

# COMPETENȚA MATEMATICĂ CA BAZĂ A FORMĂRII COMPETENȚELOR PROFESIONALE LA STUDENȚII SPECIALITĂȚILOR MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

Mihaela HAJDEU, asistent universitar,

Valeriu BORDAN, dr., conf. universitar

Catedra Algebră, Geometrie și Topologie, UST

**Rezumat.** În acest articol se descrie competența matematică și se arată rolul ei în formarea inițială a competențelor profesionale la studenții specialităților de matematică și informatică – viitori profesori.

**Abstract.** In this article, it is described mathematical competence and it is shown its role in the initial formation of the professional competences for the students of the mathematics and computer science specialties - future teachers.

Conceptul de competență, fiind unul destul de actual în toate domeniile de activitate, înțelegerea lui diferă semnificativ la nivelul factorilor interesați și implicați – cercetători, factori de decizie în domeniul politicilor educaționale, cadre didactice din domeniu etc. Examinând literatura de specialitate, găsim numeroase definiții ale acestui concept, care diferă în funcție de cine le formulează și care este scopul urmărit. În procesul de învățare, competența este definită ca un ansamblu structural de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Competențele se formează prin procese de instruire cu o anumită structurare internă (prin selectarea acelor conținuturi, care sunt strict necesare) și prin activități de învățare specifice acestora [5, p. 206]

Fiecare persoană se dorește a fi competentă, iată de ce problema formării unui specialist de înaltă calificare și competențe profesionale moderne este o problemă majoră a învățământului superior modern. Una dintre componentele competenței profesionale a unui viitor specialist este competența matematică, care a fost studiată de oamenii de știință ca: Л.В. Васяк, В.В. Поладова, С.А. Татьянаенко, М.А. Худякова, ș.a. Competența profesională a viitorului profesor de matematică și informatică depinde în mare măsură de calitatea pregătirii matematice, care este baza competenței matematice [4].

Reieșind din cele expuse mai sus, concluzionăm că competența matematică este un pilon de bază în formarea personalității unui specialist înalt calificat. Conform cercetătorului Н.А. Казачек, competența matematică este prezentată ca o proprietate integrală a unei persoane, exprimată prin prezența unor cunoștințe matematice profunde, în capacitatea individului de a aplica cunoștințele existente într-o situație concretă și capacitatea de a obține rezultate semnificative în activitățile pe care le desfășoară. Cu alte cuvinte, competența matematică necesită un nivel înalt de cunoștințe și experiență de activitate independentă, bazată pe aceste cunoștințe [3, p. 106].

Competența matematică a studenților specialităților matematică și informatică este abilitatea acestora, care le permite să aplice în practică sistemul de cunoștințe matematice dobândite, abilități și cunoștințe în studiul modelelor matematice ale problemelor profesionale, inclusiv capacitatea de a gândi logic, de a evalua, selecta și utiliza informații, de a lua decizii în mod independent pe o anumită problemă.

Potrivit literaturii de specialitate, competența matematică se bazează pe un șir de competențe disciplinare, cum ar fi:

- Competențele algebrice (cunoașterea bazei aparatului matematic, necesar pentru rezolvarea problemelor practice, abilități de a crea modele matematice, dezvoltarea capacităților de a gândi logic și algoritmic);
- Competențele geometrice (cunoașterea formelor spațiale și capacitatea de a găsi corelațiile de bază dintre caracteristicile lor numerice);
- Competențele funcționale (cunoașterea dependențelor funcționale de bază și abilitatea de a le folosi în cercetare);
- Competențele probabilistice (totalitatea noțiunilor probabilistice și a reprezentărilor, necesare pentru construirea modelelor anumitor procese și fenomene reale și abilitatea de a prelucra anumite date experimentale);
- Competențe topologice (cunoașterea proprietăților geometrice a figurilor și spațiilor, care se păstrează la transformările continue) [5, p.134].

Astfel, în urma celor expuse mai sus putem afirma că pregătirea matematică a studenților specialităților matematică și informatică trebuie să fie direcționată pe canalul formării competențelor matematice. De calitatea pregătirii matematice în mare măsură depinde nivelul formării competențelor profesionale ale viitorului profesor de matematică și informatică.

În știința pedagogică competența profesională în sens larg reprezintă „capacitatea specialistului de a se pronunța asupra unei probleme pedagogice, în vederea cunoașterii aprofundate a legăturilor și determinării fenomenelor educative”, iar în sens restrâns, „se referă la capacitatea unei persoane de a realiza, la un anumit nivel de performanță, totalitatea sarcinilor tipice de muncă specifice profesiei didactice” [1, p.15]. Majoritatea cercetărilor evidențiază competența profesională ca element ce include în esența sa un șir de competențe specifice mai multor discipline. Anume aceste competențe se formează în conștiința studenților specialităților matematică și informatică în baza unei abordări bazate pe competențe [6].

Conceptul de competență profesională este unul foarte discutat în știință, din aceste considerente și există o multitudine de idei cu referire la definirea acestui concept. Spre exemplu, examinând literatura de specialitate, în viziunea cercetătorului rus Б. С. Гершунский, competența profesională este definită ca principalul model de educație profesională, experiență și abilități individuale, urmărirea sa motivată de autoeducarea continuă și îmbunătățirea de sine, o atitudine creativă și responsabilă față de anumite activități. Conform lui Л. А. Васяк, competența profesională este o caracteristică esențială a profesionalismului, care este o calitate personală integrativă bazată pe o combinație de cunoștințe științifice fundamentale, abilități și cunoștințe practice, care demonstrează pregătirea studentului de a-și desfășura reușit activitatea profesională [apud 6].

Ca urmare a analizei competențelor profesionale, un absolvent al specialităților de matematică și informatică trebuie să posede următoarele competențe matematice aplicate, adică absolventul trebuie să demonstreze:

- capacitatea de a utiliza legile de bază ale disciplinelor matematice în activități profesionale, pentru a integra cunoștințele din diferite secțiuni ale unui curs de matematică;
- capacitatea de a aplica metode analitice, de calcul, pentru a rezolva problemele aplicate în domeniul tehnologiei.
- capacitatea de a lua decizii științifice bazate pe matematică, de a efectua formularea și de a efectua experimente pentru a verifica corectitudinea și eficacitatea acestora;
- principii de bază, legi și metode matematice; capacitatea de a identifica esența științei naturale a problemei apărute în cursul activității profesionale, dorința de a selecta cele mai eficiente metode pentru rezolvarea problemelor;
- capacitatea de a dezvolta și aplica un model matematic adecvat procesului în cadrul activității profesionale [4].

Competențele matematice se dezvoltă și se formează la studenții specialităților matematică și informatică în urma studierii următoarelor cursuri matematice: algebra liniară, geometria analitică, analiza matematică, logica matematică, teoria probabilităților și statistica matematică, etc.

Conținutul acestor cursuri de matematică este structurat pe baza standardelor educaționale aprobate la nivel național, astfel încât implementarea lor în procesul de învățare a studenților contribuie la formarea competențelor matematice indicate.

Luând ca exemplu cursul de „Algebră liniară”, unde se studiază vectorii, spațiile vectoriale (numite și spații liniare), transformările liniare și sistemele de ecuații liniare, putem afirma că în timpul studierii acestui curs se formează anumite competențe matematice la studenții specialităților matematică și informatică.

În continuare vom examina un exemplu concret, propus pentru evaluarea competențelor studenților anului I, la cursul menționat mai sus.

**Exemplu.** Determinați prin trei metode valoarea parametrului real  $m$ , pentru care sistemul de vectori:  $a_1 = (1,2,3)$ ,  $a_2 = (2,1,3)$ ,  $a_3 = (4,5,m)$  este liniar dependent.

**Soluție. Metoda I** (aplicând definiția sistemului de vectori liniar dependent).

Conform definiției sistemului liniar dependent de vectori, există  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ , ce aparțin câmpului peste care este definit spațiul vectorial, dintre care cel puțin unul este nenul, astfel încât:  $\alpha_1 a_1 + \alpha_2 a_2 + \alpha_3 a_3 = 0$ . Substituind vectorii  $a_1, a_2, a_3$  în ecuația dată, obținem sistemul omogen de ecuații liniare:

$$\begin{cases} \alpha_1 + 2\alpha_2 + 4\alpha_3 = 0 \\ 2\alpha_1 + \alpha_2 + 5\alpha_3 = 0 \\ 3\alpha_1 + 3\alpha_2 + m\alpha_3 = 0 \end{cases}$$

Astfel, problema se reduce la determinarea parametrului real  $m$ , pentru care sistemul obținut are soluții nenule, adică este compatibil nedeterminat. Rezolvând sistemul prin una din metodele cunoscute, obținem că  $m = 9$ .

**Metoda II** (aplicând rangul sistemului finit de vectori).

Cunoscând faptul că rangul unui sistem liniar dependent de vectori este mai mic ca numărul de vectori al acestui sistem, rămâne de aflat pentru care valori ale parametrului real  $m$ , rangul sistemului este mai mic decât 3.

Alcătuind matricea sistemului de vectori și aflând rangul ei obținem:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & m \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & 3 \\ 0 & 3 & 12 - m \end{pmatrix}.$$

Evident că rangul matricei date, prin urmare și a sistemului corespunzător de vectori este mai mic ca 3, adică 2 în cazul dat, dacă și numai dacă,  $12 - m = 3$ , deci  $m = 9$ .

**Metoda II** (aplicând determinantul matricei sistemului de vectori).

Deoarece matricea sistemului de vectori  $a_1, a_2, a_3$  este pătratică de ordinul trei, rezultă că sistemul  $a_1, a_2, a_3$  este liniar dependent, dacă și numai dacă, determinantul matricei

acestui sistem este nul. Deci,  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & m \end{vmatrix} = 0$ . Efectuând calculele, obținem  $m = 9$ .

În urma rezolvării exemplului propus la evaluarea studenților, urmărim nivelul de formare a următoarelor competențe specifice:

La rezolvarea prin Metoda I:

- Cunoașterea definiției sistemului liniar dependent;
- Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare folosind algoritmi specifici de calcul;
- Stabilirea condițiilor de compatibilitate a sistemelor de ecuații liniare cu parametru;
- Determinarea valorilor parametrului real  $m$ .

La rezolvarea prin Metoda II:

- Cunoașterea noțiunii de rang a sistemului de vectori;
- Determinarea unor analogii între rangul sistemului de vectori și rangul unei matrice;
- Calcularea rangului matricei (respectiv a sistemului de vectori);
- Cunoașterea unor proprietăți ale sistemului de vectori în dependență de rangul lui;
- Determinarea valorilor parametrului real  $m$ .

La rezolvarea prin Metoda III:

- Identificarea tipului de matrice a sistemului și a determinanților corespunzători matricelor pătrate;
- Calcularea determinantului de ordinul 3;
- Determinarea unor analogii între proprietățile determinațiilor și proprietățile sistemelor de vectori (matricea căroră este pătratică);
- Determinarea valorilor parametrului real  $m$ .

În procesul educațional, evaluarea are scopul de a verifica atât pregătirea celui învățat cât și performanța cadrului didactic. Așadar, în procesul educațional integrat predare–învățare–evaluare, componenta evaluare ocupă un loc nodal, de importanță, atât psihopedagogică, profesională, cât și socială.

La etapa actuală, calitatea pregătirii matematice pe mai multe nivele a studenților specialităților matematică și informatică din universități este caracterizată de competența matematică ca o componentă a competenței profesionale. Deținerea competențelor este acea cerință specificată de către instituțiile de învățământ pentru viitorii profesori de matematică și informatică, deoarece anume un profesor competent va putea face față cerințelor noilor politici educaționale.

## Bibliografie

1. Botgros I., Franțuzan L. Competența profesională a cadrului didactic-condiție decisivă în implementarea curriculumului școlar. În: Univers pedagogic, 2010. Nr. 4. p. 38-43. ISBN 1811-5470.
2. Matematică: Curriculum pentru cl. a 10-a-a 12-a/Min. Educației al Rep. Moldova. Î.E.P. Știința. Chișinău, 2010. 52 p. ISBN 978-9975-67-683-0.
3. Казачек Н.А. Математическая компетентность будущего учителя математики. Известия РГПУ им. А.И. Герцена, 2010. Nr. 121. с. 106-110.
4. Шакирова Д.У., Усова Л.Б. Формирование математической компетенции студентов как фактор повышения качества профессиональной подготовки. În: X Междунар. науч.-практ. конф. Часть III. Новосибирск: СибАК, 2011.
5. Ardelean A., Mândruț O. Didactica formării competențelor. Universitatea de Vest „Vasile Goldiș”. Arad, 2012. [citată 23.08.2019]. Disponibil: <https://www.uvvg.ro/cdep/wp-content/uploads/2012/06/Didactica-competente-final.pdf>
6. Плахова В. Г. Математическая компетенция как основа формирования у будущих инженеров профессиональной компетентности [citată 20.08.2019]. Disponibil: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskaya-kompetentsiya-kak-osnova-formirovaniya-u-buduschih-inzhenerov-professionalnoy-kompetentnosti>