

**REPERE PRIVIND PREGĂTIREA ȘI DESFĂȘURARE EXPERIMENTULUI  
PEDAGOGIC PRIVIND IMPLEMENTAREA NOILOR TEHNOLOGII  
INFORMAȚIONALE ÎN PREDAREA CURSULUI UNIVERSITAR  
„TEORIA GRAFURILOR”**

**Marina BOSTAN**, doctorand, Universitatea de Stat din Tiraspol  
lector asistent, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

**Rezumat.** Articolul descrie etapele de desfășurare a unui experiment pedagogic privind implementarea noilor tehnologii informaționale în predarea cursului universitar „Teoria grafurilor”. În cadrul experimentului au fost implicați 226 studenți ale specialităților de Informatică și Matematică a Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” și a Universității de Stat din Tiraspol.

**Cuvinte cheie:** experimental pedagogic, cercetarea, Teoria grafurilor.

**Abstract.** The article describes the stages of conducting a pedagogical experiment on the implementation of new information technologies in teaching the university course „Graph Theory”. The experiment involved 226 students of the specialties of Informatics and Mathematics of the State Pedagogical University „Ion Creanga” and the State University of Tiraspol.

**Keywords:** pedagogical experiment, research, Graph theory.

### **1. Experimentul pedagogic – metodă esențială de investigație pedagogică directă**

Cercetarea pedagogică este o acțiune de observare și de investigare în baza căreia cunoaștem, ameliorăm sau inovăm fenomenul educațional. Este un demers care urmărește interpretarea, analiza, descrierea, dezvoltarea procesului de învățământ și a problemelor legate de acesta, prin schimbări de structură [1-3]. Experimentul pedagogic - o metodă de a face în mod deliberat schimbări, inovații în procesul de predare-învățare cu scopul de a obține rezultate mai înalte cu o testare și evaluare ulterioară a acestora. Cercetările experimentale presupun declanșarea unor acțiuni educaționale originale, ale căror rezultate sunt înregistrate, prelucrate pentru a demonstra eficiența lor. Concluziile la care se ajunge prin acest tip de cercetare au un grad mai ridicat de obiectivitate, iar șansele generalizării lor sunt evident crescute. Cercetarea pedagogică este o strategie proiectată și realizată în scopul de a surprinde relații și fapte noi între componentele acțiunii educaționale și de a elabora, pe această bază, soluții optime pentru problemele procesului educațional [1].

Experimentul pedagogic este o metodă esențială de investigație pedagogică directă, fiind definită ca o observare provocată, care are drept scop optimizarea procesului pedagogic urmărind fie ameliorarea unor soluții instructiv educative, fie descoperirea altor soluții noi, calitativ superioare, mai moderne și mai eficiente [2, 3].

Printr-un experiment pedagogic, pedagogia modernă a învățământului superior înțelege o metodă de cercetare care este utilizată pentru a determina eficacitatea utilizării metodelor și mijloacelor individuale de predare și educație. Una din tendințele procesului educațional modern constă în realizarea instruirii oriunde, oricând, adaptabilă la necesitățile instruiților de învățământ și la diversele niveluri ale acestora. Astfel, metodele educaționale computerizate

aplicate în procesul de predare-învățare facilitează calea spre finalitățile determinate de obiectivele pe care profesorul și le planifică pentru o anumită componentă structurală de învățare și / sau evaluare.

În scopul sublinierii aspectelor privind promovarea tehnologiilor informaționale moderne în procesul educațional ca resursă pentru activitățile de predare/învățare și utilizarea acestuia în diferite condiții, precum și verificarea impactului aplicării metodologiei propuse, în cadrul cercetării noastre a fost organizat și realizat un experiment pedagogic privind studierea disciplinei universitare „Teoria grafurilor”.

Teoria grafurilor are o mare importanță practică, deoarece prin intermediul algoritmilor și metodelor din teoria respectivă sunt soluționate o serie de probleme care țin de transport, turism, economie, logistică, fizică, biologie, chimie, etc. Luând în considerare provocările tehnologice din ultima perioadă, evident, este necesar să se schimbe accentele și paradigmele privind studierea Teoriei Grafurilor în instituțiile superioare de învățământ.

În mod tradițional cursul universitar Teoria Grafurilor predat, în mod special, în universitățile cu profil pedagogic, se studiază utilizându-se un număr limitat de instrumente didactice cu implementarea limitată a tehnologiilor informaționale moderne. Eficiența procesului de predare-învățare-evaluare poate să crească continuu, doar introducând și perfecționând noi instrumente didactice, în conexiune strânsă cu implementarea noilor tehnologii informaționale.

## **2. Organizarea experimentului pedagogic**

Organizarea experimentului pedagogic s-a efectuat în baza rezultatelor cercetărilor teoretice și metodice menționate mai sus. Dumitriu C. [3] menționează că, experimentul reprezintă cea mai importantă metodă de cercetare, deoarece furnizează date precise și obiective. În cercetarea noastră s-a pornit de la experimentul de constatare, scopul principal al căruia a fost determinarea nivelului de familiarizare a studenților cu principalele competente din domeniul matematicii și fundamentelor de programare. Experimentul s-a desfășurat prin tehnica eșantioanelor paralele (eșantion experimental(EE) și de control(EC)).

Experimentul pedagogic a fost realizat cu studenții din anul I, specialitatea Informatică, Informatică și Matematică, Matematică și Informatică, din Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” și Universitatea de Stat din Tiraspol pe parcursul anilor de studii 2016-2017; 2017-2018; 2018-2019; 2019-2020. Astfel:

### **➤ Experimentul pedagogic de constatare**

În cadrul acestei etape:

- a fost analizată starea existentă în domeniul studierii Teoriei Grafurilor în instituțiile cu profil pedagogic;
- a fost evidențiată contradicțiile dintre cerințele practicii și posibilitățile teoriei;
- a fost enunțată problema, precizat obiectul și scopul cercetării;
- au fost elaborate instrumentele de cercetare;
- a fost formulată prima variantă a ipotezei.

- **Experimentul pedagogic de explorare.** În cadrul acestei etape:
  - au fost verificate instrumentele de cercetare;
  - au fost elaborate conținuturile, strategiile, metodele, tehnicile privind studierea Teoriei Grafurilor ce urmează a fi utilizate la etapa de formare;
  - a fost precizată ipoteza cercetării.
- **Experimentul pedagogic de formare.** În cadrul acestei etape:
  - a fost precizată metodica folosită și modul de organizare a experimentului (grupele-țintă, termenele de realizare);
  - a fost desfășurat experimentul.
- **Experimentul de control.** A fost verificat impactul experimentului de formare:
  - au fost efectuate măsurările necesare;
  - au fost făcut comparații și interpretări;
  - au fost prelucrate statistic rezultatele;
  - au fost punctate argumente în favoarea acceptării ipotezei cercetării etc.

Experimentul s-a realizat în paralel pe parcursul anilor de studii 2016-2017; 2017-2018; 2018-2019; 2019-2020, în care au fost implicați respectiv 111 (Grupa de control) respectiv 115 studenți (Grupa Experimentală) (Tabelul 1).

Cu studenții din eșantionul de control orele au fost efectuate conform metodei tradiționale, iar în eșantionul experimental au fost introduse metode și tehnologii de predare noi cu implementarea noilor tehnologii care facilitează înțelegerea și însușirea materialului predat.

**Tabelul 1. Numărul de studenți implicați în experimentul pedagogic**

Anul de studii	Forma de studii	Nr. de studenți	
		EC	EE
2016 – 2017	ZI	18 (UPSC) / 8 (UST)	11 (UPSC)
	FF	24 (UST)	
2017 - 2018	ZI	19 (UST)	27 (UPSC)
	FF		18 (UST)
2018- 2019	ZI	11 (UPSC) / 9 (UST)	14 (UPSC)
	FF	11 (UST)	
2019 – 2020	ZI	11 (UST)	28 (UPSC)
	FF		17 (UST)
<b>Total:</b>		<b>111</b> de studenți	<b>115</b> de studenți

Înainte de a începe cursul, studenții au susținut un test inițial, după care au fost formate grupele experimentale și grupele de control, numite eșantioane experimentale și eșantioane de control.

Selecția eșantioanelor a fost efectuată la începutul celui de-al doilea semestrul în baza notelor la disciplinele generale studiate în primul semestrul: „Bazele programării”, „Algebra” și „Geometria analitică”, astfel încât ambele eșantioane să aibă aproximativ același nivel de cunoștințe la matematică și fundamentele programării.

Media notelor la disciplinele propuse a servit în calitate de caracteristică principală a gradului de însușire a cunoștințelor și a capacității de a opera cu ele, adică a nivelului de

competențe a studenților. Conform mediei finale se observă că grupele sunt aproximativ la același nivel de cunoștințe, diferența fiind nesemnificativă.

Etapele experimentului de formare s-a axat pe implementarea complementară a softului specializat Maple [4], platformei educaționale „Teoria grafurilor” [5], tablei interactive. Realizarea experimentului de formare a identificat în ce măsură tehnologiile moderne pot influența progresul de învățare a studenților.

Pe parcursul experimentului de formare studenții au fost apreciați de trei ori în cadrul evaluărilor sumative, și o dată în cadrul evaluării finale. În rezultat, nivelul de competențe finale ale studenților din grupele experimentale se deosebește evident față de nivelul de competențe finale ale studenților din grupele de control. Cunoștințele acumulate de studenți au rezultat din munca asiduă și participarea lor activă în procesul învățării, favorizând progresul acestora.

### 3. Sinteză și concluzii

În ansamblu, desfășurarea experimentului de formare a confirmat impactul pozitiv al instruirii asistate de calculator asupra procesului de predare-învățare vizând îmbunătățirea rezultatelor academice, cât și sporirea motivației învățării. Rezultatele înregistrate pe parcursul experimentului de formare ne permit să punctăm următoarele concluzii:

- software educaționale interactive multimedia pot oferi suport de instruire diferențiată;
- pentru înțelegerea mai eficientă a noțiunilor, algoritmilor de parcurgere, algoritmilor de determinare drumurilor minime, etc., este nevoie de exersare diferențiată în continuu;
- studentul poate se autoevalua și se exerseze de câte ori are nevoie pentru a înțelege mai bine tema studiată;
- lucrul individual poate fi stocat și prelucrat de profesor pentru a fi examinate ulterior;
- utilizarea softwarelor educaționale interactive în activitățile de învățare au contribuit la realizarea variabilelor afective precum: implicarea studenților în discuții la lecții, calitatea pregătirii temelor de acasă, încrederea în sine, frecvența la lecții, dorința de a cunoaște mai mult.
- experimentul de formare a demonstrat efectul pozitiv al utilizării noilor tehnologii în cadrul lecțiilor de prelegeri și la ore de seminar și laborator.
- succesul implementării noilor tehnologii este asigurat de interdependența dintre calitatea produsului educațional, strategiile didactice interactive aplicate de către profesor și activitățile activ-participative ale studenților, motivația de învățare și posesia competenței digitale în utilizarea aplicațiilor educaționale.

### Bibliografie

1. Patrașcu D. ș.a. Metodologia cercetării și creativității psihopedagogice. Știința, 2003. 252 p.
2. Aniței M. Psihologie experimentală. Iași: Editura Polirom, 2007. 400 p.
3. Dumitriu C. Introducere în cercetarea psihopedagogică. București: EDP, 2004. 230 p.
4. [https://www.maplesoft.com/products/maple/new\\_features/maple18/Graph\\_Theory.aspx](https://www.maplesoft.com/products/maple/new_features/maple18/Graph_Theory.aspx)
5. [http://campion.edu.ro/arhiva/www/arhiva\\_2009/seds/17/index.htm](http://campion.edu.ro/arhiva/www/arhiva_2009/seds/17/index.htm)