMEO FERRI, R. Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*. 2009.

3. BLUM, W., KAISER, G. ICMI Study 14: Applications and Modelling in Mathematics Education. Educational Studies in Mathematics, 1997.
4. GALBRAITH, P., STILLMAN, G., BROWN, J., & EDWARDS, I. (2007). *Facilitating middle secondary modelling competencies*. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modelling (ICTMA 12): Education, engineering and economics* (pp. 150–160). Horwood Publishing.
5. KAISER, G. (2007). Modelling and modelling competencies in school. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modelling (ICTMA 12): Education, engineering and economics* (pp. 110–119). Horwood Publishing.
6. KOLB, David A. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1984
7. LESH, R. Research on models & modeling and implications for common core state curriculum standards. In R. MAYES & L. HATFIELD (EDS.), WISDOMe monograph: Quantitative reasoning and mathematical modeling: A driver for STEM integrated education and teaching in context, (Vol. 2, pp. 197-203). Laramie, WY: University of Wyoming. 2012
8. MAAß, K. What are modelling competencies? ZDM Mathematics Education, 2006.
9. MAAß, K. (2006). What are modelling competencies? *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 38(2), 113–142. <https://doi.org/10.1007/BF02655885>
10. NISS, M., & HØJGAARD, T. (2011). *Competencies and mathematical learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark*. Roskilde University, IMFUFA.
11. NISS, M., & HØJGAARD, T. (2019). *Mathematical competencies revisited*. Educational Studies in Mathematics, 102(2), 161–182. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
12. STILLMAN, G. (2011). Applying metacognitive knowledge and strategies in the teaching and learning of mathematical modelling. *Mathematics Education Research Journal*, 23(1), 45–63. <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0004-5>

6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect

Rezultatele cercetărilor au fost diseminate prin publicații de articole, participări cu comunicări la conferințe științifice internaționale (România, Ucraina, Bulgaria și Republica Moldova), organizarea unor conferințe internaționale de specialitate peste hotare și în cadrul Universității Pedagogice de Stat “Ion Creangă” din Chișinău. Cercetările preconizate în cadrul proiectului vor contribui la aprofundarea cooperării cu specialiștii din alte centre universitare din străinătate (România, Ucraina și Bulgaria) și din Republica Moldova.

Executorii proiectului au fost membri ai comitetelor de organizare a conferințelor științifice internaționale CAIM 2025 și STEAM 2025. În diseminarea rezultatelor științifice îl are Seminarul Științific Ecuații Diferențiale și Algebre, organizat în colaborare cu UTM și USM, în cadrul căruia sunt prezentate rezultatele cercetărilor.

- în formă de publicații

Participări la manifestări științifice internaționale

1. The 32nd International Conference on Applied and Industrial Mathematics. Bucharest, 2025, September 17-19.

- ✓ SALI L., IONEL M. *Aspecte metodologice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar*. În: Proceedings of the 32nd International Conference on Applied and Industrial Mathematics. Communications in Education. September 18-21, 2025, Bucharest, Romania. Bucharest, 2025, p. 202-211, ISSN 3061-3477
- ✓ SALI Larisa, COZMA Dumitru, IONEL Mirela. *Analiza logico-didactică a conținuturilor orientate spre formarea competenței de modelare matematică*. În: Materialele Conferinței Științifice Internaționale "Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", ediția a V-a Chisinau, October 31 - November 01, 2025 – [Chișinău]: IDIS "Viitorul", [2025]. – 561 p. (p. 201-206)

2. International Scientific Conference "Inter / transdisciplinary approaches in the teaching of real sciences (STEAM concept)", 5th edition dedicated to the 95th anniversary of the founding of the Faculty of Physics, Mathematics and Information Technologies, 31 October -01 November, 2025.

- ✓ SALI Larisa, COZMA Dumitru, IONEL Mirela. *Analiza logico-didactică a conținuturilor orientate spre formarea competenței de modelare matematică*. În: Materialele Conferinței Științifice Internaționale "Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", ediția a V-a Chisinau, October 31 - November 01, 2025 – [Chișinău]: IDIS "Viitorul", [2025]. – 561 p. (p. 201-206)

Participări la manifestări științifice cu participare internațională

3. Scientific Conference with International Participation dedicated to the 35th anniversary of the Faculty of Mathematics and Informatics, November 27-28, 2025, Veliko Tarnovo, Bulgaria

- ✓ SALI Larisa, COZMA Dumitru, IONEL Mirela. *Developing mathematical modeling competence: relevant teaching strategies*. In: Proceedings of the Scientific Conference with International Participation dedicated to the 35th anniversary of the Faculty of Mathematics and Informatics, November 27-28, 2025, Veliko Tarnovo, Bulgaria. (în curs de apariție)

- *în formă de prezentări la foruri științifice (comunicare)*

4. Simpozionul științifico-metodologic internațional „Resurse educaționale inovatoare și Inteligența Artificială pentru performanță în matematică și educație durabilă”, Gura Humorului, județul Suceava, România, 7-9 noiembrie 2025

- ✓ SALI Larisa „Reflecții didactice privind dezvoltarea competenței de modelare matematică la rezolvarea problemelor de geometrie”

5. Seminar științifico-practic „Abordări metodologice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar” organizat online în cadrul proiectului.

6. Seminarul științific „Didactica asistată de tehnologii moderne” (Cozma Dumitru).

7. Seminar științific “Ecuatii Diferențiale și Algebre” (membrii echipei proiectului).

Lista publicațiilor din anul 2025 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

Impactul rezultatelor obținute în cadrul proiectului în anul 2025 rezultă din semnificația problemei examinate în multiple aspecte educaționale și profesionale.

Dezvoltarea competenței elevilor în modelarea matematică sprijină nu doar formarea-dezvoltarea competențelor profesionale în domenii precum științele naturii, informatica, economia și cercetarea, dar, astfel, absolvenții devin mai bine echipați cu abilități analitice și de soluționare a problemelor, cerute de angajatori.

Proiectul este în acord cu obiectivele Consiliului Europei, sprijinind învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea competențelor cheie.

Prin publicațiile științifice, participarea la evenimente științifice și organizarea activităților de familiarizare a studenților de la specialitatea Matematica în domeniul Științe ale educației și a profesorilor de matematică cu rezultatele cercetărilor contribuim la sensibilizarea actorilor interesați cu privire la faptul că educația centrată pe modelare matematică poate deveni un pilon al curriculumului, consolidând importanța acesteia în educație.

Proiectul stimulează parteneriatele durabile între instituțiile de învățământ preuniversitar din țară și Facultatea Fizică, Matematică și TI a Universității Pedagogice „Ion Creangă”, promovând o abordare comună în procesul educațional.

Schimbul de resurse și metodologii între echipa proiectului și cadrele didactice din licee, pe termen lung, va conduce la îmbunătățirea calității predării.

8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului

Colaborarea științifică la nivel național are loc prin:

- organizarea în cadrul Universității Pedagogice de Stat “Ion Creangă” a Seminarului Științific Ecuații Diferențiale și Algebre (câte o ședință în fiecare lună), la care participă cercetătorii din trei instituții de cercetare din țară (UTM, USM și IMI al USM);
- organizarea conferințelor științifice naționale și internaționale (MITRE 2025, STEAM 2025).

Echipa colaborează cu:

- instituții de învățământ general și învățământ superior din Republica Moldova;
- Asociația „ICAR”, mun. Chișinău;
- executorii Proiectului „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale din perspectiva conceptului STEAM și Inteligenței Artificiale”.

9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului

Vor fi inițiate colaborări de cercetare cu savanți din diverse centre științifice (Universitatea din Craiova, România; Universitatea Națională din Cernăuți, Ucraina; Facultatea Matematică și Informatică, Veliko Tarnovo, Bulgaria) pentru depuneri de noi proiecte în cadrul programelor de cercetare, finanțate de către Uniunea Europeană. Executorii proiectului vor continua colaborarea cu diverse centre de cercetare care au inițiat programe ale Uniunii Europene pentru cercetare și inovare. Rezultatele colaborării vor fi reflectate prin lucrări comune, elaborarea tezelor de licență și masterat.

Echipa colaborează cu:

- Romanian Society of Applied and Industrial Mathematics ROMAI
- Universitatea din Craiova, România;
- Universitatea Națională din Cernăuți, Ucraina;
- Facultatea Matematică și Informatică, Veliko Tarnovo, Bulgaria
- Institut of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences

10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane

Nu am întâmpinat dificultăți legate de resurse umane.

Dificultățile de ordin financiar au fost cauzate de târăgănarea semnării contractelor și necesitatea de a investi resurse financiare personale pentru a participa la conferințe în afara țării.

Dificultățile de natură organizatorică au intervenit din cauză reducerii termenelor de executare a acțiunilor în cadrul proiectului cu o lină. Această a creat disconfort și stare stresantă membrilor echipei de implementare a proiectului.

11. Recomandări, propuneri

Respectarea calendarului afișat la momentul anunțării concursurilor de proiecte.

Reducerea birocrăției pentru un management eficient al proiectelor de cercetare științifică.

Abținerea de la solicitarea unor documente neprevăzute în legislația națională.

Conducătorul de proiect

Larisa SALI



Data: 04.12.2025



12. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifrul proiectului 25.80012.0807.66SE

Denumirea Proiectului Asigurarea continuității în formarea și dezvoltarea competenței de modelare matematică

Scopul proiectului este: fundamentarea teoretică a concepției didactice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar în condițiile implementării TIC, a integrării IA în procesul educațional și elaborarea metodologiei de implementare a acesteia.

Au fost analizate și sistematizate rezultatele teoretice cunoscute în domeniul formării competenței de modelare matematică și realizată fundamentarea teoretică a concepției didactice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar în condițiile implementării TIC și incorporării IA în procesul educațional.

În baza luării în considerare a diferitor modalități de tratare teoretică a fost precizată definiția competenței de modelare matematică, după cum urmează: Competența de modelare matematică înbină: cunoștințe despre procesul de modelare matematică; abilități de a analiza fundamentele și proprietățile modelelor matematice, de a evalua diapazonul de aplicabilitate și validitatea acestora, de a efectua modelare activă în contexte date, realizând matematizarea și aplicarea matematicii în situații ne-matematice; abilități metacognitive autoreglatorii asupra procesului de modelare; disponibilitate și atitudine colaborativă în raport cu atingerea obiectivelor procesului de modelare.

A fost realizată analiza logico-didactică a conținuturilor matematice din perspectiva orientării acestora spre formarea competenței de modelare matematică la elevii claselor a 9-12-a.

Este propusă o metodologie modernă de formare a competenței de modelare matematică în baza stabilirii indicatorilor de nivel în deținerea acesteia de către elevii de liceu și de către viitorii profesori de matematică.

Au fost descrise modalități de proiectare a resurselor educaționale destinate implementării concepției privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar.

Rezultatele cercetării au fost diseminate în cadrul a 3 Conferințe științifice, 3 seminare științifice, la cursurile de formare continuă la specialitatea Matematica (două torente), în cadrul unui Simpozion științific cu participarea cadrelor didactice din Republica Moldova și România. A fost organizat un Seminar științific pe tematica proiectului cu participarea studenților facultății FMTI și a cadrelor didactice din țară.

Rezultatele sunt importante la elaborarea cursurilor opționale și a tezelor de licență și master.

Conducătorul de proiect, Larisa SALI

Data: 04.12.2025



LȘ

Summary of Activities and Results Achieved in the Project in 2025

Project code: 25.80012.0807.66SE

Project title: Ensuring Continuity in the Training and Development of Mathematical Modelling Competence

The goal of the project is the theoretical fundamentation of the didactic concept regarding the formation of mathematical modelling competence from the perspective of ensuring continuity between pre-university and university education, in the context of ICT implementation, the integration of AI in the educational process, and the development of a methodology for its implementation.

The known theoretical results in the field of forming mathematical modelling competence were analysed and systematized, and the theoretical foundation of the didactic concept regarding the formation of mathematical modelling competence was developed from the perspective of ensuring continuity between pre-university and university education under the conditions of ICT implementation and AI incorporation in the educational process.

Based on considering various approaches to theoretical treatment, the definition of mathematical modelling competence was refined as follows: Mathematical modelling competence combines: knowledge about the mathematical modelling process; skills to analyse the foundations and properties of mathematical models, to assess their range of applicability and validity, to perform active modelling in given contexts by carrying out mathematization and applying mathematics in non-mathematical situations; metacognitive self-regulatory skills related to the modelling process; willingness and collaborative attitude toward achieving the objectives of the modelling process.

A logical-didactic analysis of mathematical content was conducted from the perspective of orienting it toward the formation of mathematical modelling competence among students in grades 9–12.

A modern methodology has been proposed for developing mathematical modelling competence based on establishing level indicators for its acquisition by high school students and future mathematics teachers.

Ways of designing educational resources intended for implementing the concept of forming mathematical modelling competence, from the perspective of ensuring continuity between pre-university and university education, were described.

The research results were disseminated at 3 scientific conferences, 3 scientific seminars, in continuing education courses in the field of Mathematics (two cohorts), and at a scientific symposium with the participation of teaching staff from the Republic of Moldova and Romania. A scientific seminar on the project's theme was organized with the participation of students of the FMTI faculty and teaching staff from the country.

The results are significant for the development of optional courses and bachelor's and master's theses.

Project leader: Larisa SALI



Date: 04.12.2025

LS



13. Lista publicațiilor în anul 2025

Anexa 2

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2025 în cadrul proiectului
Asigurarea continuității în formarea și dezvoltarea competenței de modelare matematică**

4. Articole în reviste științifice - 1

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei:

1. SALI Larisa, COZMA Dumitru, IONEL Mirela. *Designului resurselor educaționale pentru formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar*. Acta et Commentationes, 2025 (în curs de apariție)

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice - 2

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- ✓ SALI L., IONEL M. *Aspecte metodologice privind formarea competenței de modelare matematică din perspectiva asigurării continuității între învățământul preuniversitar și universitar*. În: Proceedings of the 32nd International Conference on Applied and Industrial Mathematics. Communications in Education. September 18-21, 2025, Bucharest, Romania. Bucharest, 2025, p. 202-211, ISSN 3061-3477

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

1. SALI Larisa, COZMA Dumitru, IONEL Mirela. *Analiza logico-didactică a conținuturilor orientate spre formarea competenței de modelare matematică*. În: Materialele Conferinței Științifice Internaționale "Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)", ediția a V-a Chisinau, October 31 - November 01, 2025 – [Chișinău]: IDIS "Viitorul", [2025]. – 561 p. (p. 201-206)

7. Teze ale conferințelor științifice - 2

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

1. COZMA D., SALI L. The role of teacher modelling competence in student learning outcomes. În: Book of Abstracts of the 32nd International Conference on Applied and Industrial Mathematics. September 18-21, 2025, Bucharest, Romania. Iași: PIM Publishing House, 2025, p. 115-116. ISSN 2537-2688.
2. SALI Larisa, COZMA Dumitru, IONEL Mirela. *Developing mathematical modeling competence: relevant teaching strategies*. In: Proceedings of the Scientific Conference with International Participation dedicated to the 35th anniversary of the Faculty of Mathematics and Informatics, November 27-28, 2025, Veliko Tarnovo, Bulgaria (în curs de apariție)

**14. Executarea devizului de cheltuieli
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025**

Cifrul proiectului: 25.80012.0807.66SE

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Energia electrică	222110	3,5		3,5
Energia termică	222130	2,9		2,9
Servicii de telecomunicații	222220	1,0		1,0
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720	33,3		33,3
Servicii de cercetări științifice contractate	222930	238,6		238,6
Servicii neatribuite altor aliniate	222999	14,9		14,9
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900	4,5		4,5
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	1,3		1,3
Total		300,0		300,0

Rectorul UPSC „Ion CREANGĂ” Alexandra BARBĂNEAGRĂ



Contabil șef

/ Rodica OJOG /



Conducătorul de proiect

Larisa SALI




15. Componenta echipei conform contractului de finanțare 2025
Cifrul proiectului 25.80012.0807.66SE

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2025						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Sali Larisa	1962	dr.	30	01.08.2025	31.12.2025
2.	Cozma Dumitru	1970	dr. hab.	35	01.08.2025	31.12.2025
3.	Ionel Mirela	2001		24	01.08.2025	31.12.2025

Rectorul UPSC „Ion CREANGĂ” Alexandra BARBĂNEAGRĂ

Contabil șef

Rodica OJOG

Conducătorul de proiect

Larisa SALI

Data: 04.12.2025

