

REALIZAREA IMPACTULUI TEHNOLOGIILOR INFORMAȚIONALE ASUPRA FORMĂRII INIȚIALE A ÎNVĂȚĂTORILOR

Maria PAVEL, doctorand UST

pruteanupavel@gmail.com

Rezumat. Articolul descrie principalele etape ale experimentului pedagogic în cadrul cercetării *Impactul Tehnologiilor Informaționale în formarea învățătorilor*. Sunt analizate și prelucrate statistic rezultatele experimentale obținute.

Abstract. The paper describes the main stages of pedagogical experiment in the research *Impact of Information Technology in training teachers*. There are analyzed and statistically processed the obtained experimental results.

Problema cercetării la tema *Impactul Tehnologiilor Informaționale în formarea învățătorilor* constă în *fundamentarea teoretică și metodologică a procesului de utilizare a tehnologiilor informaționale și de comunicare în cadrul formării inițiale a învățătorilor în vederea dezvoltării competențelor digitale*. Obiectivele acestei cercetări sînt:

1. Determinarea bazelor psihopedagogice ale utilizării TIC în procesul de formare inițială a învățătorilor.
2. Elaborarea unui nou curriculum la disciplina *Tehnologii Informaționale*, adaptat specificului programei de studii *Pedagogia în Învățământul Primar*.
3. Elaborarea unei metodologii de implementare a curriculumului la disciplina *Tehnologii Informaționale*.
4. Determinarea structurii unui modul cu resurse integratoare în care se regăsește cursul *Tehnologii Informaționale*, ca parte componentă, importantă a acestuia.
5. Elaborarea unui model integrator al cursului *Tehnologii Informaționale*.
6. Validarea prin experiment pedagogic a modelului și metodologiei elaborate în cadrul cursului universitar *Tehnologii Informaționale*.

Soluționarea problemei cercetării și realizarea obiectivelor urma să realizeze un impact esențial al tehnologiilor informaționale în formarea inițială a cadrelor didactice din învățământul primar, dar și în activitatea lor profesională ulterioară. Primul obiectiv a fost atins prin studierea literaturii de specialitate, a practicii și politicilor internaționale și naționale. Obiectivele doi și trei au fost realizate prin elaborarea curriculumului și a metodologiei de implementare a lui, descrise în lucrările [1,2,3]. Modelul și modulul cu resurse integratoare, elaborate în vederea atingerii obiectivelor patru și cinci au fost descrise în [4,5,6]. Pentru realizarea obiectivului șase s-a recurs la metoda experimentului, în cadrul căruia s-au distins două etape: experimentul de constatare și experimentul de formare.

Experimentul de constatare a avut scopul principal de a determina nivelul de familiarizare a studenților cu principalele competențe din domeniul TIC. Pentru acumularea datelor inițiale s-a aplicat un chestionar care ilustrează nivelul de utilizare a calculatorului și internetului în procesul educațional din treapta anterioară de învățământ (liceu, colegiu). Au fost chestionați 127 studenți ai anului I, ciclul I care urmează programele de studiu *Pedagogie în Învățământul Primar* (65 de studenți de la secția cu frecvență redusă, 44 studenți de la secția zi din cadrul UST și 23 studenți de la secția zi din cadrul UPS „Ion Creangă”). Analiza calitativă a răspunsurilor la chestionar a impus constatarea următoarelor rezultate:

- Avînd în vedere faptul că cercetarea noastră se bazează pe competențele acumulate la cursul școlar de informatică s-a determinat că 85% din respondenți (108) afirmă că la lecția de informatică s-a utilizat calculatorul, iar 15% (19) răspund negativ la această întrebare. Acest răspuns denotă faptul că majoritatea școlilor din țară sînt dotate cu tehnică de calcul în laboratoarele de informatică.
- La capitolul familiarizării cu utilizarea TIC în procesul educațional la celelalte discipline școlare, 48,8% (62) din studenți afirmă că s-au utilizat tehnologiile, iar 51,2% (65) – că nu. Însă în majoritatea cazurilor din cei cu răspuns afirmativ (95,2%), descriu o utilizare pasivă a TIC-ului, aceasta descriindu-se prin folosirea prezentărilor Power Point, vizionarea de filme și clipuri video. Ba mai mult, studenții afirmă că această utilizare se manifesta în cadrul lecțiilor deschise, demonstrative. Doar 4,8% descriu utilizarea activă a TIC-ului, ceea ce înseamnă

lecții interactive, testări electronice, utilizarea tablei interactive, etc. Aceasta se explică prin faptul că profesorii școlari nu sînt pregătiți suficient în domeniul TIC (lipsa de experiență) și prin absența de echipamente tehnologice, softuri educaționale.

- În încercarea de a găsi explicație la cele constatate mai sus, am analizat ponderea respondenților la categoriile sat/oraș și liceu/colegiu. Am determinat că cei din oraș (35,4%) utilizează TIC în proporție de 86,7%, iar cei din sate (64,6%) – utilizează TIC în proporție de 84,1%. Absolvenții colegiilor (24,4%) afirmă că tehnologiile informaționale și de comunicare s-au utilizat în procesul de studii în circa 72,4%, iar absolvenții liceelor (75,6%) în aproximativ 88,5% din cazuri. Nu cu mare diferență de procentaj, liceele din oraș au parte de cadre didactice care abordează metode și tehnologii moderne de predare, față de cele de la sate. La fel cu o mică diferență, au avantaj liceele față de colegii.
- Un viitor învățător trebuie să posede un limbaj bine format din domeniul TIC. Acesta se formează inclusiv prin utilizarea internetului, a poștei electronice și a rețelelor de socializare și de comunicare on-line. Pentru a stabili dacă studenții implicați în anchetă sînt familiarizați cu noțiunile din acest domeniu am inclus întrebări referitoare la browser-ul web, serviciul de poștă electronică, rețeaua de socializare și de comunicare on-line folosită. Din totalul studenților, 41,7% nu indică ce browser web folosesc, dar au un cont pe rețelele de socializare (39,6%), sau un cont de email (22,6%). Prin urmare ei nu cunosc termenul de browser web, deoarece pentru a deschide conturile de poștă electronică și din rețelele on-line este nevoie să deschizi o astfel de aplicație. Restul de 60,4% (din cei 41,7% care nu răspund) nu utilizează nici unul din serviciile internet menționate mai sus. Acest rezultat denotă faptul că utilizarea calculatorului la lecțiile de informatică nu este suficientă. Este necesară conlucrarea tuturor cadrelor didactice în acest sens, dar și utilizarea în mod individual a tehnologiilor moderne.
- Totuși 58,3% dintre studenți spun că utilizează un browser web (46,5% din aceștea indică Google Chrome), iar 55,9% au un cont de poștă electronică (30,7% - mail.ru, iar 16,5% - gmail.com). Existența unor conturi de email denotă faptul că în cercetarea noastră vom putea comunica cu studenții prin intermediul acestui serviciu, în vederea transmiterii de informații și a portofoliilor digitale pentru evaluare. Însă, avînd în vedere că procentul dat este puțin peste medie, am considerat necesar să includem în curriculum la disciplina *Tehnologii Informaționale* și noțiuni din crearea și lucrul cu poșta electronică.

Tot la etapa experimentului de constatare, s-a efectuat un test din 10 itemi care evaluează nivelul de competențe la informatică acumulate în perioada anterioară de învățămînt. Itemii au vizat noțiunile: structura calculatorului, sistem de operare (SO), SO Windows, aplicațiile de prelucrare a textului, imaginilor, aplicațiile de calcul tabelar și de creare a prezentărilor. Acest test a fost aplicat pe parcursul a doi ani: 2013-2014 și 2014-2015. Pentru fiecare an de studiu s-au selectat eșantioanele de control (grupul martor) și experimental. Criteriul de selectare a acestora a fost factorul aleatoriu (grupele academice

la care cercetătorul a avut ore de laborator), urmărindu-se totuși omogenitatea eșantioanelor după criteriul de vîrstă, program de studiu (*Pedagogie în Învățămîntul Primar*) și an de studii. Astfel pentru anul de studii 2013-2014 experimentul a fost efectuat pe un grup de 60 de studenți: 35 studenți au constituit eșantionul experimental, iar 25 studenți – cel de control. În anul de studii 2014-2015 au fost supuși experimentului 65 de studenți, dintre care eșantionul experimental au constituit 42 de studenți, iar cel de control – 23 studenți. În tabelul 1 este ilustrată componența numerică a grupelor academice care au participat la experiment.

Tabelul 1. Componența eșantioanelor

Anul	Eșantionul experimental		Eșantionul de control	
	Grupa academică	Numărul de studenți	Grupa academică	Numărul de studenți
2013-2014	101	16	103	25
	102	19		
2014-2015	101	28	Studenți UPS „I.Creangă”	23
	102	14		
Total pe eșantioane		77		48
Total				125

Rezultatele testării inițiale pentru fiecare an de studii sînt reprezentate în tabelele 2 și 3.

Tabelul 2. Repartizarea notelor pe eșantioane, 2013-2014

eșantion	nota								total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
experimental	1	1	13	5	10	3	1	1	35
de control	0	1	3	9	7	4	1	0	25
total	1	2	16	14	17	7	2	1	60

Tabelul 3. Repartizarea notelor pe eșantioane, 2014-2015

eșantion	nota									total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
experimental	3	11	6	7	6	4	3	1	1	42
de control	2	2	6	3	6	0	4	0	0	23
total	5	13	12	10	12	4	7	1	1	65

Prelucrarea statistică a acestor date s-a efectuat în aplicația SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), aceasta fiind cel mai utilizat program statistic pentru analiza datelor în științele sociale [7]. Atunci cînd am aplicat testul inițial am urmărit ca eșantioanele experimental și de control să aibă niveluri de pregătire apropiate. Pentru a demonstra acest lucru am aplicat *testul t* pentru două eșantioane independente. Testul dat permite verificarea existenței de diferențe semnificative între două grupuri comparate, în ceea ce privește mediile variabilei dependente analizate (în cazul nostru variabila dependentă reprezintă nota luată la testul inițial, iar variabila independentă - eșantionul). Condițiile aplicării *testului t* pentru eșantioane independente sînt [8, p.97]:

1. independența grupurilor– fiecare subiect face parte doar dintr-un grup, iar aceste grupuri sînt independente;
2. variabila dependentă este cantitativă, măsurată pe scale de interval sau proporții;
3. variabila dependentă este normal distribuită; unii autori consideră totuși că testele t sînt destul de robuste, putînd fi aplicate și atunci cînd această condiție este încălcată;
4. omogenitatea varianțelor – grupurile trebuie să facă parte din populații cu varianțe egale.

Aplicăm acest test mai întîi pentru studenții care au participat la experiment în anul de studii 2013-2014. În SPSS se obțin tabele de ieșire patru și cinci.

Tabelul 4. Statistica grupelor 2013-2014

Eșantion	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
2,00	25	4,52	1,15902	,23180
1,00	35	4,14	1,45810	,24646

Tabelul *Statistica grupelor* indică numărul de subiecți (N), media, deviația standard și eroarea standard a mediei, pentru eșantionul experimental (1,00) și pentru cel de control (2,00), a cărui medie este mai mare (4,52 față de 4,14).

Tabelul 5. Test pentru eșantioane independente

	Testul Levene de omogenitate a varianțelor		Testul T de omogenitate a mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența dintre medii	Eroarea standard a diferenței	95% intervalul de încredere pentru diferență	
								De jos	De sus
Se presupun varianțe egale	1,631	,207	1,073	58	,288	,37714	,35154	-,3265	1,081
Nu se presupun varianțe egale			1,115	57,27	,270	,37714	,33835	-,3003	1,055

În tabelul *Test pentru eșantioane independente* sînt indicate rezultatele testului Levene de omogenitate, unde $F(58) = 1,631$, $p = 0,207$. Valoarea F este ne semnificativă ($\geq 0,05$), astfel satisfăcîndu-se omogenitatea varianțelor. Din această cauză vom citi rezultatele pentru testul t din primul rînd, unde *se presupun varianțe egale*. Determinăm că $t(58) = 1,073$, iar $p = 0,288 \geq 0,05$, ceea ce înseamnă că nu există diferențe semnificative între medii. Tot în acest tabel găsim că diferența dintre medii este de 0,37714, iar intervalul de încredere cu o probabilitate de 95% cuprinde această diferență. Deoarece în acest

interval se conține și valoarea 0, atunci se demonstrează încă o dată că diferența dintre medii este ne semnificativă.

Procedăm la fel și cu datele din anul de studii 2014-2015, menținând aceleași notații (1 – „eșantionul experimental”, 2 – „eșantionul de control”) și obținem rezultatele ilustrate în tabelele 6 și 7.

Tabelul 6. Statistica grupelor 2014-2015

Eșantion	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
1,00	42	3,88	2,01461	,31086
2,00	23	4,09	1,83187	,38197

Observăm din tabelul *Test pentru eșantioane independente*, că $F(63) = 0,315$, $p = 0,577$, ceea ce demonstrează și în acest caz omogenitatea varianțelor.

Tabelul 7. Test pentru eșantioane independente

	Testul Levene de omogenitate a varianțelor		Testul T de omogenitate a mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența dintre medii	Eroarea standard a diferenței	95% intervalul de încredere pentru diferență	
								De jos	De sus
Se presupun varianțe egale	,315	,577	-,407	63	,686	-,20600	,50654	-1,2182	,8062
Nu se presupun varianțe egale			-,418	49,21	,678	-,20600	,49248	-1,1956	,7835

Din tabelul 7, pentru testul t, vom citi datele din primul rând, unde se presupun varianțe egale. Observăm că $t(63) = 0,407$, iar $p = 0,686 \geq 0,05$, aceasta înseamnă că nu există diferențe semnificative între medii.

Vom aplica în continuare și testul Mann-Whitney, pentru confirmarea rezultatelor de mai sus. Condițiile necesare pentru aplicarea testului Mann-Whitney U [8, p.128] sînt:

1. grupele sînt independente – fiecare subiect face parte doar dintr-un singur grup, iar aceste grupuri sînt independente;
2. variabila dependentă este cel puțin ordinală (putînd fi măsurată pe scale de intervale sau proporții).

Nu vom aduce aici modelul matematic de calculare a criteriului U, ci vom parcurge calea în SPSS, în urma căreia se obțin tabelele de ieșire 8 și 9.

Tabelul 8. Ranguri 2013-2014

eșantion	N	Media rangurilor	Suma rangurilor
1,00	35	28,17	986,00
2,00	25	33,76	844,00
Total	60		

În tabelul 8 avem prezentate următoarele date: numărul de subiecți, media rangurilor și suma rangurilor pentru fiecare eșantion din anul de studii 2013-2014. Observăm că media rangurilor din grupul experimental nu o întrece pe cea a grupului de control.

Tabelul 9. Teste statistice

	nota
Mann-Whitney U	356,000
Wilcoxon W	986,000
Z	-1,258
Asymp. Sig. (2-tailed)	,209

În tabelul *Teste Statistice* se indică valorile testelor Mann-Whitney U, Wilcoxon W, transformarea valorii U în scor Z și pragul de semnificație asociat. Deoarece $Z = -1,258$, iar $p = 0,209 \geq 0,05$, atunci nu există diferențe semnificative între cele două grupuri în ceea ce privește nota acumulată la testul inițial.

Rezultatele aplicării aceluiași algoritm pentru anul de studii 2014-2015 ilustrează faptul că media rangurilor din grupul experimental nu o întrece pe cea a grupului de control, iar $Z = -0,605$ și $p = 0,545 \geq 0,05$, ceea ce demonstrează faptul că nu există diferențe semnificative între cele două grupuri în ceea ce privește nota acumulată la testul inițial.

Experimentul de formare s-a realizat în două etape. Prima etapă a avut loc pe parcursul anului universitar 2013-2014 și s-a concentrat pe grupele din programele de studii *Pedagogie în Învățământ Primar*. Lecțiile teoretice au fost predate în serii comune pentru eșantionul de control și cel experimental, acoperind toate conținuturile curriculumului experimental înaintat. Acest curriculum conține module importante pentru viitorul învățător, așa ca: Cerințele ergonomice de utilizare a calculatorului, Securitatea copiilor în utilizarea calculatorului, Softuri educaționale, Instrumente online utile în educație, etc. La baza orelor de laborator experimentale a stat modelul bazat pe *matricea pe standarde și discipline* a activităților de învățare [1]. Aceasta conține pe linii cele 8 standarde de competență la informatică pentru învățământul primar, iar pe coloane 5 domenii specifice pentru clasele primare (inclusiv 3 discipline școlare). Fiecare celulă a matricei a fost completată preventiv cu exemple de aplicare a TIC la domeniul respectiv coloanei, în vederea realizării standardului corespunzător liniei.

Conținuturile matricei au fost implementate prin diferite metode active printre care lucrul în echipă, fiecare echipă realizând un nod al ei, la un anumit domeniu. La început echipele au fost formate arbitrar (lista studenților din registru), scopul acestui criteriu fiind depistarea abilităților de performanță și a talentului la fiecare student. Ulterior s-a urmărit ca componența fiecărei echipe să fie cât mai variată din punct de vedere al abilităților

studenților: să existe studenți cu aptitudini deosebite la limba română, la matematică, la științe. Am urmărit în acest fel să arătăm complexitatea profesiei de învățător care, potrivit lui Jinga I., are nevoie trei tipuri fundamentale de competențe, una din ele fiind: *Competența de specialitate*, care se compune din trei capacități principale [9]:

1. cunoașterea materiei;
2. capacitatea de a stabili legături între teorie și practică;
3. capacitatea de înnoire a conținuturilor în consens cu noile achiziții ale științei domeniului (dar și din domenii adiacente).

Cunoașterea materiei pentru un învățător are un aspect mai larg, acesta predând toate disciplinele specifice învățământului primar.

În realizarea lucrărilor de laborator studenții au dat dovadă de creativitate, deoarece conținutul lucrării era determinat independent, avînd la dispoziție doar curriculumul național pentru învățământul primar și tematica echipei. Lucrările erau create prin colaborare, fiecare echipă prezentînd un singur produs final. Lucrul independent pentru fiecare student însă, constituia darea de seamă despre mersul realizării lucrării: pașii executați în softul utilizat. Astfel se realizau demersurile celeilalte părți a metodologiei alese: formarea și dezvoltarea abilităților de lucru cu calculatorul. Portofoliul final evaluat conținea toate lucrările de laborator realizate, în format electronic, iar fiecare student urma să demonstreze implicarea în crearea produsului respectiv.

Pe parcursul semestrului de studii au fost îndeplinite două evaluări curente sub formă de test, care acopereau atît conținutul curriculumului experimentat, cît și abilitățile practice, achiziționate la lecțiile de laborator. Evaluarea sumativă a constituit la fel un test, nota obținută constituind 40% din nota finală. Pe baza rezultatelor primei etape a experimentului formativ a fost editat ghidul metodic *Tehnologii Informaționale, Indicații metodice la lucrările de laborator pentru studenții specialităților „Pedagogia în învățământul primar”*. Lucrările de laborator, ce se conțin în acest ghid sînt de două tipuri: cele ce aduc contribuții la realizarea standardelor de competență la informatică pentru învățământul primar, sînt precedate de cîte o altă lucrare de laborator în care se formează abilități de utilizare a soft-urilor necesare. Pentru fiecare lucrare de laborator sînt rezervate două ore academice, în total fiind 15 lucrări (30 ore). Structura lecțiilor se bazează pe principiul dezvoltării gîndirii critice și conține etapele caracteristice: de evocare, de realizare a sensului și de reflecție. Soft-urile studiate sînt: MS Paint, MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, cît și produse-program destinate instruirii asistate de calculator: soft-uri de simulare, teste on-line, platforme educaționale, Internet și poșta electronică, SMART Notebook pentru tabla interactivă.

Conținutul ghidului acoperă pe deplin modelul matricei pe standarde de competență și discipline școlare, descris în [1].

Cît privește serviciile Internet utilizate, acestea au fost selectate prin varietate, accesibilitate, adaptare la conținutul educațional, și nu în ultimul rînd, gratuitate. Astfel, au fost propuse: instrumente online de simulare a unei excursii la marile muzee ale lumii;

crearea gratuită a testelor electronice pe Internet; servicii de livrare gratuită a felicitărilor tematice digitale; distribuirea și colaborarea gratuită la crearea documentelor; etc. De exemplu, una din lucrările realizate în aplicația SMART Notebook este ilustrată în figura 1.

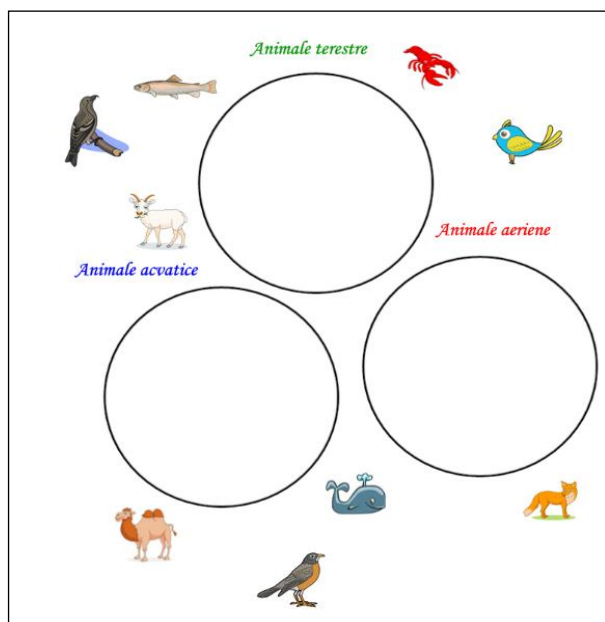


Fig.1

Aceasta presupune o activitate interactivă de sortare a imaginilor pe categorii, iar cercurile ilustrate, acceptă sau resping imaginea trasă peste ele.

Astfel, pentru a implementa utilizarea acestui ghid, dar și pentru a confirma eficacitatea metodologiei experimentate, a fost demarată cea de-a doua etapă a experimentului pedagogic. Aceasta a avut loc pe parcursul anului academic 2014-2015, pe același eșantion de 65 de studenți menționat în experimentul de constatare. Pentru fiecare lecție de laborator studenții primeau fișe de lucru, ce se conțin în

ghid, pe care trebuiau să le completeze pe parcursul orei. Completarea fișelor avea loc la etapa de realizare a sensului, în dependență de nivelul de competență al studentului: unii aveau nevoie de un suport bibliografic, care era indicat, iar alții nu. Metodele și tehnicile selectate pentru etapele de evocare sînt dintre cele mai variate: problematizarea, studiul de caz, metoda cubului, asocieri libere, SINELG, lansarea de idei, etc. Tehnologiile recomandate pentru realizarea lucrărilor de laborator sînt calculatorul, smartphone-ul, aparatul de fotografiat, cablu USB de conectare la calculator, tabla interactivă, etc.

În această etapă a fost îmbinat lucrul în echipă cu lucrul individual, fiecare student creînd un portofoliu ce conținea toate lucrările de laborator, dar și fișele de lucru completate. Nota evaluării portofoliului constituie 30% din nota finală. Media testărilor curente, în număr de două, care au fost realizate ca și la etapa precedentă, la fel constituie 30% din nota finală.

În *modulul integrator* propus, care argumentează impactul major al TIC în pregătirea inițială a învățătorilor, se propune realizarea de teze de licență cu tematici de implementare a tehnologiilor informaționale în procesul educațional din învățămîntul preșcolar și primar. Una din tezele de licențe coordonate de autorul cercetării și efectuate de o studentă a specialității *Pedagogie în Învățămîntul Preșcolar*, aduce contribuții la dezvoltarea reprezentărilor matematice elementare la preșcolarii mari prin intermediul învățării interactive cu ajutorul tehnologiilor informaționale și de comunicare. Autoarea tezei de licență, coordonată de noi, valorifică instrumentele aplicației SMART Notebook în crearea de activități pentru preșcolarii mari referitoare la conceptele de număr, forme și corpuri geometrice, dar și rezolvarea problemelor. În cadrul experimentului pedagogic realizat la grădinița nr.16 din orașul Chișinău, copiii au dat dovadă de un mare entuziasm,

implicare, creativitate și bucurie la aceste activități. Concluzia dată demonstrează eficacitatea utilizării TIC în domeniul educației la treptele de învățământ vizate. Activitățile au fost realizate sub formă de joc, cu efecte interactive, iar imaginea de mai jos ilustrează una din pagini Notebook ale acestora. Jocul din pagina din figura 2 presupune sortarea formelor și corpurilor geometrice. Sarcina copiilor constă în tragerea imaginii în centrul spiralei corespunzătoare, care poate avea efecte de animație de rotire.

Atunci când copilul greșește aceste spirale resping imaginea și ea se întoarce în poziția inițială. Jocul se finisează când au fost sortate toate imaginile.

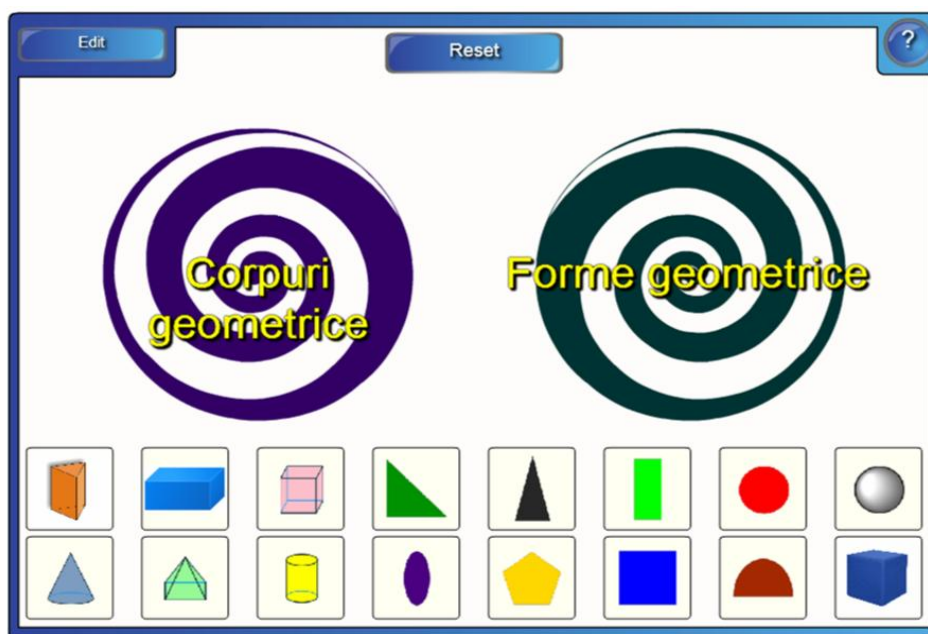


Fig.2

La capitolul *Învățământ Primar* am implicat și studenții de la facultatea de Fizică, Matematică și Tehnologii Informaționale, datorită abilităților ce le posedă aceștia în domeniul programării Web. Astfel s-a creat un model de site al unei clase primare care a fost utilizat drept exemplu pentru studenții incluși în experimentul cercetării noastre, fiind antrenați prin colaborare în crearea unei pagini web similare, cu ajutorul instrumentelor gratuite ale serviciului GOOGLE SITES, ce nu necesită abilități de programare web.

Practica tezelor de licență a necesitat mult lucru suplimentar asupra studierii aprofundate de către studenți a softurilor și specificului de integrare TIC în procesul educațional. De aceea noi pledăm pentru implementarea unui curs opțional de tehnologii informaționale cu specific în instruirea asistată de calculator.

Un alt aspect experimentat, este diseminarea materialelor cu privire la *Securitatea copiilor în utilizarea calculatorului și a internetului*. Pentru aceasta autoarea cercetării a participat la *Săptămâna ușilor deschise* din cadrul liceului teoretic *Orizont*, în calitate de invitat la ședințele părinților copiilor din clasele primare. Ei au fost informați despre modalitățile de securizare a copiilor împotriva pericolelor pe care le ascunde provocările tehnologice ale secolului informației. S-au propus și exemplificat pași concreți pe care poate să le îndeplinească părinții în acest scop. Aceștea se refereau la crearea unui cont de utilizator securizat cu parolă pentru copil, la aplicarea controlului parental oferit de sistema

de operare, dar și la filtrele online. În calitate de exemplu a fost prezentat filtrul *Robokid*, conectat pe contul de utilizator al autoarei. Deoarece aceste ședințe au avut loc într-o sală de calculatoare, părinții, învățătorii, și alte cadre responsabile din instituție, au putut vedea și experimenta lucrul cu acest filtru. La fel, s-a explicat modalitatea de instalare gratuită a softului respectiv. A urmat o rundă de discuții și întrebări din partea părinților. Ei au venit cu aprecieri, vis-a-vis de tema activității, dar și cu noi idei, aspecte ale problemei securității copiilor online. Aceste ședințe s-au bucurat de un real succes.

Prelucrarea datelor statistice prin metode digitale.

În urma aplicării modelului și tehnologiei propuse au fost culese un șir de informații, care au fost analizate și interpretate cu scopul efectuării unei concluzii favorabile. În cercetarea psihopedagogică sînt folosite diferite tipuri de analiză a datelor [10, p.120]:

- *analize cantitative* – realizate cu ajutorul metodelor statistico-matematice în vederea surprinderii relațiilor cantitative, numerice dintre variabilele studiate;
- *analize calitative* – interesate de aspectele psihopedagogice calitative, de „substanța” fenomenelor.

Vom utiliza analiza cantitativă pe o scală de interval, care mai este numită și scală continuă, deoarece variabila dependentă pe care o vom analiza poate lua orice valoare într-un interval dat. Pentru analiză s-au luat rezultatele la testele de evaluare curentă și testul final pentru fiecare eșantion separat și s-a aplicat metoda ANOVA simplă cu măsurători repetate. Prin intermediul ei s-a urmărit *argumentarea ipotezei: dacă s-a înregistrat sau nu succes academic de la o testare la alta* pentru eșantionul de control și cel experimental. Aplicația SPSS permite realizarea acestei metode, care compară cel puțin 3 condiții experimentale (testul 1, testul 2, testul final). Tehnica ANOVA (acronim de la denumirea în engleză „Analysis of Variance”) în limba română este cunoscută sub denumirea de „analiză dispersională” sau „analiză de varianță” și impune niște condiții de aplicare:

- variabila dependentă trebuie să fie cantitativă și normal distribuită;
- fiecare subiect este testat în toate condițiile experimentale;
- ANOVA cu măsurări repetate are o condiție suplimentară denumită condiția de sfericitate.

Aceasta implică premisa unei relații similare între fiecare pereche de condiții experimentale, ea fiind o condiție mai generală a simetriei complexe.

Aprecierea normalității distribuțiilor obținute are un caracter subiectiv după metoda grafică (în fișierul de ieșire din SPSS sunt afișate graficele distribuțiilor), însă metoda ANOVA este destul de robustă la nerespectarea primei condiții. Deaceia vom trece nemijlocit la realizarea ei. Se va executa calea SPSS: *Analyze* → *General Linear Model* → *Repeated Measures*. Se redenumește *factor 1* din cîmpul *Within-Subject Factor Name* în *testare*, după care se introduce numărul de condiții ale variabilei independente – 3. Urmează un clic pe *Add*, apoi *Define*. În fereastra deschisă se trec variabilele studiate în caseta *Within-Subject Variables*. În fereastra deschisă după acționarea butonului *Contrasts*, se alege opțiunea *Repeated*, apoi clic pe *Change* → *Continue*. Graficul rezultat

se include în fișierul de ieșire, acționând butonul Plots → se include variabila *testari* → Add → *Continue* → *OK*. Vom analiza mai întâi rezultatele testului ANOVA pentru eșantionul experimental din anul academic 2013-2014.

În tabelul *Descriptive Statistics* sînt indicate mediile, abaterea standard, pentru fiecare din cele trei teste.

Tabelul 10. Statistica testelor (*Descriptive Statistics*)

	media	Abaterea standard	N
test_1	6,80	1,18322	35
test_2	7,63	1,28534	35
test_final	8,34	1,34914	35

În tabelul *Mauchly's Test of Sphericity* afișat se verifică condiția de sfericitate.

Tabelul 11. Testul Mauchly de sfericitate (*Mauchly's Test of Sphericity*)

Within Subjects Effect	Mauchly W	Aprox. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
prezentare	,939	2,088	2	,352	,942	,996	,500

Observăm că coeficientul $p = 0,352$, pentru $W = 0,939$ este ne semnificativ statistic deoarece este mai mare de $0,05$, prin urmare condiția de sfericitate este îndeplinită. Tabelul principal din fișierul de ieșire este *Tests of Within-Subjects Effects*, care conține rezultatele la testele F generale. Vom analiza valoarea lui F din primul rînd, deoarece condiția de sfericitate este îndeplinită. Valoarea lui $F = 18,129$ ($p = 0,000$) este semnificativă statistic ($\leq 0,05$), și identică pentru toate corecțiile indicate (Greenhouse-Geisser – se înmulțește cu epsilon ($0,867$) din tabelul precedent; Huynh-Feldt). Prin urmare există diferențe semnificative între rezultatele celor 3 teste.

Tabelul 12. Rezultatele generale ale lui F (*Tests of Within-Subjects Effects*)

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
prezentare	Sphericity Assumed	41,733	2	20,867	18,129	,000
	Greenhouse-Geisser	41,733	1,884	22,146	18,129	,000
	Huynh-Feldt	41,733	1,991	20,956	18,129	,000
	Lower-bound	41,733	1,000	41,733	18,129	,000
Error (prezentare)	Sphericity Assumed	78,267	68	1,151		
	Greenhouse-Geisser	78,267	64,072	1,222		
	Huynh-Feldt	78,267	67,709	1,156		
	Lower-bound	78,267	34,000	2,302		

În fișierul de ieșire sînt tipărite rezultatele la testele de contrast, pentru a vedea diferențele semnificative dintre cele trei teste. În tabelul *Tests of Within-Subjects Effects Contrasts* observăm că există diferențe semnificative între testul 1 și testul 2 ($F = 10,345$, $p = 0,003$), dar și între testul 2 și testul final ($F = 9,930$, $p = 0,003$), deoarece valorile lui p pentru coeficientul F pentru fiecare contrast este mai mic decît $0,05$.

Tabelul 13. Tabelul contrastelor (*Tests of Within-Subjects Effects Contrasts*)

Source	prezentare_exp	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
prezentare_exp	Level 1 vs Level 2	24,029	1	24,029	10,345	,003
	Level 2 vs Level 3	17,857	1	17,857	9,930	,003
Error (prezentare_exp)	Level 1 vs Level 2	78,971	34	2,323		
	Level 2 vs Level 3	61,143	34	1,798		

Rezultatele obținute au și o ilustrație grafică afișată în fișierul de ieșire. Graficul din figura 3 evidențiază tendința de creștere a mediilor de la un test la altul. Prin urmare ipoteza că *dacă s-a înregistrat succes academic de la o testare la alta*, a fost demonstrată.

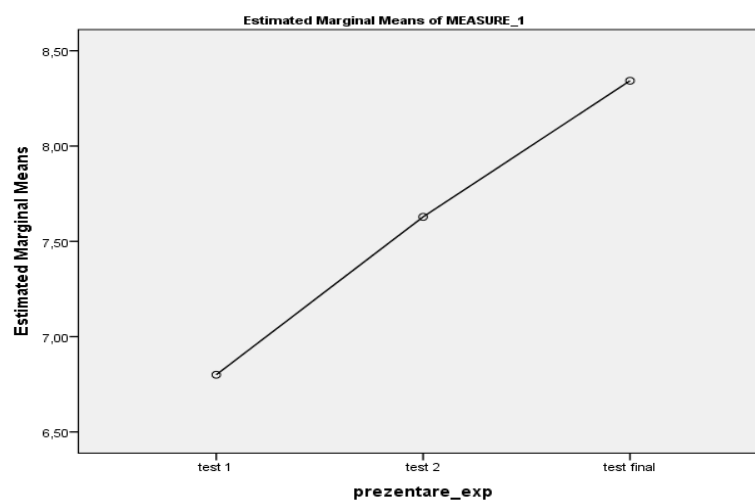


Fig.3

În cele ce urmează vom aplica același algoritm pentru eșantionul de control din anul academic 2013-2014, pentru a vedea dacă se îndeplinește ipoteză că *se înregistrează succes academic de la un test la altul*. Rezultatele obținute ne confirmă că condiția de sfericitate, se îndeplinește și în acest caz ($W = 0,846$, $p = 0,147$). Valoarea lui $F = 1,043$ ($p = 0,360$) este ne semnificativă statistic ($\geq 0,05$). Prin urmare nu există diferențe semnificative între rezultatele celor 3 teste.

Rezultatele la testele de contrast indică diferențele ne semnificative dintre cele trei teste ($F[1,2] = 1,412$, $p = 0,246 \geq 0,05$; $F[2,3] = 1,231$, $p = 0,278 \geq 0,05$).

Mai jos (figura 4) aducem graficul rezultatelor testului ANOVA, care infirmă ipoteza că se înregistrează succes academic de la un test la altul.

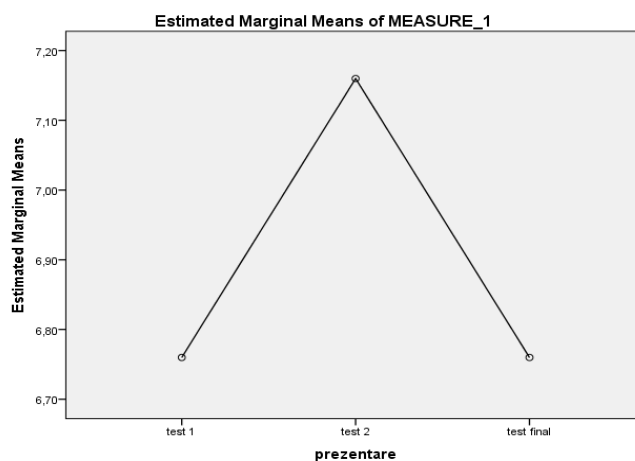


Fig.4

Confirmarea ipotezelor care s-au demonstrat mai sus, se explică prin faptul că metodologia bazată pe modelul *matricii pe standarde și discipline*, include conținuturi ce au conexiuni strânse între ele, iar din punct de vedere al softurilor, acestea se utilizează permanent la toate lecțiile de laborator. Modelul vechi studia diferite softuri la diferite lecții de laborator, astfel încât solicită abilități de diferită natură din partea studenților. De exemplu, dacă la editoarele de texte, studenții specialităților pedagogice se descurcă bine, sînt creativi în utilizarea instrumentelor de desenare, atunci la programele de calcul tabelar se întîlnesc dificultăți, din cauza aspectului matematic pe care îl au. Acest soft îi derutează pe studenți atunci cînd se utilizează formule de calcul tabelar, funcții din diferite categorii: matematice, statistice, logice, de dată și timp, etc. Aplicația Power Point iarăși este destul de facilă și nu prezintă mari dificultăți în utilizarea instrumentelor ei de design și tranziție de slide-uri. Pe cînd efectele de animație personalizată pentru obiectele din diapozitiv sînt mai dificile de aplicat. Testarea finală conține subiecte din toate softurile, unele studiate la începutul cursului, altele la sfîrșit, cînd abilitățile nou formate sînt mai ușor de utilizat. Astfel se explică scăderea mediei la testul final, pentru eșantionul de control.

Eșantionul experimental, însă, a urmat cursul după modelul integrator și matricea de conținuturi integratoare, în care softurile studiate sînt folosite constant la toate lecțiile, ceea ce permite o mai bună însușire și înregistrarea succesului academic de la un test la altul.

Confirmarea ipotezei o aduce și experimentul repetat din anul academic 2014-2015, graficele rezultatelor testului ANOVA fiind prezentate în imaginile din figura 5. Aici iarăși determinăm un succes academic de la un test la altul pentru eșantionul experimental, și lipsa acestuia pentru eșantionul de control.

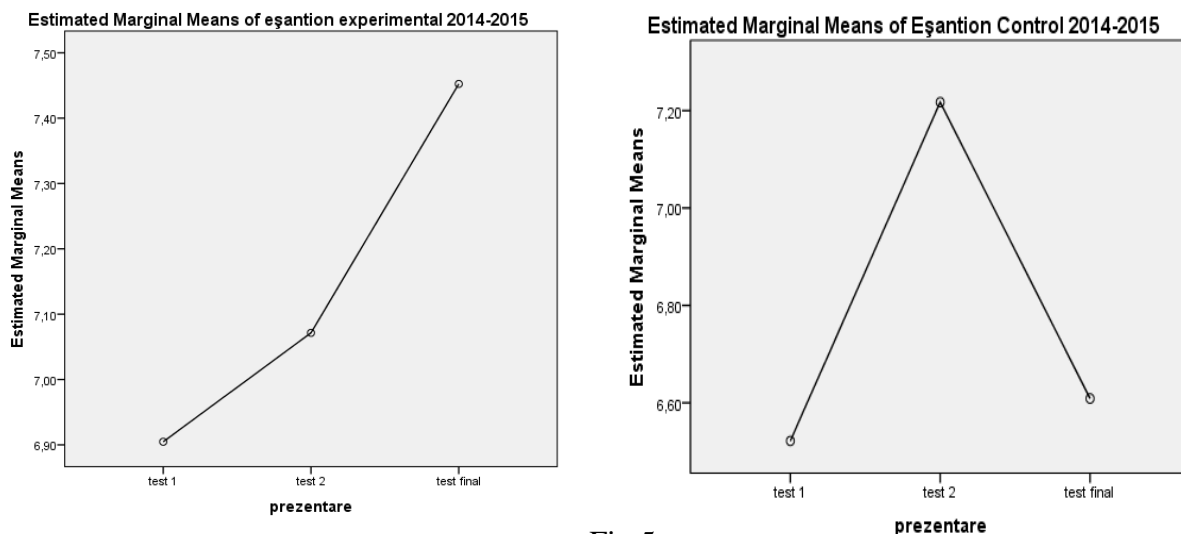


Fig.5

În continuare, vom efectua câteva teste statistice pe baza rezultatelor obținute la testele de evaluare curentă, dar și pentru testul final. Analiza o vom face conform etapelor de realizare a experimentului: anul academic 2013-2014 și anul academic 2014-2015. Vom aplica testele statistice t și Mann-Whitney, mai întâi pentru anul 2013-2014. Curbele distribuției rezultatelor pe eșantioane sînt ilustrate în graficul din figura 6. Din mediile testelor și grafic putem face o ipoteză că există o diferență semnificativă între rezultatele eșantionului de control și cel experimental în favoarea celui din urmă.

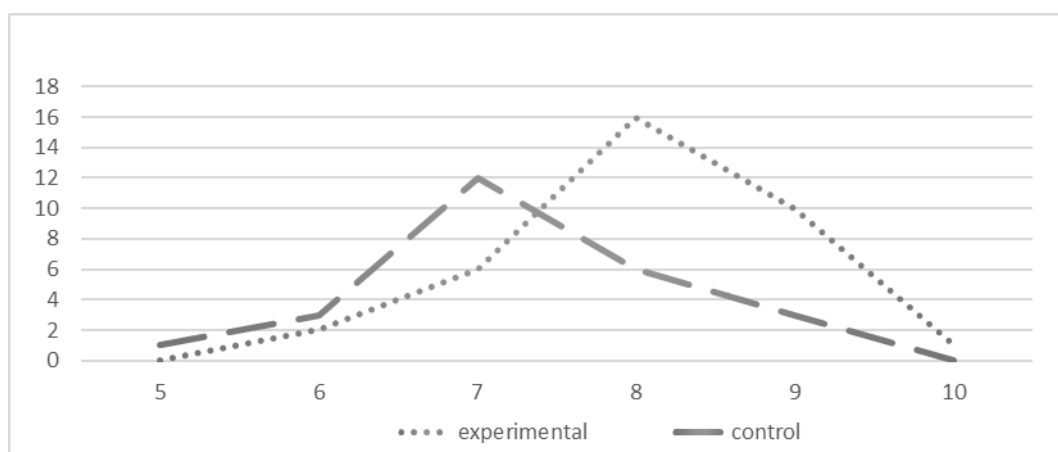


Fig.6

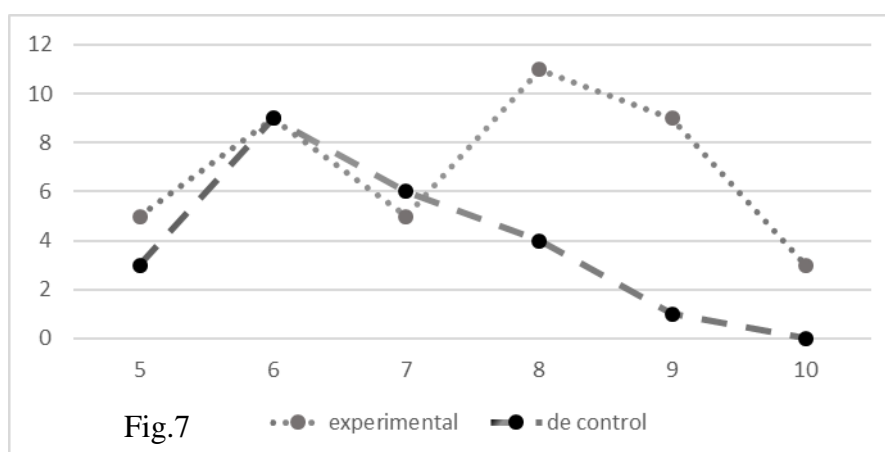
În cele ce urmează vom aplica *testul t* pentru două eșantioane independente în scopul analizei evaluării finale la ambele eșantioane din anul academic 2013-2014. Tabelul *Statistica grupelor*, obținut în fișierul de ieșire, indică media 8,057 a grupului experimental, care este mai mare decît cea a grupului de control (7,28).

Rezultatele testului Levene de omogenitate sînt $F(58) = 0,133$, $p = 0,717$. Valoarea F este nesemnificativă ($\geq 0,05$), astfel satisfăcîndu-se omogenitatea varianțelor. Determinăm că $t(58) = 4,266$, iar $p = 0,000 \leq 0,05$, ceea ce înseamnă că există diferențe semnificative între medii (1,583), iar intervalul de încredere cu o probabilitate de 95% cuprinde această diferență. Deoarece în acest interval nu se conține și valoarea 0, atunci se demonstrează încă o dată că diferența dintre medii este semnificativă.

Testul Mann-Whitney U, aplicat, indică valoarea $Z = -3,720$, iar $p = 0,000 \leq 0,05$. Prin urmare există diferențe semnificative între cele două grupuri în ceea ce privește rezultatele la testul final. „Pentru a decide în favoarea cărui grup diferențele sînt semnificative ne vom raporta la mediile rangurilor celor două grupe, ci nu la sumele rangurilor” [8, p.134]. Media rangurilor din grupul experimental este 37,47, iar din grupul de control este 20,74, de unde rezultă că studenții din grupul experimental au obținut rezultate mai mari. Mărima efectului variabilei independente (eșantion), asupra variabilei dependente este 0,48. Conform criteriilor lui Cohen, unde $0,30 \leq r = 0,48 \leq 0,50$, efectul variabilei eșantion asupra variabilei rezultat la testul final este moderat, aproape de puternic [7].

Aceleași prelucrări statistice se fac asupra eșantioanelor din anul 2014-2015. Rezultatele testului t indică pentru eșantionul experimental o medie de 7,45 și pentru cel de control o medie de 6,61. Valoarea pragului de semnificație a lui F ($p = 0,020$) este semnificativă ($\leq 0,05$), deaceia nu se satisface omogenitatea varianțelor. Astfel vom analiza rezultatele pentru testul t în care *nu se presupun varianțe egale*. Determinăm că $t(63) = 2,602$, iar $p = 0,012 \leq 0,05$, ceea ce înseamnă că există diferențe semnificative între mediile eșantioanelor antrenate în experiment. Diferența dintre medii este de 0,844, iar intervalul de încredere cu o probabilitate de 95% cuprinde această diferență, dar nu conține valoarea 0, demonstrîndu-se încă o dată că diferența dintre medii este semnificativă.

Testul Mann-Whitney U confirmă aceste rezultate. Media rangurilor din grupul experimental este 36,77, iar din grupul de control este 26,11, de unde rezultă că studenții din grupul experimental au obținut rezultate mai mari. Prin aceasta s-a confirmat complet ipoteza cercetării. Distribuția notelor pe grupe, pe baza cărora s-au făcut testele t și Mann-Whitney sînt prezentate în graficul din figura 7.



Concluzii.

Analiza statistică a rezultatelor a permis efectuarea următoarelor concluzii:

- 1 Experimentul formativ, desfășurat în anul academic 2013-2014, a evidențiat eficiența modelului bazat pe matricea orientată pe *standarde de competență și discipline școlare* sub aspectul înregistrării unui succes academic continuu pentru eșantionul experimental și lipsa acestuia pentru cel de control, necesar formării de competențe în domeniul TIC pentru viitorii învățători.
- 2 Analiza datelor pentru anul 2014-2015, în care s-a utilizat ghidul de indicații metodice, în baza testului ANOVA, a permis confirmarea înregistrării unui succes academic continuu pentru eșantionul experimental și lipsa acestuia pentru cel de control.
- 3 Testele statistice implementate la analiza datelor colectate pe parcursul experimentului de formare au subliniat diferențele semnificative în favoarea grupelor experimentale, și implicit eficiența strategiei de învățare înaintate.
- 4 Efortul depus în elaborarea tezelor de licență cu impact în domeniul TIC a reliefat necesitatea elaborării și desfășurării unui curs opțional accesat pe TIC în domeniul educației din învățământul primar și preșcolar.

Experimentul pedagogic efectuat a validat eficiența modelului și metodologiei elaborate, și putem afirma că a fost rezolvată problema cercetării: *fundamentarea teoretică și metodologică a procesului de utilizare a tehnologiilor informaționale și de comunicare în cadrul formării inițiale a învățătorilor în vederea dezvoltării competențelor digitale.*

Bibliografie:

1. Pavel M. Curriculum la disciplina „Tehnologii Informaționale” pentru specialitățile Pedagogie în Învățământul Primar și Pedagogie Preșcolară. În: Probleme actuale ale didacticii științelor reale, tezele conf. științifice internaționale. Chișinău: Universitatea de Stat din Tiaspol, octombrie 4-6, 2013.
2. Pavel M. Unele note privind impactul tehnologiilor informaționale asupra formării învățătorilor. The 20TH Conference on Applied and Industrial Mathematics dedicated to Academician Mitrofan M. Ciobanu, CAIM-2012, August 22-25, ISBN 978-9975-76-091-1. Chișinău 2012. p.243.
3. Pavel M. *Bifuncționalitatea TIC: obiect de cercetare și instrument de predare.* Mathematics & Information Technologies: Research and Education (MITRE-2013). August 18-22, ISBN 978-9975-71-411-2. Chișinău 2013. p.137.
4. Pavel Maria. Unele aspecte în pregătirea cadrelor didactice din ciclul primar de învățământ în domeniul Tehnologiilor Informaționale. În: Studia Universitatis, **Studii și cercetări: Științe ale educației**, Nr. 9 (79) (2014). Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova, 2014. p.79-84.
5. Pavel M. Preachizițiile din domeniul TIC necesare formării inițiale ale învățătorului. În: Revista de științe socioumane, Universitatea Pedagogică de Stat „ION CREANGĂ” din Chișinău, 2014. p.81-84.

6. Pavel M. Postachizițiile din domeniul TIC necesare formării inițiale ale învățătorului. În: Revista de științe socioumane, Universitatea Pedagogică de Stat „ION CREANGĂ” din Chișinău, 2014. p.85-87.
7. Pavel M. *Utilizarea aplicației SPSS la prelucrarea datelor experimentale obținute în cercetarea pedagogică privind impactul TIC asupra formării inițiale a învățătorilor*. Mathematics & Information Technologies: Research and Education (MITRE-2015). Iulie 2-5. ISBN 978-9975-71-678-9. Chișinău 2015. p.117.
8. Labăr A.V. SPSS pentru științele educației. Iași: Polirom, 2008. 347 p.
9. Jinga I., Istrati E., Manual de pedagogie. București: ALL Educațional, 1998,464 p.
10. Dumitriu C. Introducere în cercetarea psihopedagogică. București: Editura didactică și pedagogică, R.A., 2004. 230 p.