

## METODA PROIECTULUI ȘI PERFEȚIONAREA COMPETENȚELOR DIDACTICE ALE PROFESORILOR DE MATEMATICĂ

Natalia GAȘIȚOI, conferențiar universitar, dr.  
Liubov ZASTÎNCEANU, conferențiar universitar, dr.

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

**Rezumat.** Metodele și strategiile didactice, aplicate în învățământul superior cu privire la programele de pregătire a viitorilor profesori de matematică, trebuie să asigure formarea competențelor profesionale. Metoda proiectului stimulează implicarea activă a instruiților în procesul de învățare. În lucrare descriem unele tipuri de proiecte (structurate, ghidate și deschise) care pot fi propuse în învățământul superior.  
**Cuvinte cheie:** competență, standarde de competență, metoda proiectului, profesor de matematică.

## THE PROJECT METHOD AND THE IMPROVEMENT OF DIDACTIC COMPETENCES OF MATHEMATICS TEACHERS

**Abstract.** Methods and teaching strategies applied in higher education in the training programs of future mathematics teachers should ensure the development of professional competences. The project method stimulates the active involvement of trainers in the learning process. In this paper we describe some types of projects (structured, guided and open) that can be proposed in higher education.

**Keywords:** competence, standards of competence, project method, math teacher.

Formarea viitorilor profesori de matematică la Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți (în continuare USARB) a suportat, în ultimii 25 de ani, numeroase modificări. Ele sunt dictate de reformele în domeniul educației, de tendințele de dezvoltare ale sistemului educațional autohton și internațional, de numeroasele proiecte naționale și internaționale în învățământul superior. Primul document reglator în acest sens ar trebui să fie Cadrul Național al calificărilor.

În Republica Moldova nu este elaborat Cadrul Național al calificărilor pentru formarea profesorilor de matematică la ciclul I și II. De aceea întrebarea: „Ce competențe didactice ar trebui formate viitorilor profesori de matematică și ce strategii didactice ar putea conduce la formarea acestor competențe?” rămâne actuală.

Sondajele aplicate managerilor instituțiilor de învățământ din țară, precum și absolvenților programelor de studii de licență și de master, deja angajați în câmpul muncii, atestă că un profesor de matematică trebuie să fie capabil:

- să explice și să aplice concepte matematice;
- să explice materia școlară elevilor cu diferite niveluri de pregătire;
- să fie siguri atunci când se exprimă pe subiecte matematice;
- să discute cu colegii probleme matematice, dar și didactice, de diferit nivel de complexitate;
- să stabilească factorii relevanți diferitelor situații didactice;
- să poată formula argumente *pro* sau *contra* unor idei conceptuale sau să propună soluții pentru anumite situații didactice;
- să dezvolte idei prin discuții și colaborări cu colegii lor etc.

În același timp, în Standardele de competență profesională pentru cadrele didactice din învățământul general [1] se menționează că competențele profesionale trebuie să acopere întregul proces educațional realizat și să se structureze în cinci domenii de competență (figura1).

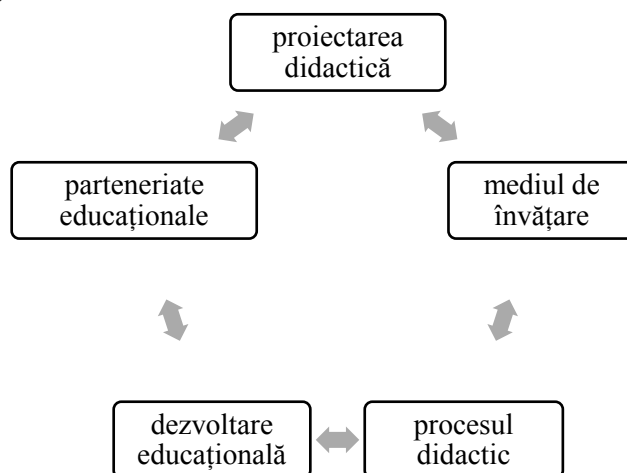


Figura 1. Domeniile de competență profesională [1]

Descrierea în detaliu a fiecărui standard și al indicatorilor – caracteristicile acestui standard – și a descriptorilor – instrumente de măsurare a indicatorilor – înglobează aceleași idei, care s-au obținut prin sondaj, doar că sunt formulate pentru cazul general profesor/învățător.

**Tabelul 1. Secvență din Standardele de competență a cadrelor didactice în învățământul general, domeniul 3. Procesul educațional [1]**

Standard	Indicatori
Cadrul didactic asigură realizarea procesului educațional de calitate.	3.1. Gestionează procesul educațional la clasă.
	3.2. Demonstrează o comunicare didactică eficientă.
	3.3. Stimulează motivația, autonomia și responsabilizarea subiecților pentru propria învățare.
	3.4. Utilizează resursele didactice de timp, materiale și umane.
	3.5. Evaluează și oferă conexiuni inverse în vederea sporirii performanțelor.

Utilizând aceste standarde, Instituțiile de învățământ superior trebuie să sistematizeze, înainte de apariția Cadrului Național al calificărilor pentru profesorii de matematică, experiența în acest domeniu, să creeze o grilă de competențe profesionale și transversale și să elaboreze un plan de învățământ, care ar asigura formarea acestor competențe. La USARB ultima reactualizare a planurilor de studiu pentru viitorii profesori de matematică a avut loc în 2016.

Cea mai flexibilă componentă a procesului de formare a viitorilor profesori de matematică, mai puțin vizibilă la nivel de plan de studii, trebuie să asigure formarea

competențelor profesionale. Resursele lor, inclusiv metodele didactice, trebuie să fie selectate astfel încât să asigure formarea competențelor necesare viitorilor absolvenți.

Printre motivele principale, care influențează selectarea strategiilor aplicate în procesul educațional, se evidențiază schimbarea structurii personalității actualilor instruiți. Ei aparțin așa- numitei „generații digitale”, cu un fel aparte de a gândi, de a interacționa cu mediul înconjurător și cu informația.

Tehnologiile digitale, care se dezvoltă continuu și spectaculos, au transformat esențial felul în care copiii se joacă, gândesc, simt și relaționează unii cu alții. Rețelele de socializare atrag tinerii într-o lume virtuală, în care ei petrec uneori prea mult timp, și drept consecință putem observa că o bună parte din ei consideră că învățarea și școala în general sunt plictisitoare.

O posibilă soluție a acestei probleme este aplicarea *Metodei proiectului* în procesul instructiv-educativ, care ar putea să stimuleze instruiții să se implice activ în procesul de învățare, să-i transforme din spectatori plictisiți în actori activi, să-i ajute să înțeleagă lumea din jurul lor și talentele dinăuntrul lor.

Considerăm că succesul aplicării metodei proiectului depinde de o implementare bună, de măiestria pedagogică a profesorului calificat, care dirijează elevul pe parcursul procesului de lucru, astfel încât el să se implice la maximum în realizarea fiecărei etape a proiectului. Totodată, este important să se ofere un mediu „sănătos” și „prietenos”, încât să se prevină descurajarea din cauza unui eventual eșec, condiționat de sarcini cu un nivel prea înalt de dificultate.

Atât pentru formarea competențelor didactice ale viitorilor profesori de matematică, cât și pentru aplicarea cu succes a metodei proiectului în activitatea didactică recomandăm utilizarea acestei metode pe parcursul studiilor universitare la ciclul I, ciclul II, precum și în cadrul cursurilor de formare continuă.

Metoda proiectului este de origine americană, fiind propusă în anul 1918 de către William Heard Kilpatrick în lucrarea sa *The project method*. Kilpatrick a identificat 4 tipuri de proiecte și procedurile corespunzătoare de realizare a lor:

- proiectele de tipul 1 încorporează anumite idei sau planuri (d.e. scrierea unei scrisori, prezentarea unei piese etc.);
- proiectele de tipul 2 implică o experiență estetică (d.e., ascultarea unei simfonii, a unui poem sau interpretarea unei picturi etc.);
- proiectul de tipul 3 presupune rezolvarea problemelor (probleme dificile intelectuale, d.e., analiza rezultatelor unui experiment etc.);
- proiectele de tipul 4 implică formarea anumitor competențe sau cunoștințe.

Kilpatrick recomanda ca procedura de realizare a proiectelor de tipul 3 și 4, cele mai frecvente pentru procesul educațional la matematică, să parcurgă următoarele cinci etape:

- identificarea și definirea problemei;
- determinarea ipotezei (referitor la motivul existenței acestei probleme);
- colectarea și analiza datelor;
- formularea concluziilor;
- aplicarea concluziilor la ipoteza originală.

În secolul XXI urmărim o renaștere a metodei proiectului sub auspiciile învățării bazate pe proiecte (Problem Based Learning – PBL). Buck Institute for Education (BIE) din Novato, California, SUA, oferă următoarea definiție pentru învățarea bazată pe proiecte: „Învățarea bazată pe proiecte este o metodă de predare sistematică care angajează studenții (elevii) în procesul de formare a competențelor și învățare printr-un proces de cercetare structurat în jurul întrebărilor autentice, complexe și a unor sarcini și produse proiectate cu grijă” [2].

Scopul aplicării metodei proiectului în formarea viitorilor profesori de matematică este extinderea capacităților de operare cu informații de diferit tip ale instruiților și sporirea nivelului de cultură și maturitate matematică.

Este important ca, pe parcursul studiilor la facultate, studentul nu numai să acumuleze un bagaj de cunoștințe specifice necesare, ci și să-și formeze niște abilități transversale:

- a învăța să învețe matematica;
- a autoevalua nivelul de cunoștințe de specialitate, competențe și maturitate matematică;
- a folosi efectiv resursele informaționale de specialitate etc.

Formarea viitorilor profesori de matematică, în contextul sistemului de învățământ din Republica Moldova, începe la nivelul studiilor superioare de licență. Concurența pe piața serviciilor educaționale determină admiterea la studii la domeniul Științele Educației a tinerilor cu lacune numeroase în posedarea materiei matematice. Din aceste considerente, scopul studierii disciplinelor fundamentale la specialitatea 0114.1 Matematică este, în special, recuperarea lacunelor, formarea unui limbaj matematic adecvat și a unui tip de raționament specific, utilizarea diferitelor resurse informaționale pentru învățare.

Experiența în elaborarea unor proiecte în timpul studiilor preuniversitare e probabil irelevantă, în special din motivul că de cele mai multe ori proiectele sunt elaborate la geografie, chimie, fizică și foarte-foarte rar la matematică. Pe măsura dezvoltării competențelor necesare realizării unui proiect, studenților le putem propune proiecte de următoarele tipuri:

- *proiecte structurate*, în care profesorul stabilește activitățile în cadrul proiectului; metodele de bază aplicate etc.;
- *proiecte ghidate*, în care profesorul stabilește scopul proiectului, iar studenții se implică activ și selectează singuri metodele ce vor fi utilizate;

- *proiecte deschise*, studentul formulează singur problema, o studiază și propune soluții.

Pentru selectarea tematicii proiectelor în cadrul formării profesorilor de matematică la oricare din ciclurile de studii pot fi propuse două domenii importante pentru activitatea profesională ulterioară:

- *tematici legate de însușirea conceptelor și deprinderilor specifice matematicii și didacticii matematicii*. Studenților li se poate propune o temă de cercetare ce ține de matematica preuniversitară, matematica teoretică sau didactica matematicii, astfel încât să se studieze un aspect îngust al studierii matematicii în cursul preuniversitar.
- *tematici interdisciplinare*. Studenților li se propune un domeniu diferit de cel matematic, de exemplu chimie, fizică, biologie, geografie etc. Se cere să se studieze rolul matematicii în modelarea, reprezentarea și rezolvarea problemelor din acest domeniu; să se determine care domeniu matematic este aplicat pe larg în domeniul științei corespunzătoare.

Majoritatea formatorilor viitorilor profesori de matematică la ciclul I nu riscă să utilizeze metoda proiectului în primii doi ani de studii. Lacunele în competențele matematice și în competențele transversale nu le vor permite să creeze un produs calitativ. Rezolvarea unor sarcini structurate și a problemelor, precum și scrierea unor referate sunt activitățile, care pregătesc studenții pentru elaborarea ulterioară a unor proiecte.

Una din variantele elaborării unui proiect individual la ciclul I pentru viitorii profesori de matematică ar fi elaborarea unui portofoliu tematic la unul din subiectele importante ale didacticii matematice. Studiarea unității de curs *Didactica matematicii* presupune și formarea unei viziuni integrale asupra cursului preuniversitar de matematică, ce ar include: conținuturile, aparatul metodologic de studiere, formele și tipurile de evaluare, tipurile de exerciții ce se propun. E o variantă de proiect ghidat, realizarea căruia are loc pe parcursul studierii cursului. Componentele obligatorii ale căruia sunt:

1. Foaia de titlu cu indicarea tematicii și autorului.
2. O sinteză a materiei teoretice din manuale referitor la tema vizată, conform curriculumului în vigoare (pe orizontală și verticală). (10% din nota finală)
3. Descrierea organizării procesului de rezolvare a 10 probleme din tema vizată, cu indicarea categoriei problemei. (20% din nota finală)
4. Patru modele de activități didactice, organizate pentru însușirea temei respective (cu utilizarea diferitor metode didactice). (20% din nota finală)
5. Proiectele a trei lecții de diferite tipuri la tema vizată. (30% din nota finală)
6. Bibliografia

Alte 20% din nota finală pentru portofoliu se acordă pentru calitatea prezentării publice a lui. Indicii de calitate, care se i-au în considerație la aprecierea portofoliului, sunt următorii: corectitudinea științifică a sintezei realizate, a materiei teoretice și rezolvărilor; respectarea indicațiilor metodice la crearea demersurilor didactice și proiectelor didactice; varietatea bibliografiei utilizate cu referințele respective indicate; corectitudinea ortografică și gramaticală a materiei expuse; utilizarea unui limbaj coerent adecvat activității viitorului profesor de matematică.

Pentru a asigura succesul acestei prime experiențe individuale de elaborare a unui proiect cu o prelucrare masivă de surse informaționale, uneori contradictorii, profesorul trebuie să acorde consultații studenților ori de câte ori va fi necesar.

Posibil că unii studenți nu vor conștientiza importanța aplicativă a elaborării acestui tip de proiect. Din acest motiv, profesorul poate solicita prezentarea unor secvențe de proiect în cadrul seminarelor. Simularea în colectiv a unui demers didactic al unei probleme din domeniul cercetat îl face pe student să aprecieze nivelul mai multor abilități de care dispune sau lipsa lor:

- de a planifica corect un demers didactic la o problemă;
- de a organiza auditoriul pentru discuție;
- de a formula corect întrebările necesare;
- de a aprecia corectitudinea răspunsurilor;
- de a se adapta la situația didactică respectivă etc.

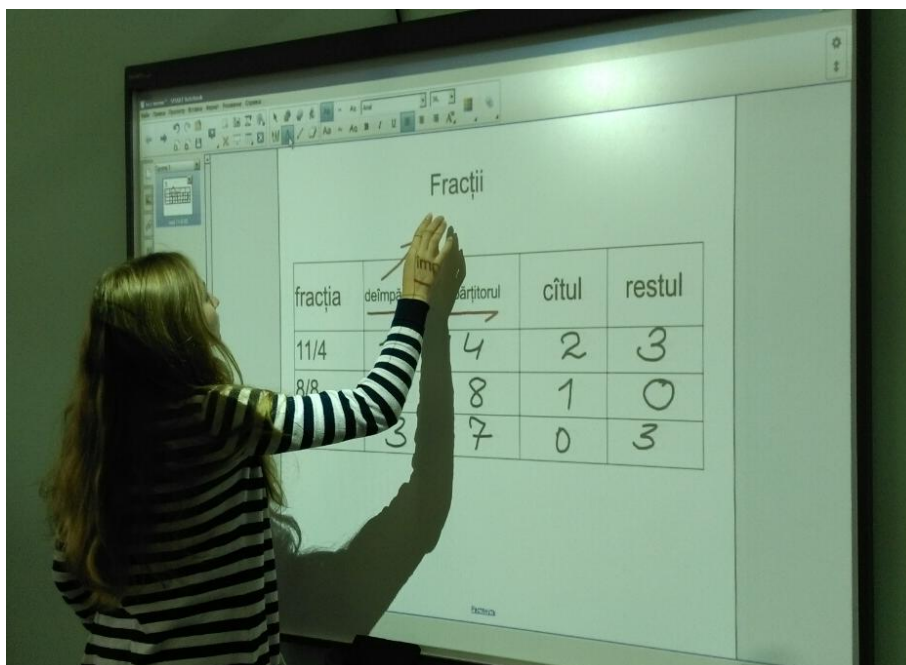


Figura 2. Simularea utilizării tablei interactive pentru o oră de aritmetică la clasa a V-a  
Metoda didactică simulată: exercițiu frontal. Ciclul I, studii superioare de licență

După discuția frontală a activității, aprecierile și sugestiile profesorului, atât cel care a realizat simularea, cât și cei care au participat la ea ca elevi formulează concluzii despre calitatea materialelor proprii și introduc corectările de rigoare.

Acest tip de proiect îi inițiază pe instruiți în lucrul corect cu sursele informaționale, în aprecierea recomandărilor literaturii de specialitate din punct de vedere practic, în sinteza cunoștințelor matematice și didactice pentru organizarea unor secvențe de activitate profesională.

Un exemplu de aplicare a metodei *proiectului structurat* la ciclul II ar putea fi dedicat studiului unui concept fundamental în cursul de *Didactica analizei matematice*. Dezvoltarea unui concept, nu doar în matematică, parcurge mai multe etape. Pentru conceptele matematice acestea sunt: Motivarea, Definiția, Notația, Tehnici de calcul, Aplicații [3]. Un concept matematic este mult mai mult decât o procedură sau o operație de rezolvare a unei probleme particulare. Conceptele analizei matematice sunt idei profunde, care i-au luat comunității matematice multe secole pentru a le descoperi, a le înțelege și a le dezvolta. Este important ca un profesor de matematică să-și formeze o viziune clară și completă despre conceptele fundamentale ale analizei matematice, cum ar fi limita funcției, derivata funcției, primitiva și integrala definită. Aceasta se realizează eficient prin elaborarea unui proiect în grup în care se dezvoltă toate cele cinci etape.

Pentru etapa de motivare, studenții trebuie să prezinte mai multe probleme, aparent diferite, care provin dintr-o serie de domenii din matematică și din afara matematicii, dar care se dovedesc a fi strâns legate și conduc la formularea unui concept general.

Una din cele mai simple etape ale acestui proiect este definirea conceptului. După observarea trăsăturilor comune ale diverselor probleme, care au motivat studiul, se extrage din ele conceptul sau ideea comună tuturor, căreia i se dă un nume. Definiția este generală și include drept cazuri particulare acele probleme care au motivat dezvoltarea conceptului. Studenții ar trebui să prezinte toate definițiile echivalente și să le comenteze.

Pentru etapa de notație a conceptului nou trebuie să se prezinte notația/notațiile simbolice. Este evident că o notație reușită sporește înțelegerea conceptului și facilitează dobândirea deprinderilor de calcul. O incursiune în istoria matematicii ar putea trezi interesul nu doar față de conceptul studiat, ci și față de alte rezultate celebre, obținute de matematicienii, care au stat la bazele creării acestor concepte.

Etapă dedicată tehnicilor de calcul consolidează competențele de cunoaștere ale diverselor metode de calcul și aplicarea lor. De regulă, definițiile formale sunt greu de aplicat, fiind chiar incomode atunci când încercăm să le folosim direct în anumite cazuri. Drept consecință, se caută o procedură de alternativă, care ar contribui la eficientizarea calculelor. Pentru această etapă, studenții trebuie să alcătuiască propriile exemple și să determine cât mai multe reguli și formule generale, aplicate în calcule.

Una din cele mai frumoase etape este cea de prezentare a aplicațiilor. De regulă, cea mai mare parte a conceptelor de analiză matematică are aplicații mult mai vaste decât problemele care au motivat definirea conceptului. Pentru a realiza această etapă a proiectului, studentul trebuie să studieze probleme din diverse domenii ale științei, stabilind conexiuni interdisciplinare.

Pentru ghidarea lucrului asupra proiectului, le putem recomanda studenților următorul scenariu de lucru:

- Convingeți-vă că ați înțeles corect esența acestui proiect. Dacă aveți neclarități, îndrăzniți să adresați întrebări!
- Vă puteți grupa în echipe de lucru a câte 4-5 colegi.
- Adunați-vă după ore la o ședință de lucru și repartizați sarcinile de lucru în cadrul grupului.
- Stabiliți un grafic al ședințelor de lucru față în față și la distanță.
- Faceți notițe, selectați probleme potrivite pentru ilustrarea momentelor cheie și rezolvați cât mai multe probleme.
- Discutați rezultatele investigațiilor dvs. și decideți modul de prezentare: articol; culegere de articole; prezentare Power-Point etc.
- Prezentați public proiectul de cercetare.

Este important ca toți studenții din grup să fie pregătiți pentru prezentarea proiectului și să răspundă la întrebări. Dacă vom repartiza din timp fiecărui student o parte a prezentării, există riscul ca studenții mai slabi să se ascundă după cei mai puternici; nu se va pătrunde în partea proiectului elaborată de un alt membru al echipei. Recomandăm ca prezentatorul fiecărei părți a proiectului să fie selectat aleatoriu.

Pentru alte cursuri studiate în cadrul programului de master *Didactica matematicii* la Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți: *Didactica geometriei*, *Didactica aritmeticii și algebrei*, *Instruirea centrată pe cel ce învață în contexte matematice etc.* se utilizează și alte subiecte de cercetare, pentru realizarea unor proiecte ghidate. De exemplu, pentru cursul de instruirea centrată pe cel ce învață, unele subiecte de cercetare ar putea fi:

- Modalități de lucru cu copiii supradotați la matematică;
- Valorificarea teoriei inteligențelor multiple pentru elevii cu cerințe educaționale speciale;
- Organizarea instruirii diferențiate la matematică în clasele cu un număr mare de elevi.

Studenții de la ciclul II, majoritatea fiind deja profesori de matematică, pot veni și cu propuneri de tematici proprii, prin cercetarea cărora ar soluționa o problemă, cu care se ciocnesc în activitatea lor profesională.



Studentilor li se poate solicita elaborarea de materiale pentru elevi sau viitorii studenti. Lucrările studenților prezintă o dovadă a calității predării și succesului metodei proiectului.

Proiectele deschise sunt o variantă de proiect mai dificil de realizat pentru studenți. Studentul poate avea timp și spațiu pentru cercetare într-un proiect deschis doar atunci când nu este încadrat în regimul de frecvență obligatorie la ore. Astfel, acest tip de proiecte pot fi utilizate în următoarele situații: studii cu frecvență redusă, studii de master, cu o pondere mică a orelor de contact direct, stagiile de practică pedagogică și activitățile de voluntariat, realizate în timpul verii cu copiii.

Se poate propune elaborarea unui proiect în care studenții trebuie:

- să identifice o problemă cu care se confruntă elevii dintr-o clasă anumită/grup social (de exemplu, dezinteresul față de matematică; lipsa culturii de rezolvare a problemelor de geometrie etc.),
- să înainteze ipoteze de soluționare a problemei identificate;
- să analizeze soluțiile determinate și să selecteze soluția ce va fi implementată;
- să formuleze anumite concluzii și propuneri concrete;
- să elaboreze materialele didactice necesare;
- să aplice în practică;
- să analizeze rezultatele;
- să formuleze concluziile generale.

Metoda proiectului poate fi aplicată și în cadrul programelor de formare continuă a cadrelor didactice. De exemplu, se poate propune un proiect cu tema: Instruirea centrată pe cel ce învață în predarea matematicii. Sarcina de proiect ar putea consta în elaborarea unui set de metode didactice pentru studierea matematicii, optimale și eficiente în contextul unei clase concrete (clasă personală), utilizând reperele conceptuale ale instruirii centrate pe elev.

Pentru realizarea acestui proiect urmează a fi parcurse următoarele etape:

- stabilirea clasei de referință: caracteristica psihologică a clasei;
- realizarea a două caracteristici ale clasei din punctul de vedere al factorilor intrinseci diferiți: temperamentul și tipul de inteligență.
- corelarea rezultatelor fiecărei caracteristici cu metodele didactice centrate pe elev: realizarea corespondenței elev – temperament – tip de inteligență – metode optimale de lucru.
- generalizarea setului de metode didactice selectate și prezentarea unei aplicații a utilizării acestor metode (sub formă de proiect didactic).
- formularea unor concluzii privitor la stilul de învățare predominant al clasei, la grupuri de lucru eficiente și metode optimale de activitate cu elevii.

Cerințele față de un astfel de proiect pot fi următoarele:

- volumul nu mai mic de 15 pagini;
- prezentarea documentelor originale: exemple de teste completate de elevi, diagrame realizate pe lot real, proiect didactic corespunzător proiectului de lungă durată pentru perioada de elaborare a proiectului;
- proiectul trebuie să conțină 5 componente obligatorii, corespunzătoare etapelor de realizare a proiectului;
- indicarea bibliografiei utilizate;
- materiale didactice calitative.

Recomandăm cu încredere aplicarea metodei proiectului, care aduce un șir de beneficii instruiților:

- stimulează creativitatea studenților;
- studenții lucrează cu diverse surse și învață a le selecta pe cele mai relevante;
- conținuturile studiate sunt înțelese profund și nu superficial;
- crește responsabilitatea studenților;
- studenții învață a lucra în echipe, a comunica și a înainta idei;
- se oferă oportunitatea de a folosi pe larg tehnologiile moderne, diverse aplicații;
- studenții creează produsele proprii.

Pentru cadrele didactice care aplică metoda proiectului în procesul didactic beneficiile sunt de asemenea incontestabile. Anume metoda proiectului ne oferă posibilitatea să ne apropiem de studenții noștri, să avem parte de proces didactic plăcut și cel mai important – să redescoperim plăcerea de a învăța împreună cu ei!

## **Bibliografie**

1. Standarde de competență a cadrelor didactice din învățământul general. Aprobate la ședința Consiliului Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 10 din 22 iunie 2016; prin Ordinul ministrului educației nr. 623 din 28 iunie 2016, disponibil pe [www.edu.gov.md](http://www.edu.gov.md)
2. What is Project Based Learning (PBL)? Disponibil pe [http://www.bie.org/about/what\\_pbl](http://www.bie.org/about/what_pbl)
3. Passow E. Theory and problems of understanding calculus concepts. Schaum's outline series: McGRAW-HILL Inc., 1996. 215 p. ISBN 0-07-048738-3.