

UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 37.016:004 (043.2)

VASCAN TEODORA

**DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR PROFESIONALE LA
INFORMATICĂ ÎN BAZA CORELĂRII OPTIME A
CONȚINUTURILOR DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ**

532.02 DIDACTICA INFORMATICII

Autoreferatul tezei de doctor în științe pedagogice

CHIȘINĂU, 2018

Teza a fost elaborată la Catedra Didactica Matematicii, Fizicii și Informaticii din cadrul Universității de Stat din Tiraspol, cu sediul la Chișinău

Conducător științific:

CIOBAN Mitrofan, doctor habilitat în științe fizico-matematice, profesor universitar, academician al AȘM

Referenți oficiali:

1. CATARANCIUC Sergiu, doctor habilitat în științe fizico-matematice, profesor universitar
2. NEGARĂ Corina, doctor în științe pedagogice, conferențiar universitar

Componenta Consiliului Științific Specializat:

1. LUPU Ilie, **președinte**, doctor habilitat în științe pedagogice, profesor universitar
2. AFANAS Dorin, **secretar științific**, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar
3. GREMALSCHI Anatol, doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar
4. COJOCARU Victoria, doctor habilitat în științe pedagogice, profesor universitar
5. CABAC Valeriu, doctor în științe fizico-matematice, profesor universitar
6. MIHĂLACHE Lilia, doctor în științe pedagogice, conferențiar universitar interimar

Susținerea va avea loc la 23 iunie 2018, ora 12⁰⁰, sala 304, în ședința Consiliului Științific Specializat D 36 532.02-10 din cadrul Universității de Stat din Tiraspol, strada Gh. Iablocikin 5, Chișinău, MD-2069.

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la biblioteca Universității de Stat din Tiraspol și pe pagina web (www.cnaa.md).

Autoreferatul a fost expediat la 22 mai 2018.

Secretar științific al Consiliului Științific Specializat

AFANAS Dorin

doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar

Conducător științific:

CIOBAN Mitrofan, doctor habilitat în științe fizico-matematice, profesor universitar, academician

Autor, VASCAN Teodora

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei și importanța problemei abordate. Obiectivele stabilite de Uniunea Europeană prin Strategia de la Lisabona și Procesul de la Bologna au drept scop reformarea sistemelor de învățământ superior, în vederea transformării acestora în sisteme mai flexibile, mai coerente și mai deschise la nevoile societății, capabile să răspundă provocărilor globalizării și necesității de formare și reformare a forței de muncă.

Implementarea în practica educațională a unui învățământ din perspectiva competențelor rămâne a fi dificilă. Astfel, problema formării competențelor profesionale privită prin prisma corelării interdisciplinare este actuală ca proces și realizare.

În ultimele decenii este tot mai răspândită tendința reflectării legăturilor interdisciplinare la toate treptele și nivelele de învățământ. Cauza acestui fenomen o reprezintă imposibilitatea unei singure discipline să rezolve probleme complexe ale realității. Problema valorificării legăturilor interdisciplinare în învățământul superior a devenit deosebit de actuală odată cu schimbările care au loc în sistemul educațional.

Punerea în aplicare a conexiunilor interdisciplinare este un factor important în îmbunătățirea și eficientizarea procesului de învățământ. Aceiași calificare profesională atribuită de diferite instituții de învățământ ar presupune, logic, aceleași (sau aproximativ aceleași) condiții de formare profesională, aceiași parametri comportamentali, aceleași competențe profesionale inițiale. În condițiile diversității, apare necesitatea reglementării procesului de învățământ, în scopul asigurării calității „produsului final” – absolvenți ai instituției capabili de a presta servicii la un standard definitiv. Diversitatea duratei studiilor și a programelor de învățământ impune o variere a finalităților de studiu și a competențelor aspirate pentru care la moment nu există un mecanism eficient de formare, dezvoltare și evaluare.

Abordarea integrată a conținuturilor de matematică și informatică creează un mediu favorabil și necesar pentru *dezvoltarea competențelor profesionale la informatică* care devine o prioritate a reformei educaționale.

Descrierea situației în domeniul de cercetare și identificarea problemei de cercetare. Un model de formare profesională inițială presupune un ansamblu flexibil de competențe, care exprimă, la rândul lor, o nouă viziune asupra formării profesionale inițiale în contextul cunoștințelor fundamentale și a competențelor profesionale. Învățământul superior oferind modele de gândire și acțiune, tehnici de muncă intelectuală și de inserție socială, modele de adaptare, capacități opționale și decizionale etc. contribuie la sporirea gradului de performanță în domeniul profesional al absolvenților informaticieni. Dezideratele sunt oportune pentru a

evidenția că în condițiile actuale există o discrepanță în formarea profesională inițială a studentului informatician: lipsa unei corelări între fundamentele matematice și cele informatice la nivelul conținuturilor educaționale care indică carențe în formarea specialistului.

Societatea de azi înainteză specialiștilor cerințe provocatoare. Aceste cerințe se referă la competențele pe care indivizii trebuie să le dobândească [1]. Definind astfel de competențe putem să îmbunătățim calitatea pregătirii tinerilor specialiști pentru provocările vieții, precum și să identificăm obiectivele generale ale sistemelor de învățământ pe tot parcursul vieții.

Un aport esențial în cercetarea problemei abordării pe competențe în învățământ l-au adus cercetătorii F. Weinert [2] И. Г. Агапов [3], И. А. Зимняя [4], I. Vlașin [5], A. Ardelean [6], V. Chiș [7], F. Voiculescu [8], O. Mândruț [9] ș.a. În particular, în învățământul autohton acest aspect a fost examinat în lucrările cercetătorilor A. Gremalschi [10], V. Cabac și R. Dumbrăveanu [11], I. Lupu și C. Negară [12], V. Cojocaru [13, 14, 15] ș.a.

Problema competențelor profesionale ale celor instruiți este dezvăluită în lucrările cercetătorilor de la noi din republică și de peste hotarele ei. C. Negară în lucrarea [12] examinează profesionalizarea formării inițiale ale profesorilor de informatică, V. Cojocaru în lucrările [13, 14, 15] examinează problema formării competențelor pedagogice pentru cadrele didactice și necesitatea formării competențelor inovaționale la managerii din învățământul preuniversitar, M. Pavel [16] abordează problema formării inițiale a viitorilor învățători pentru utilizarea TIC etc. Rolul disciplinelor matematice în pregătirea profesională a inginerilor, economiștilor, juriștilor etc. a fost abordat de O. Зарубина [17], Л. Кузнецова [18] etc. Л. Мамыкина și Л. Васильева în lucrările [19, 20] examinează rolul matematicii în pregătirea peuniversitară și în școlile profesionale. Problema legăturilor interdisciplinare a fost abordată de W. Newell, J. Klein B. Mansilla în lucrările [21-23] etc. Însă autorii nominalizați nu au examinat problema corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică. Această constatare a condus la formularea **problemei cercetării** care rezidă în fundamentarea teoretico-praxiologică a Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică.

Scopul cercetării constă în elaborarea metodologiei de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică.

Obiectivele cercetării: (1) Formularea unei baze științifice și metodologice de realizare a legăturilor interdisciplinare matematică-informatică la studierea particularităților psihologice și pedagogice a studenților, determinarea nivelului necesar de cunoștințe, identificarea și sintetizarea legăturii interdisciplinare dintre matematică și obiectele informatice; (2) Elaborarea

modelului pedagogic integrat și orientat spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică; (3) Identificarea reperelor metodologice de utilizare a modelului elaborat în studierea disciplinei universitare „*Grafica asistată de calculator*”; (4) Validarea experimentală a modelului și metodologiei elaborate.

Metodologia cercetării științifice include: *metode teoretice*: documentarea științifică, analiza și sinteza teoretică, metoda descriptivă; *metode experimentale*: observarea comportamentului subiecților, analiza produselor activității subiecților, conversația, testarea, experimentul pedagogic; *metode statistico-matematice*: depozitarea datelor experimentului, procesarea datelor cu caracter cantitativ, calitativ, analiza comparativă a datelor obținute, generalizarea și interpretarea rezultatelor experimentale.

Problema științifică importantă soluționată constă în fundamentarea teoretico-praxiologică a Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică, fapt care a contribuit la eficientizarea procesului de pregătire a studenților informaticieni, în vederea valorificării cu succes a potențialului legăturilor interdisciplinare. Modelul pedagogic elaborat în lucrare se deosebește de alte modele existente prin armonizarea legăturilor interdisciplinare dintre matematică și informatică la dezvoltarea competențelor profesionale la informatică. Acesta a fost implementat prin intermediul cursului universitar „*Grafica asistată de calculator*”, a cărui curriculum a fost actualizat în vederea realizării scopului cercetării.

Semnificația teoretică a lucrării constă în fundamentarea științifică a mecanismelor și instrumentelor de corelare interdisciplinară a conținuturilor de matematică și informatică în procesul de formare și dezvoltare a competențelor profesionale inițiale ale viitorilor informaticieni.

Valoarea aplicativă a lucrării rezultă din metodologia elaborată și posibilitatea implementării ei în practica educațională universitară de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:(a) Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică elaborat; (b) Metodologia de implementare a Modelului pedagogic de formare și dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică elaborat; (c) Curriculum-ul la disciplina universitară „*Grafica asistată de calculator*” și îndrumarul de laborator la disciplina menționată care prezintă o metodologie de implementare a acestuia; (d) Metodologia de aplicare a modelului axată pe

următoarele: conținuturile cursurilor de informatică de racordat cu cele matematice; de asigurat disciplinele de informatică cu sisteme de probleme cu caracter integrator abordând rezolvarea lor conform schemei: Problema - Modelul Matematic - Soluționarea – Interpretarea Soluției; formele de organizare a procesului educațional să presupună integrare în predare și învățare (seminare integrate, activități de laborator integrate).

Implementarea rezultatelor științifice s-a realizat în cadrul experimentului pedagogic desfășurat pe eșantioane experimentale și de control, care au cuprins 101 studenți: 87 studenți ai anului II și III, ciclul I, secția cu frecvență la zi care urmează programele de studiu Informatică Aplicată și Informatică a Universității de Stat din Moldova și 14 studenți ai anului II, ciclul I ce urmează programul de studiu Informatica a Universității de Stat din Tiraspol.

Aprobarea rezultatelor cercetării s-a efectuat în corespundere cu etapele de bază ale cercetării pe parcursul realizării obiectivelor teoretice și experimentale propuse. Principalele rezultate ale cercetării au fost prezentate și discutate la ședințele catedrelor Informatică și Tehnologii Informaționale și Didactica Matematicii, Fizicii și Informaticii ale Universității de Stat din Tiraspol, dar și la conferințele științifice naționale și internaționale: (1) Conferința științifică internațională „Învățământul de performanță la disciplinele din ariile curriculare științe exacte și naturale. Obiective. Strategii. Perspective.”, UST Chișinău, 25-28 septembrie, 2014; (2) Conferința științifică națională cu participare internațională „Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani”, UST, Chișinău, 2015; (3) The 23rd Conference on Applied and Industrial Mathematics – CAIM 2015, Suceava, Romania, September 17-20, 2015, Romania; (4) Conferința științifică internațională Mathematics & Information Technologies: Research and Education (MITRE-2016) dedicated to the 70th anniversary of the Moldova State University. Chișinău, iunie 23-26, 2016; (5) Conferința științifico-practică internațională „Știință, educație, cultură”, Universitatea de Stat din Comrat, 10 februarie, 2017; (6) The fourth conference of Mathematical Society of the Republic of Moldova, dedicated to the centenary of Vladimir Andrunachievici, June 28- July 2, Chișinău, 2017.

Publicații la tema tezei de doctor: Rezultatele obținute sunt reflectate în 11 publicații: 5 articole științifice în reviste naționale de categoriile B și C, 5 comunicări la conferințele științifice, o lucrare metodică-didactică (îndrumar de laborator).

Volumul și structura tezei: adnotare (română, rusă, engleză), lista abrevierilor, introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 185 titluri, 6 anexe, 143 pagini de text de bază, 18 figuri, 69 tabele.

Cuvintele cheie: competență, competență profesională, legături interdisciplinare, lecții integrate, specialist informatician, evaluarea competențelor.

CONȚINUTUL TEZEI

În *Introducere* este argumentată alegerea temei de cercetare și actualitatea acesteia. Compartimentul dat conține o descriere succintă a situației domeniului de cercetare și sunt scoase în evidență problemele neelucidate din procesul de dezvoltare a competențelor profesionale inițiale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică. Sunt formulate problema cercetării, scopul și obiectivele acesteia. Tot aici este evidențiată importanța teoretică și practică a rezultatelor cercetării, după care sunt expuse principalele rezultate științifice înaintate spre susținere, dar și cadrul de implementare a lor. La final se descrie contextul aprobării rezultatelor și sumarul compartimentelor tezei. Rezultatele tezei au fost publicate în lucrările [26-36].

Capitolul 1 „Analiza situației în domeniul formării competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică” este conceput din trei paragrafe în care se face o analiză amplă a literaturii de specialitate. Sunt analizate conceptele pedagogiei moderne: competență, competență profesională, abordare prin competențe, competențele viitorilor specialiști informaticieni conform Cadrului Național al Calificărilor [1] , legături interdisciplinare, lecții integrate. Sunt aduse spre exemplificare diferite modele de clasificare a competențelor și a structurii acestora. În particular, s-a constatat că reforma învățământului a creat cadrul unor transformări la nivelul curriculum-ului, printre care se distinge perspectiva interdisciplinară. Societatea are nevoie de oameni care să gândească interdisciplinar, care să treacă cu ușurință de la un domeniu la altul. Studiul legăturilor interdisciplinare a fost permanent o problemă actuală a didacticii științelor. Integrarea disciplinelor este deosebit de importantă în procesul de pregătire a specialiștilor de înaltă calificare. Tendința mondială de pregătire a cadrelor constă în pregătirea specialiștilor de înaltă calificare cu potențial de angajare în mai multe domenii adiacente. Din literatura aferentă domeniului cercetării, sînt identificate modelele existente de formare a gândirii interdisciplinare. Însă a fost constatată lipsa orientării modelelor respective spre formarea competențelor integrate ale viitorilor informaticieni, fapt ce permite înaintarea obiectivelor cercetării.

O înțelegere mai completă a caracteristicilor esențiale ale integrării competențelor poate rezulta din analiza activității profesionale, în scopul de a clarifica circumstanțele și condițiile sociale de aplicare a acestora.

Prezența interconexiunii între sarcinile unei activități profesionale nu este unica condiție pentru integrarea competențelor. Caracterul social al activității profesionale necesită luarea în considerare a contextelor de realizare a acesteia. Un angajat competent este capabil de a rezolva efectiv sarcinile profesionale în diverse condiții sociale și de producere. În abordarea pe

competențe este prevăzută dezvoltarea capacității de a nivela factorii contextuali care stă la bază integrării competențelor, iar însăși condițiile sociale și de producție care însoțesc rezolvarea sarcinilor profesionale creează fundalul pentru integrarea competențelor.

Facilitarea realizării obiectivelor interdisciplinare în opinia noastră, este posibilă prin oferirea accesului spre o zonă de cunoaștere comună sau consensuală. Este vorba despre abilități și aptitudini pe care sistemul educațional le formează studenților la diverse discipline și cu care aceștia rămân după ce uită tot ce au învățat din disciplina respectivă. Este vorba despre cunoștințe procedurale sau strategice, precum și de cunoștințe pragmatice sau de transfer, de *abilități*, precum și formarea unor atitudini-valori, bunuri ce îți rămân pentru toată viața, adică cei 4 piloni ai învățării integrate:

- *a învăța să știi / să cunoști;*
- *a învăța să faci;*
- *a învăța să muncești împreună*
- *a învăța să fii*

Organizarea interdisciplinară a ofertelor de învățare permite formarea competențelor cheie, deoarece interdisciplinaritatea în sine presupune interacțiunea deschisă între competențe sau conținuturi interdependente proprii mai multor discipline. Competențele permit transferul a ceea ce știi în rezolvarea situațiilor-problemă, iar interdisciplinaritatea nu face altceva decât să încurajeze învățarea prin cooperare, să contribuie la crearea unor structuri mentale și acțional-comportamentale flexibile și integrate, cu mare potențial de transfer și adaptare. O astfel de abordare permite sporirea calității pregătirii specialiștilor și creează condiții pentru autoperfecționarea și autodezvoltarea ulterioară a absolventului prin integrarea competențelor în diverse situații.

Un rol important în activitatea profesională îl au problemele. Rezolvarea fiecărei probleme are loc prin aplicarea competențelor corespunzătoare și necesită îndeplinirea următoarelor condiții față de subiectul activității:

- posedarea cunoștințelor necesare pentru rezolvarea problemelor;
- deținerea abilităților de rezolvare a problemelor;
- prezența capacităților de a sintetiza sisteme cu valoare semantică care vor permite alegerea celor mai efective metode de activitate în contextul social.

Un cadru pentru realizarea legăturilor interdisciplinare îl oferă lecțiile integrate. Proiectarea unei activități integrate are la bază importarea conținuturilor și metodelor specifice domeniilor aferente în disciplina studiată. Disciplinele înrudite facilitează cunoașterea mai amplă

a legăturilor și proceselor și aplicarea cunoștințelor dobândite în practică. Structura, conținutul și condițiile de desfășurare a activităților integrate sunt specifice și se raliează la profilul științelor corelate. Aceste activități permit profesorului să reducă timpul de studiu prin eliminarea suprapunerii materialului în diferite discipline.

Printre avantajele lecțiilor integrate pot fi enumerate:

1. Cunoașterea lumii înconjurătoare în diversitate și unitate;
2. Dezvoltarea potențialului studenților încurajând cunoașterea activă a mediului înconjurător, înțelegerea și găsirea relațiilor cauză-efect, dezvoltarea gândirii logice și a abilităților de comunicare.
3. Auto-realizarea și auto-exprimarea. Arta profesorului ajută la dezvoltarea abilităților studenților. Integrarea este o sursă de a găsi noi fapte care confirmă sau aprofundă anumite concluzii, observații ale studenților din diverse discipline.

Prin analiza literaturii de specialitate și a documentelor normative s-a ajuns la concluzia că sunt elaborate standarde de competență profesionale ale specialistului informatician, dar nu sunt elaborate strategii didactice de formare, dezvoltare și evaluare ale acestora. Se propun standarde de competență profesionale pentru informaticieni dar formarea lor nu este fundamentată metodologic. În studiul formării inițiale a informaticienilor nu a fost abordată problema corelării disciplinelor de informatică cu cele de matematică în scopul formării competențelor profesionale la informatică. Prin urmare este actuală **problema cercetării** care constă în fundamentarea teoretico-praxiologică a Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică.

În Capitolul 2 „Modelul pedagogic și metodologia pregătirii viitorilor informaticieni în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică” este reliefat rolul matematicii universitare în pregătirea specialiștilor informaticieni, precum și o analiză comparativă a cursurilor de matematică studiate în cadrul USM și UST la domeniul de studiu Informatica. Esența capitolului 2 o constituie elaborarea și fundamentarea teoretică a modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică și a metodologiei de aplicare a lui în procesul de studiu a disciplinei universitare „*Grafica asistată de calculator*”, fapt ce a dus la creșterea gradului de motivare pentru studiul disciplinelor matematice, eficientizând asimilarea în mod independent a materiei.

În baza analizei lucrărilor studiate, precum și analiza rezultatelor propriilor activități de predare și a datelor de analiză multivariată și extinsă a materialelor teoretice și empirice colectate

la problema de cercetare, se poate argumenta că principalele tendințe ale pregătirii matematice profesionale universitare a viitorilor specialiști informaticieni în învățământul superior din țară și de peste hotarele ei sunt:

- cerințele angajatorilor asupra nivelului de cultură profesională, inclusiv nivelul competenței profesional matematice, a viitorilor specialiști în domeniul informaticii;
- caracterul aplicativ profesional și practic orientat a conținutului și a bazei metodologice disciplinele matematice ale ciclului de formare a viitorilor specialiști;
- punerea în aplicare a legăturilor interdisciplinare în procesul pregătire a viitorilor specialiști în domeniul informaticii.

Elaborarea modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică a viitorilor specialiști informaticieni, prin integrarea cursurilor de matematică și informatică se bazează pe o analiză a ulterioarei activități profesionale a acestora. Analiza activității profesionale este o metodă utilizată la toate etapele de dezvoltare și elaborare a conținutului educațional și a formării profesionale - de la definirea cerințelor de calificare pentru viitorii specialiști informaticieni până la selectarea formelor de învățare.

Pentru proiectarea modelului de formare a competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică au fost studiate: Cadrul Național al Calificărilor pentru Învățământul Superior, planele de învățământ, curriculum-urile disciplinelor.

Elementele structurale ale modelului sunt blocurile: obiectul cercetării, teoretico-metodologic, de conținut, procedural-acțional, de diagnosticare și evaluare. Cu ajutorul lor, se asigură o mai bună înțelegere a procesului de formare a competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică (fig. 1).

Procesul de formare a competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică este construit de către noi, având în vedere bine-cunoscutele *principii de bază ale didacticii*: însușirii conștiente și active; intuiției; sistematizării și continuității; științific; accesibilității; varietății și auto-realizării [59].

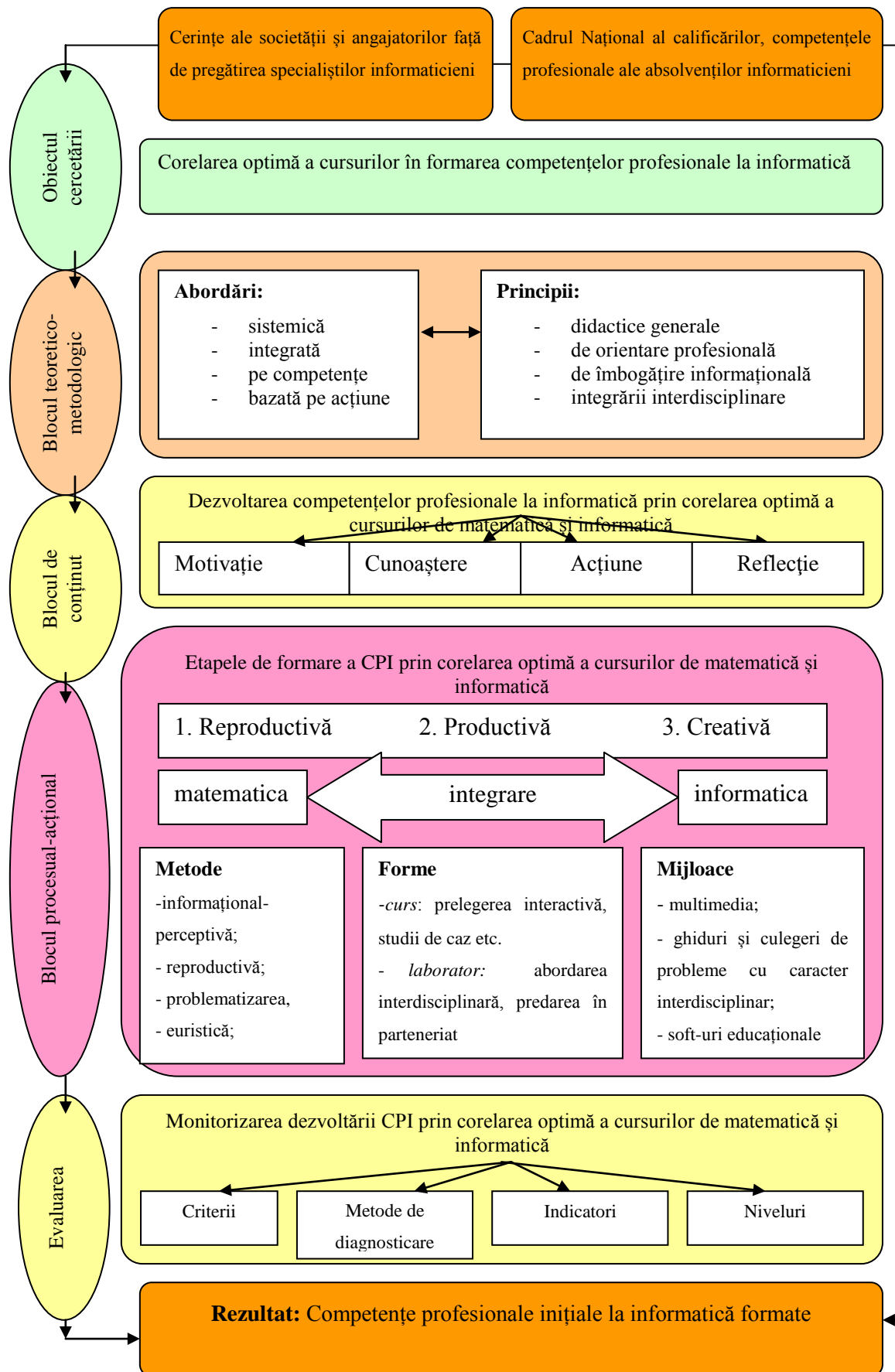


Fig. 1. Modelul pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică

Având în vedere structura conceptului de *competență*, și componentele acestuia, am racordat criteriile de evaluare a nivelurilor de formare a competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică: reproductiv, productiv și creativ la fiecare componentă a competenței: motivațională, cognitivă, acțională și reflexivă.

Pe baza analizei și generalizării experienței pedagogice a problemei cercetate și a propriilor observații am identificat un număr optim de condiții pedagogice, care asigură eficiența formării competențelor profesionale la informatică a studenților informaticieni prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică: condiții motivaționale; condiții de subiectivitate; condiții de integrare interdisciplinară și condiții de prevalență a metodelor de predare active și interactive în procesul de învățare.

Lecțiile integrate, de asemenea contribuie la formarea competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică. Literatura pedagogică actuală descrie integrarea curriculară drept o modalitate inovatoare de proiectare a curriculumului, care presupune sintetizarea și organizarea didactică a conținuturilor din diferitele domenii ale cunoașterii, astfel încât să se asigure că studentul achiziționează o imagine coerentă, unitară despre lumea reală.

Curriculum-ul integrat presupune crearea de conexiuni semnificative între teme sau competențe care sunt de regulă formate separat, în interiorul disciplinelor. Aceste teme sau competențe au o puternică legătură cu viața cotidiană a studenților și își propun, direct sau indirect, să contribuie la formarea unor valori și atitudini.” Acest demers integrator implică o serie de probleme complexe, referitoare la abilitatea metodologică a cadrelor didactice pentru integrarea curriculară, stabilirea modalităților de evaluare a performanțelor individuale, mai ales în situația învățării prin cooperare, acomodarea corectă a proiectelor și abordării pe teme într-o schemă orară coerentă.

Modelul de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică a studenților informaticieni este un sistem pedagogic integrat și dinamic (sunt specificate obiectivele, principiile, abordările, asigurarea tehnologică și de conținut a procesului, criterii, indicatori și niveluri de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică a studenților informaticieni).

Acest model este deschis pentru actualizare constantă, bazată pe conceptul de dezvoltare a viitoarei personalități individuale a absolvenților, în primul rând, și apoi ca un profesionist în domeniul lor de activitate.

Metodologia de dezvoltare a competenței profesionale a studenților din domeniul informaticii, prin integrarea matematicii și informaticii trebuie să abordeze următoarele obiective principale:

1. Asigurarea asimilării cunoștințelor din domeniile de studiu: matematică și informatică;
2. Formarea motivației pentru viitoarea activitate profesională;
3. Orientarea studenților asupra activităților lor profesionale în baza cunoștințelor matematice, modelarea problemelor de cercetare și rezolvarea acestora cu ajutorul calculatorului;
4. Consolidarea și extinderea competențelor în utilizarea capacităților de modelare matematică la rezolvarea problemelor de natură profesional-orientată;
5. Crearea condițiilor pentru o activitate creativă și de dezvoltare personală a studenților.

Problemele orientate profesional cu caracter de integrare permit nu doar formarea calităților profesional semnificative ale viitorilor informaticieni, dar, de asemenea, formarea motivației studenților de a studia cursurile de matematică și informatică, întăresc interesul către disciplinele ciclului profesional. Dezvăluirea valorilor profesionale ale acestor cursuri duce la formarea competențelor profesionale la informatică a studenților informaticieni, dezvoltă abilități și deprinderi de a utiliza cunoștințele dobândite de către studenți, educându-le înțelegerea valorii practice a matematicii și informaticii în structura activității profesionale.

În studiul nostru, prin termenul „*probleme orientate profesional*” înțelegem problemele ce contribuie la formarea competențelor profesionale la informatică a studenților informaticieni, condițiile și cerințele cărora determină prin sine un model abstract al unei situații ce apare în activitatea profesională a viitorului informatician, orientate spre raportul dintre cunoștințele matematice fundamentale, abilitățile practice și deprinderile de a le utiliza în procesul studiului disciplinelor informatice.

Au fost identificate următoarele criterii de selecție a problemelor orientate profesional cu caracter de integrare, utilizate în dezvoltarea competențelor profesionale la informatică a studenților informaticieni, prin integrarea matematicii și informaticii:

- 1) conținutul problemei trebuie să se bazeze pe un sistem de cunoștințe fundamentale, definite de către Cadrul Național al Calificărilor pentru disciplinele ciclului profesional;
- 2) în contextul problemei ar trebui să fie incluse principalele obiecte ale viitoarelor activități profesionale ale absolventului;
- 3) în problemă trebuie să fie prezentă integrarea matematicii și informaticii și comunicarea interdisciplinară cu disciplinele profesionale;

4) procesul de rezolvare a problemei trebuie să permită utilizarea cunoștințelor matematice în modelarea matematică a ei;

5) în problemă trebuie să fie prezentă o legătură cu materialul studiat anterior și posibilitatea de a aplica cunoștințele pe această temă la rezolvarea problemei;

6) problema trebuie să fie accesibilă pentru studenții din primul și al doilea an de studiu;

7) prezența în problemă a elementelor de noutate pentru a motiva creativitatea și interesul studenților.

Pentru asigurarea procesului metodic de formare a competențelor profesionale la informatică a studenților informaticieni prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică am elaborat un îndrumar de laborator la disciplina „*Grafica asistată de calculator*” [24] care include un complex de probleme orientate spre implementarea în procesul educațional a problemelor orientate profesional, rezolvate cu ajutorul integrării cunoștințelor din disciplinele matematice.

În **Capitolul 3, „Valorificarea experimentală a eficienței modelului și a metodologiei elaborate”**, este descrisă proiectarea și desfășurarea experimentului pedagogic: experimentul de constatare și cel de formare și este efectuată analiza statistică a rezultatelor experimentului prin intermediul aplicației SPSS și MS Excel. Sunt evaluate componentele competențelor profesionale la informatică: motivațională, cognitivă, acțională și de reflecție. Pentru a demonstra ipotezele de cercetare s-a folosit testul parametric *t-Student* și testul neparametric *U-Mann-Whitney*. Fiecare test aplicat în analiza statistică a datelor este realizat pentru doi ani de experiment: 2015-2016 și 2016-2017, și separat pentru a câte două eșantioane: de control și experimental pentru fiecare an.

Experimentul de constatare s-a desfășurat în procesul de studiu al matematicii și informaticii. S-au dus discuții cu profesorii de matematică cu scopul de a determina atitudinea studenților față de matematică și posibilitatea integrării acestor discipline în limita dezvoltării competențelor profesionale la informatică studenților informaticieni.

În cadrul primei faze s-a aplicat un chestionar pentru a identifica rolul matematicii în pregătirea viitorilor informaticieni asupra a 14 profesori de diverse discipline, 17 specialiști IT din cadrul unei companii de telefonie mobilă și 119 studenți ai anilor de studiu 1-3, specialitatea Informatică și Informatică Aplicată a Universității de Stat din Tiraspol și Universității de Stat din Moldova [29].

Tabelul 1 ilustrează studenții implicați în experimentul pedagogic.

Tabelul 1. Studenții implicați în exepriiment

Anul de studiu	Eșantionul experimental	Eșantionul de control
2015-2016	3II (USM) I subgrupă (13 studenți)	3II (USM) II subgrupă (13 studenți)
	2IIA (USM) I subgrupă (16 studenți)	2IIA (USM) II subgrupă (17 studenți)
2016-2017	3II (USM) I subgrupă (14 studenți)	3II (USM) II subgrupă (14 studenți)
	2I UST (2015-2016) (7 studenți)	2I UST (2016-2017) (7 studenți)
Total	50	51

Tot la această etapă, a experimentului de constatare pentru evaluarea competențelor informatice acumulate, s-a luat media obiectelor informatice studiate anterior.

Pentru demonstrarea omogenității grupurilor și a faptului că nu există diferențe semnificative între grupuri s-a folosit testul t – Student.

Experimentul de formare s-a realizat timp de doi ani de studiu: 2015-2016 și 2016-2017. În anul 2015-2016, au fost implicați în experiment două grupe experimentale (13+16 studenți) și două grupe de control (13+17 studenți) a grupelor academice 3II și 2IIA (USM) respectiv. Orele de curs la disciplina „*Grafica asistată de calculator*” au fost predate în comun. Orele de laborator au fost predate separat având la bază modelul pedagogic elaborat axat pe dezvoltarea competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică. În cadrul acestor ore s-au realizat 3-4 lecții integrate și s-au folosit probleme orientate profesional cu caracter de integrare a matematicii.

Eficacitatea modelului a fost testată după următorii parametri:

- nivelul de dezvoltare a componentei motivaționale;
- nivelul de dezvoltare a componentei cognitive;
- nivelul de dezvoltare al componentei acționale;
- nivelul de dezvoltare a componentei de reflecție;

Componenta motivațională (după metoda propusă de Т. Д. Дубовицкая):

Rezultatele testelor t -Student și (U) Mann-Whitney sunt ilustrate în tabelul 2.

Tabelul 2. Rezultatele testelor *t-Student* și (*U*) *Mann-Whitney* (componenta motivațională)

grupa	t-Student		(U) Mann-Whitney		
	t	p	U	z	p
31I (2015-2016)	2,717	0,012	36,000	-2,530	0,011
2IA (2015-2016)	2,437	0,021	61,500	-2,710	0,007
31I (2016-2017)	2,243	0,034	54,500	-2,008	0,045
2I (2015-2017)	1,880	0,085	8,500	-2,136	0,033

După rezultatele prezentate se vede că există diferențe semnificative între eșantioanele experimentale și de control în favoarea celor experimentale. Tabelul 3 ilustrează nivelurile componentei motivaționale.

Tabelul 3. Nivelurile componentei motivaționale

Anul / grupa	Eșantion	Nivelul componentei motivaționale		
		Reproductiv	Productiv	Creativ
gr. 31I 2015-2016	EE	3	8	2
	EC	9	4	0
gr. 2IA 2015-2016	EE	10	4	2
	EC	14	1	2
gr. 31I 2016-2017	EE	4	5	5
	EC	8	4	2
gr. 2I 2015-2017	EE	4	1	2
	EC	6	0	1

Componenta cognitivă - rezultatele studenților la două evaluări sumative și notele de la testul final.

Rezultatele testului *t-Student* pentru cele trei evaluări pentru gr. 31I 2015-2016 sunt ilustrate în tabelul 4:

Tabelul 4. Rezultatele testului *t-Student* pentru cele trei evaluări pentru gr. 3II 2015-2016

Grupa	Evaluare 1	Evaluare 2	Examen
3II anul de studiu 2015-2016	F(24)=2,087 p=0,162 t=2,087>t _{cr} =1,96	F(24)=1,973 p=0,173 t=1,186 >t _{cr} =1,96	F(24)=1,543 p=0,56 t=2,014>t _{cr} =1,96
2IA anul de studiu 2015-2016	F(31)=2,229 p=0,146 t=2,180>t _{cr} =1,96	F(31)=0,083 p= 0,775 t=2,514>t _{cr} =1,96	F(31)=5,847 p=0,022 t=4,924>t _{cr} =1,96
3II anul de studiu 2016-2017	F(28)=2,072 p=0,162 t=1,995>t _{cr} =1,96	F(28)=6,952 p=0,014 t=3,069>t _{cr} =1,96	F(28)=2,409 p=0,133 t=3,420>t _{cr} =1,96
2I anii de studiu 2015-2017	F(14)=0,248 p=0,627 t=2,067>t _{cr} =1,96	F(14)=0,000 p=1,000 t=3,834>t _{cr} =1,96	F(14)=0,688 p=0,423 t=6,299>t _{cr} =1,96

Din tabelul 4 se vede, că pentru toate cele trei evaluări, există diferențe semnifiative între mediile eșantioanelor experimentale și cele de control în favoarea celor experimentale.

Tabelul 5 ilustrează nivelurile componentei cognitive pentru toate eșantioanele implicate în experiment.

Tabelul 5. Nivelurile componentei cognitive

Anul / grupa	Eșantion	Nivelul componentei cognitive		
		Reproductiv	Productiv	Creativ
gr. 3II 2015-2016	EE	7	3	2
	EC	9	4	0
gr. 2IA 2015-2016	EE	10	4	2
	EC	16	1	0
gr. 3II 2016-2017	EE	7	4	3
	EC	6	6	2
gr. 2I 2015-2017	EE	2	2	3
	EC	2	3	2

În cazul componentei cognitive s-a obținut nivelul creativ pentru mai mulți studenți din eșantioanele experimentale decât din cele de control.

Componenta bazată pe acțiune – rezultatele studenților la lucrul individual și lucrările de laborator:

Rezultatele testului *t-Student* și și (*U*) *Mann –Whitney* sunt prezentate în tabelul 6.

Tabelul 6. Rezultatele testului *t-Student* și și (*U*) *Mann –Whitney* (componenta acțională)

grupa	t-Student		(U) Mann-Whitney		
	t	p	U	z	p
31I (2015-2016)	0,677	0,505	36,500	-2,514	0,012
2IA (2015-2016)	2,139	0,040	39,00	-3,596	0,000
31I (2016-2017)	1,509	0,022	39,00	-2,768	0,006
2I (2015-2017)	5,422	0,000	0,000	-3,235	0,001

De unde se vede că există diferențe semnificative între mediile eșantioanelor de control și cele experimentale în favoarea celor experimentale.

Tabelul 7 ilustrează nivelurile componentei acționale pentru toate eșantioanele implicate în experiment.

Tabelul 7. Nivelurile componentei acționale

Anul / grupa	Eșantion	Nivelul componentei acționale		
		Reproductiv	Productiv	Creativ
gr. 31I 2015-2016	EE	3	6	4
	EC	9	3	1
gr. 2IA 2015-2016	EE	6	6	4
	EC	11	6	0
gr. 31I 2016-2017	EE	6	2	6
	EC	6	5	3
gr. 2I 2015-2017	EE	1	2	4
	EC	0	4	2

La fel predomină nivelul creativ pentru eșantioanele experimentale față de cele de control.

Pentru evaluarea **componentei de reflecție** realizată după metoda lui Н.П. Фетискин s-a obținut următoarele rezultate:

Tabelul 8. Rezultatele testului *t-Student* și și (*U*) *Mann –Whitney* (componenta acțională)

grupa	t-Student		(U) Mann-Whitney		
	t	p	U	z	p
31I	3,662	0,001	28,500	-2,876	0,004

(2015-2016)					
2IA (2015-2016)	5,402	0,000	27,000	-3,931	0,000
3II (2016-2017)	3,855	0,001	30,000	-3,127	0,002
2I (2015-2017)	2,350	0,037	12,000	-1,602	0,010

Analizând datele din tabelul 8, constatăm că, $t > t_{cr}$ la un prag de semnificație $p < 0,05$, aceasta însemnând că, există diferențe semnificative între mediile eșantioanelor experimentale și cele de control în favoarea celor experimentale. În tabelul 9 sunt ilustrate nivelurile componente de reflecție.

Tabelul 9. Nivelurile componente de reflecție

Anul / grupa	Eșantion	Nivelul competenței reflexive		
		Reproductiv	Productiv	Creativ
gr. 3II 2015-2016	EE	2	4	7
	EC	7	5	1
gr. 2IA 2015-2016	EE	2	4	8
	EC	3	4	9
gr. 3II 2016-2017	EE	10	6	1
	EC			
gr. 2I 2015-2017	EE	2	1	4
	EC	4	2	1

Și în cazul componente de reflecție s-a obținut nivelul creativ la un număr mai mare de studenți din eșantioanele experimentale decât din cele de control.

Folosirea metodelor statistice de prelucrare a rezultatelor experimentale ne permit să evidențiem următoarele concluzii:

1. Rezultatele experimentului de constatare au confirmat faptul că dezvoltarea competențelor profesionale inițiale la informatică (CPI) a viitorilor informaticieni este realizată insuficient prin învățarea tradițională, prin urmare, este necesar un model de dezvoltare a CPI care se va baza pe integrarea cursurilor de matematică și informatică.
2. La etapa de constatare în toate eșantioanele implicate în experiment distribuția studenților în funcție de nivelul de dezvoltare a componentelor CPI este relativ la fel. După aplicarea modelului de dezvoltare a CPI a studenților informaticieni prin corelarea optimă a

cursurilor de matematică și informatică, nivelul creativ al CPII a studenților din eșantionul experimental a crescut semnificativ. Rezultatele lucrului experimental demonstrează, de asemenea, o creștere a nivelului de dezvoltare a CPII în eșantionul de control, dar la un număr mic de studenți.

Concluziile acestui capitol evidențiază eficiența modelului de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică.

În așa fel, rezultatele lucrului experimental, interpretarea lor și evaluarea ne permit să formulăm concluzia despre faptul că *problema cercetării* care rezidă în fundamentarea teoretico-praxiologică a Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică – a fost rezolvată de noi, obiectivele propuse au fost îndeplinite, ipoteza înaintată a primit confirmare.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Abordarea **interdisciplinara** a conținuturilor educaționale este o provocare și în acelaș timp un imperativ pentru cadrele didactice la toate nivelele de școlaritate. Mult teoretizată, *interdisciplinaritatea* are în contextul educațional actual șanse sporite de abordare, odată cu asimilarea în practica școlară a viziunilor educaționale inovative. Din acest punct de vedere, este importantă corelarea conținuturilor disciplinelor de specializare cu disciplinele fundamentale de formare profesională, în particular, este actuală *problema cercetării* care constă în fundamentarea teoretico-praxiologică a Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică.

Rezultatele obținute referitor la problema cercetării permit formularea următoarelor concluzii:

1. Pregătirea specialistului modern în informatică impune corelare funcțională a conținuturilor de matematică și informatică ce conduce la eficientizarea dezvoltării competențelor profesionale. Cu acest scop a fost elaborat Modelul pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică [30, 36, 91, 166].
2. Aplicarea Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică devine eficientă fiind asigurată de metodologia de implementare propusă [115, 167].
3. Corelarea conținuturilor de matematică și informatică pentru dezvoltarea competențelor profesionale la informatică se poate optimiza respectând următoarele rigori: conținuturile

cursurilor de informatică de racordat cu matematică; de asigurat disciplinele de informatică cu sisteme de probleme cu caracter integrator abordând rezolvarea lor conform schemei: Problema - Modelul Matematic - Soluționarea – Interpretarea Soluției; formele de organizare a procesului educațional să presupună integrare în predare și învățare (seminare integrate, activități de laborator integrate) [68, 153, 172].

4. Metodologia implementării Modelului elaborat a provocat actualizarea curriculum-ului la disciplina universitară „*Grafica asistată de calculator*” și elaborarea îndrumarului de laborator la disciplina menționată care prezintă o metodologie de implementare a acestuia [140].
5. Validitatea Modelului și metodologiei de implementare a acestuia a fost demonstrată de experimentul pedagogic desfășurat în două etape: 2015-2016 și 2016-2017. Analiza statistică a rezultatelor a permis:
 - Constatarea eficienței modelului de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică înregistrându-se succes academic continuu pentru eșantioanele experimentale și lipsa acestuia pentru eșantioanele de control;
 - Confirmarea înregistrării unui succes academic continuu pentru eșantioanele experimentale și lipsa acestuia pentru eșantioanele de control în ce-a dea doua etapă a experimentului de formare;
 - Constatarea atingerii obiectivelor propuse și rezolvarea completă a **problemei de cercetare** care rezidă în fundamentarea teoretico-praxiologică a Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică și confirmarea ipotezei înaintate.

Luând în considerație cele menționate anterior au fost formulate următoarele **recomandări**:
- **pentru profesori**:

- În scopul îmbunătățirii activității cadrelor didactice din învățământul universitar și preuniversitar, prin implementarea calitativă a legăturilor interdisciplinare în procesul educațional, este necesară: documentarea și utilizarea complexelor instructiv-metodice elaborate în conformitate cu cerințele și standardele modelului pedagogic propus.
- Eficientizarea activității cadrelor didactice din învățământul universitar și preuniversitar primar în raport cu integrarea cursurilor de matematică și informatică în activitatea educațională prin formarea continuă în acest domeniu, prin studierea materialelor publicate la acest compartiment și a experienței pedagogice a altor cadre didactice inovatoare.

- pentru autorii de manuale și materiale didactice:

- Aplicarea rezultatelor obținute la elaborarea noilor manuale și materiale didactice destinate disciplinelor informatice.

- pentru studenți și masteranzi:

- Rezultatele obținute pot fi integrate în procesul de formare inițială a cadrelor didactice prin studierea modelului pedagogic și a metodologiei de implementare elaborate în scopul ulterioarei aplicări în activitatea didactică pe care o vor desfășura, la realizarea tezelor de licență și masterat, în cercetările ulterioare.

BIBLIOGRAFIE

1. Cadrul național al calificărilor învățământului superior,
http://www.edu.gov.md/sites/default/files/cnc_22_31_32_33_34_38_42_44_55_85.pdf
(vizitat la 19.04.17).
2. Weinert F. Definition and Selection of Competencies Concepts of Competence, Max Planck Institute for Psychological Research, Munich, Germany, 1999, 36 p.
3. Агапов И. Компетентностный подход к образованию: прихоть или необходимость? Стандарты и мониторинг в образовании, №2, 2002. p.58-62.
4. Зимняя И. Ключевые компетенции - новая парадигма результата образования. Высшее образование сегодня , №5, 2003. p.34-42.
5. Vlașin I. Competența: Participarea de calitate la îndemina oricui. Alba-Iulia, Editura Unirea, 2013, ISBN: 978-606-8298-24-5.
6. Ardelean A., Catana L., Badea D. Didactica formării competențelor. Universitatea de Vest „V. Goldis” din Adar, Centrul de Didactica și Educație Permanentă, 2012. 212 p.
7. Chis V. Pedagogia contemporana, pedagogia pentru competențe. Cluj-Napoca, Casa Cărții de Știință, 2005. 270 p.
8. Voiculescu F. Paradigma adoptării prin competențe. Suport pentru dezbateri. „Calitate, inovare, comunicare în sistemul de formare continuă a didacticienilor din învățământul superior”. Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Alba-Iulia, 2011.
9. Mândrut O., Catana L., Mândrut M. Instruirea centrată pe competențe, Centrul de Didactică și Educație permanentă, Arad, 2012. 145 p.
10. Gremalschi A. Formarea competențelor-cheie în învățământul general: provocări și constrângeri, Studiu de politici educaționale, Institutul de Politici Publice, Chișinău, 2015. 88 p.
11. Dumbrăveanu R., Pâslaru V., Cabac V. Competențe ale pedagogilor. Interpretări. Continental Grup, Chișinău, 2014. 192 p.
12. Lupu I., Negară C. Profesionalizarea formării inițiale a profesorilor de informatică prin strategii interactive, Universitatea de Stat din Tiraspol, Universitatea „A.Russo” din Bălți, Presa universitară bălțiană, Bălți, 2011. 157 p.
13. Cojocar V. Formarea competențelor pedagogice pentru cadrele didactice din învățământul universitar. Chișinău: Cartea Moldovei, 2007. 160 p.

14. Cojocaru V. Necesitatea formării competențelor inovaționale la managerii din învățământul preuniversitar. În *Studia Universitatis (Seria Științe ale Educației)*, Nr. 5(95) / 2016 / ISSN 1857-2103 /ISSN 2345-1025. p. 37-46.
15. Cojocaru V., Mafteuța R. Diagnosticarea nivelului competenței de negociere educațională a managerilor instituțiilor preuniversitare. *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, Nr. 2(9), 201, ISSN 1857-3592, p.120-127.
16. Pavel M. Formarea inițială a viitorilor învățători pentru utilizarea tehnologiilor informaționale și comunicaționale, teză de doctor în științe pedagogice, UST, Chișinău, 2015. 191 p.
17. Зарубина О. Развитие профессиональных компетенций экономиста-менеджера в процессе повышения квалификации, Специальность: 13.00.08 - Теория и методика профессионального образования: автореф. дис. пед. наук, Москва, 2010.
18. Кузнецова Л. Повышение качества обучения математике студентов экономических специальностей в условиях реализации новых образовательных стандартов. *Стандарты и мониторинг в образовании*. № 4, 2003, p. 13-17.
19. Мамыкина Л. Усовершенствование методической системы обучения математике в контексте профилизации средней школы. *Вестник Поморского университета*, 2009, № 6, p. 162-166.
20. Васильева Л. Аспекты использования профессионально ориентированных задач в математической подготовке бакалавров технических факультетов по направлению 210300 «Радиотехника». *Математика. Образование: материалы I международного симпозиума: к сборнику в целом: 24-31 мая 2009*, Чебоксары: Изд-во Чуваш ун-та, (Типография ЧГУ), 2009. p. 169.
21. Newell W. Decision making in interdisciplinary studies. In G. Morçöl (Ed.), *Handbook of decision making*. New York: CRC, 2007.
22. Newell W. Interdisciplinarity in undergraduate general education. In R. Frodeman, J. T. Klein & C. Mitcham (Eds.), *The Oxford handbook on interdisciplinarity*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
23. Klein J. *Interdisciplinarity: History, theory, and practice*. Detroit: Wayne State University Press, 1990.
24. Mansilla B., Miller V., & Gardner H. On disciplinary lenses and interdisciplinary work. In *Interdisciplinary curriculum: Challenges of implementation*. New York: Teachers College Press, 2000.

25. Guțu V., Muraru E., Dandara O. Proiectarea standardelor de formare profesională inițială în învățământul universitar. - Chișinău: USM, 2003.
26. **Vascan T.** Integrarea competențelor – factor de asigurare a calității pregătirii profesionale a absolvenților universitari, În Studia Universitatis, Seria Științe ale Educației, Nr. 5(95), 2016, Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova, 2016, p. 231-241, ISSN:1857-2103. (Categorie B).
27. **Vascan T.**, Țițchiev I., Formarea competențelor prin legături interdisciplinare, Conferința științifico-practică internațională «Știință, educație, cultură», Universitatea de Stat din Comrat, 10 februarie, 2017.
28. **Vascan T.** Integrarea și completarea reciprocă a disciplinelor de învățământ, În: Didactica Pro... Revistă de teorie și practică educațională a Centrului Educațional PRO DIDACTICA. Nr.1 (101), 2017. p. 23-28. ISSN:1810-6455.
29. **Vascan T.** Predarea și învățarea gândirii interdisciplinare în învățământul superior. În: the 4th Conference of Mathematical Society of the Republic of Moldova, dedicated to the centenary of Vladimir Andrunachievici (1917-1997), Chișinău, Republic of Moldova, June 28- July 2, 2017. p. 302-309.
30. **Vascan T.** Metodologia formării competenței profesional-matematice a studenților informaticieni în baza integrării matematicii și informaticii. În: Acta et Commentationes. Științe ale Educației. Revistă științifică Nr. (1) 10 (2017). Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2017. p. 100-106, ISSN 1857-0623 (Categorie C)
31. **Vascan T.**, Globa A., Lupașco N. Grafica asistată de calculator: Îndrumar de laborator, Universitatea de Stat din Tiraspol, Catedra Informatică și Tehnologii informaționale, . – Chișinău, tipografia UST, Chișinău, 2017. – 150 p.
32. **Vascan T.** Formarea competențelor profesionale în cadrul disciplinei „Grafica asistată de calculator” prin corelarea optimă cu cursul de matematică. În: Probleme actuale ale didacticii științelor reale, materialele conf. științifice internaționale „Învățământul superior di Republica Moldova la 85 ani”. Chișinău: Universitatea de Stat din Tiaspol, septembrie 24-25, 2015. p. 176-183.
33. **Vascan T.** Realizarea legăturilor interdisciplinare prin lecții integrate. În: Studia Universitatis, Seria Științe ale Educației, Nr. 5(105), 2017, Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova, 2017. p.70-78, ISSN:1857-2103. (Categorie B).

34. **Vascan T.** Metoda euristică de optimizare a dependențelor funcționale la proiectarea bazelor de date. The 23rd Conference on Applied and Industrial Mathematics, Suceava, România, September 17-20, 2015. p. 85.
35. **Vascan T.** Metodologii de utilizare a aparatului matematic în procesul de proiectare a bazelor de date relaționale. În: Acta et Commentationes. Științe ale Educației. Revistă științifică Nr.1(8) (2016). Chișinău: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2016. p.87-98. ISSN 1857-0623.
36. **Vascan T.** Formarea culturii matematice – un factor calitativ de pregătire a specialiștilor IT, Mathematics & Information Technologies: Research and Education (MITRE-2016) dedicated to the 70th anniversary of the Moldova State University. Chișinău, iunie 23-26, 2016. p.113.

ADNOTARE

Vasca Teodora

Dezvoltarea competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică

Teză de doctor în științe pedagogice, Chișinău, 2017

Structura tezei: introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 185 titluri, 6 anexe, 143 pagini de text de bază, 18 figuri, 69 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 11 lucrări științifice.

Cuvintele cheie: competență, competență profesională, legături interdisciplinare, lecții integrate, specialist informatician, evaluarea competențelor.

Domeniul de studii: Științe pedagogice. Didactica informaticii.

Scopul cercetării: constă în elaborarea metodologiei de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică.

Obiectivele cercetării: (1) Formularea unei baze științifice și metodologice de realizare a legăturilor interdisciplinare matematică-informatică la studierea particularităților psihologice și pedagogice a studenților, determinarea nivelului necesar de cunoștințe, identificarea și sintetizarea legăturii interdisciplinare dintre matematică și obiectele informatice; (2) Elaborarea modelului pedagogic integrat și orientat spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a disciplinelor de matematică și informatică; (3) Identificarea reperelor metodologice de utilizare a modelului elaborat în studierea disciplinei universitare „*Grafica asistată de calculator*”; (4) Validarea experimentală a eficienței modelului și metodologiei elaborate.

Noutatea și originalitatea științifică a lucrării: a fost elaborat un model de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică, prin intermediul disciplinei universitare „*Grafica asistată de calculator*”, al cărui curriculum a fost modernizat în vederea realizării scopului cercetării.

Problema științifică importantă soluționată: rezidă în fundamentarea teoretico-praxiologică a Modelului pedagogic de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică, fapt care a contribuit la eficientizarea procesului de pregătire a studenților informaticieni, în vederea valorificării cu succes a potențialului legăturilor interdisciplinare.

Semnificația teoretică a lucrării: constă în studierea impactului produs de legăturile interdisciplinare asupra procesului de formare și dezvoltare a competențelor profesionale la informatică a viitorilor informaticieni.

Valoarea aplicativă a lucrării: rezultă din metodologia elaborată și posibilitatea implementării ei în practica educațională universitară de dezvoltare a competențelor profesionale la informatică în baza corelării optime a conținuturilor de matematică și informatică.

Implementarea rezultatelor științifice: metodologia elaborată este utilizată în predarea cursului „*Grafica asistată de calculator*”.

АННОТАЦИЯ

Васкан Теодора

Разработка профессиональных навыков в области информатики на основе оптимальной корреляции математического и компьютерного контента

Диссертация доктора педагогических наук, Кишинев, 2017

Структура диссертации: введение, три главы, выводы, библиография из 185 наименований, 6 приложений, 143 страниц основного текста, 18 рисунка, 69 таблиц. Результаты исследования опубликованы в 11 научных работ.

Ключевые слова: компетентность, профессиональная компетентность, междисциплинарные связи, интегрированные уроки, ИТ-специалист, оценивание компетенций.

Область исследования: Педагогика. Дидактика информатики.

Цель исследования: состоит в разработке методологии разработки начальных профессиональных навыков в области информатики на основе оптимальной корреляции математического и компьютерного контента

Задачи исследования: (1) Формирование научно-методической основы для реализации междисциплинарных связей математики-информатики с изучением психолого-педагогических особенностей учащихся, определением необходимого уровня знаний, выявлением и синтезом междисциплинарной связи между предметами математики и информатики; (2) Разработка интегрированной и ориентированной педагогической модели формирования и развития начальных профессиональных компьютерных навыков на основе оптимального соотношения дисциплин математики и информатики; (3) Идентификация методологических ориентиров для использования разработанной модели, при изучении курса «Компьютерная графика»; (4). Экспериментальная проверка эффективности разработанной модели и методологии.

Научная новизна работы: была разработана модель для формирования начальных профессиональных информационных компетенций при оптимальной связи курсов математики и информатики посредством университетского курса «Компьютерная графика», чья учебная программа была модернизирована для достижения цели исследования.

Главная решенная проблема заключается в теоретико-практикологические основы педагогической модели развития профессиональных компетенций в информатики, основанная на оптимальном соотношении содержания математики и информатики, что способствовало повышению эффективности подготовки ИТ-специалистов с целью успешного использования потенциала междисциплинарных связей.

Теоретическая значимость исследования: изучение влияния междисциплинарных связей на процесс формирования начальных профессиональных информационных компетенций будущих ИТ-специалистов.

Практическая значимость исследования: возможность внедрения разработанной методологии в высшей образовательной практике формирования начальных профессиональных информационных компетенций при оптимальной связи курсов математики и информатики.

Внедрение результатов исследования: разработанная методология используется в преподавании курса «Компьютерная графика».

ANNOTATION

Vascan Teodora

Developing professional skills in computer science based on optimal correlation of mathematics and informatics contents

PhD thesis in pedagogy, Chisinau, 2017

Thesis structure: introduction, three chapters, conclusions, 185 bibliographical titles, 6 annexes, 143 basic text pages, 18 figures, 69 tables. The results of the thesis are published in 11 scientific papers.

Keywords: competence, professional competence, interdisciplinary links, integrated lessons, IT specialist, competence assessment.

Field of study: Pedagogical Sciences. Didactics of computer science.

Research goal: consists in elaboration of the methodology of developing professional skills in informatics based on optimal correlation of mathematics and informatics contents.

Research objectives: (1) The formulation of a scientific and methodological basis for the realization of interdisciplinary mathematical-computer science links to studying the psychological and pedagogical peculiarities of the students, the determination of the necessary level of knowledge, the identification and synthesis of the interdisciplinary link between mathematics and informatics objects; (2) Elaboration of the integrated and oriented pedagogical model of training and development of professional computer skills based on optimal correlation of mathematics and computer science disciplines; (3) Identification of the methodological reference points for the use of the model developed in the "*Computer-assisted graphics*" course. (4). Experimental validation of the efficiency of the developed model and methodology.

Novelty and originality of scientific work: was developed a model of training the professional computer skills through the optimal correlation of mathematics and computer science courses through the "*Computer-assisted graphics*" course, whose curriculum was upgraded to achieve the research goal.

Important scientific problem solved: lies in the theoretical-praxiological foundation of the pedagogical Model of developing professional competences in computer science based on the optimal correlation the mathematical and informatics content, which contributed to the efficiency of the training of the IT specialists in order to successfully exploit the potential of the interdisciplinary links.

The theoretical significance of research: consists in studying the impact of interdisciplinary links on the process of forming the initial professional skills in computer science of future computer scientists.

The practical value of the work: it results from the developed methodology and the possibility of its implementation in the university educational practice of training the initial professional competences in computer science through the optimal correlation of the mathematics and informatics courses.

Implementation of scientific results: the elaborated methodology is used in teaching the "*Computer-assisted graphics*" course.

VASCAN TEODORA

**DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR PROFESIONALE LA
INFORMATICĂ ÎN BAZA CORELĂRII OPTIME A
CONȚINUTURILOR DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ**

532.02 DIDACTICA INFORMATICII

Aprobat spre tipar: 19 mai 2018

Formatul hârtiei 60×84 1/16

Hârtie ofset. Tipar ofset.

Tirajul 50 ex.

Coli de tipar: 1,8

Comanda nr 325

Tipografia Universității de Stat din Tiraspol
Chișinău, str. Gh. Iablocikin 5. MD – 2069