

TESTAREA NORMALITĂȚII DISTRIBUȚIEI NOTELOR ÎNTR-UN EXPERIMENT PEDAGOGIC: CONSIDERAȚII METODOLOGICE ȘI IMPLICAȚII PRACTICE

Doctorand **Constantin-Cătălin IFRIM**

E-mail: if_rim2000@yahoo.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3662-5876>

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

ASSESSING THE NORMALITY OF GRADE DISTRIBUTIONS IN A PEDAGOGICAL EXPERIMENT: METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS AND PRACTICAL IMPLICATIONS

Summary. The study falls within the pre-experimental stage of a pedagogical experiment and examines the distribution of grades obtained on the initial test by 167 high school students (9th and 12th grades), organized into four pairs of samples (experimental – EE and control – EC) over two consecutive school years. The test aimed to assess students' initial level of preparedness prior to the implementation of the educational intervention, as well as to verify the quality of the assessment instrument. To determine whether the test was balanced and whether the data could be analyzed using parametric methods, the normality of the grade distributions was tested using IBM SPSS Statistics software. The testing of the normality of distributions included both graphical methods (histograms, Q-Q plots) and statistical tests (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk). The results indicate a normal or approximately normal distribution in most samples, supporting the validity of both the applied test and the overall research methodology.

Keywords: test, assessment, methods, distribution, normality, SPSS.

Rezumat. Studiul se înscrie în etapa preexperimentală a unui experiment pedagogic și analizează distribuția notelor obținute la testul inițial de către 167 de elevi de liceu (clasele a IX-a și a XII-a), organizați în patru perechi de eşantioane (experimental – EE și de control – EC), pe parcursul a doi ani școlari consecutivi. Prin aplicarea testului, s-a urmărit evaluarea nivelului de pregătire al elevilor înaintea implementării intervenției educaționale, precum și verificarea calității instrumentului de evaluare. Pentru a stabili dacă testul este echilibrat și dacă datele pot fi analizate prin metode parametrice, s-a testat normalitatea distribuției notelor utilizând programul IBM SPSS Statistics. Testarea normalității distribuțiilor a inclus atât metode grafice (histograme, Q-Q plots), cât și teste statistice (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk). Rezultatele indică o distribuție normală sau aproximativ normală în majoritatea eşantioanelor, validând atât testul aplicat, cât și metodologia de cercetare.

Cuvinte-cheie: test, evaluare, metode, distribuție, normalitate, SPSS.

INTRODUCERE

Experimentul pedagogic este o metodă de instruire bazată pe intervenția directă asupra unor variabile, cu scopul de a observa și analiza efectele produse în cadrul procesului studiat, fie în condiții normale, fie în condiții controlate de laborator [1, p. 144]. Principalele etape distincte ale experimentului psihopedagogic desfășurat cu eşantioane paralele sunt:

- *etapa preexperimentală*, cu caracter constatativ, în care are loc compararea din perspectiva echivalenței celor două eşantioane de subiecți, stabilindu-se nivelul existent în momentul inițierii experimentului psihopedagogic;

- *etapa experimentală*, cu caracter formativ, în care eşantioanele experimentale sunt expuse variabilei independente;

- *etapa postexperimentală*, cu caracter de control și comparare a datelor, constând în aplicarea, la sfârșitul experimentului, a unor probe de evaluare finală, identice pentru cele două tipuri de eşantioane, astfel încât să se poată stabili relevanța diferențelor dintre rezultatele obținute și măsura în care eşantionul experimental s-a detașat de cel de control [2, p. 628].

Etapa preexperimentală are ca scop stabilirea nivelului de pregătire al elevilor în domeniul TIC în momentul inițierii experimentului pedagogic, atât în cazul loturilor experimentale, cât și al celor de control.

Testul reprezintă un instrument de cercetare alcătuit dintr-un ansamblu de itemi, care vizează cunoașterea fondului informativ și formativ dobândit de subiecții investigați, respectiv identificarea prezenței/absenței unor cunoștințe, capacități, competențe, comportamente, procese psihice etc. Definit ca „un procedeu sistematizat de măsură a comportamentului unor persoane și de descriere a acestuia cu ajutorul unor scări numerice sau a unui sistem de categorii” (scări nominale sau ordinale) [3, p. 88] sau ca „instrument al metodei experimentale (sau viziunii experimentaliste [4, p. 22]), organizat sub forma unei probe standardizate din punctul de vedere al conținutului, al condițiilor de aplicare și al modalităților de apreciere a rezultatelor, instrument ce este folosit în stabilirea unei anumite variabile” [5, p. 88], testul impune existența unei relații directe și specializate între itemii acestuia și variabilele de investigat. Orice test are valoare numai în limitele diagnosticului variabilei pentru care a fost elaborat. Această relație nu este și inversă, adică pentru aceeași variabilă putem găsi un număr considerabil de teste, mai mult sau mai puțin apropiate ca structură [6, p. 88].

Evaluarea inițială oferă elevului, dar mai ales cadrului didactic, o reală reprezentare a potențialului de învățare, a eventualelor lacune (care trebuie să fie completate), ori a unor aspecte care au nevoie să fie corectate sau, cel puțin, îmbunătățite. În cercetarea pedagogică aplicată, analiza datelor obținute din experimente educaționale presupune, adesea, utilizarea unor metode statistice. Aceste metode se bazează pe o serie de presupuneri fundamentale, printre care se numără și *normalitatea distribuției variabilelor analizate*. Ignorarea sau testarea superficială a acestei presupuneri poate conduce la utilizarea unor tehnici neadecvate și, implicit, la formularea unor concluzii eronate.

Un context frecvent în care apare această problemă este evaluarea performanței elevilor prin intermediul unor teste standardizate. Notele obținute în astfel de teste reprezintă adesea baza pentru comparații între grupuri, măsurarea progresului sau evaluarea eficienței unor intervenții didactice. Totuși, distribuția acestor rezultate nu este întotdeauna normală, mai ales în cazul eșantioanelor mici sau neomogene. Prelucrarea statistică a datelor este o etapă laborioasă, care pune la încercare competențele în domeniul matematicii ale oricărui cercetător. În acest context, analiza statistică a datelor a fost realizată cu ajutorul software-ului SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), mai exact IBM SPSS Statistics, versiunea 20, considerat un reper în domeniu datorită funcțiilor sale de generare automată a graficelor și a indicatorilor statistici. Programul oferă o cale simplă de organizare a bazei de date ce

conține rezultatele obținute în urma evaluării elevilor, precum și de prezentare a elementelor statistice la un nivel conform standardelor APA (American Psychological Association, Asociația Psihologilor Americani).

În acest articol ne propunem să investigăm modul în care poate fi testată normalitatea distribuției notelor obținute la un test inițial, parte a unui experiment pedagogic. Vom analiza atât metodele statistice formale utilizate pentru testarea normalității, cât și instrumentele grafice complementare.

METODOLOGIE

Pentru a verifica normalitatea distribuției scorurilor (notelor) în fiecare grup, au fost utilizate două metode de analiză: *grafică* și *statistică*, aplicate cu ajutorul programului IBM SPSS Statistics. Metoda grafică a inclus inspecția histogramelor și a graficelor Q-Q (Quartilă-la-Quartilă) pentru fiecare grup. Metoda statistică a constat în aplicarea testelor Kolmogorov-Smirnov și Shapiro-Wilk, ambele disponibile automat în programul IBM SPSS, alături de o serie de indicatori descriptivi precum media, mediana, coeficientul de asimetrie – *skewness*, coeficientul de boltire – *kurtosis* etc., utili în evaluarea formei și simetriei distribuției.

Este important să subliniem că o distribuție normală reflectă o repartizare echilibrată a notelor, ceea ce înseamnă că testul a fost bine conceput, obținându-se o diferențiere clară a nivelurilor de performanță ale elevilor. Distribuția normală, „curba lui Gauss”, este o formă simetrică de distribuție a datelor, majoritatea valorilor (în cazul nostru, notele) fiind concentrate în jurul mediei. Pe măsură ce ne îndepărtăm de medie, frecvența notelor scade gradual. Într-o distribuție perfect normală media și mediana sunt egale, iar graficul arată ca un „clopot”.

Vom considera, pentru început, o pereche de eșantioane din anul școlar 2022–2023: clasa a IX-a A, eșantion experimental alcătuit din 21 de elevi, și clasa a IX-a B, eșantion de control alcătuit din 22 de elevi. Mediile rezultatelor testului inițial sunt $m_1 = 6,90$, respectiv $m_2 = 7,25$. Verificăm *normalitatea* distribuției variabilei dependente *NOTA_IXA_22* (nota obținută de către membrii eșantionului experimental), apoi *NOTA_IXB_22* (nota obținută de către membrii eșantionului de control), prin două metode:

- *grafică*: Analyze → Descriptive Statistics → Frequencies → Transferăm variabila *NOTA_IXA_22* → Charts → Histograms (Show normal curve on histogram) → Continue → OK;

- *statistică*: Analyze → Descriptive Statistics → Explore → Transferăm variabila *NOTA_IXA_22* în caseta *Dependent List* → click pe butonul *Plots* → în caseta de

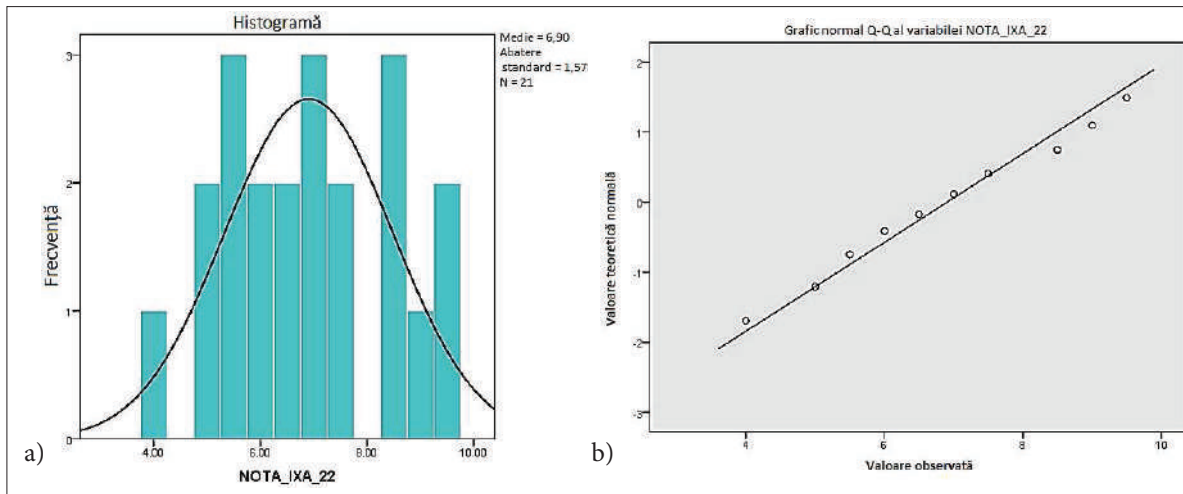


Figura 1. Reprezentare grafică a distribuției notelor (EE):

a) Histograme; b) Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă

dialog ce va apărea deselectăm opțiunile *Histogram* și *Stem-and-leaf*, selectăm *Factor levels together* și *Normality plots and tests*, efectuăm click pe butonul *Continue* pentru a părăsi fereastra de dialog și, în final, pe butonul *OK*.

Rezultatul (*Output*) parcurgerii pașilor prezențați va fi afișat instantaneu în ambele cazuri și va conține mai multe grafice (dintre care au fost selectate doar

doouă: histograme și diagrama tip quartilă-la-quartilă) (Figura 1 și Figura 2) și tabele (Tabelele 1, 2, 3, 4). Metoda statistică include, printre altele, calcularea și afișarea automată a unor indicatori și coeficienți statistici grupați într-un tabel numit *Descriptives*, precum și rezultatele a două teste statistice obiective, adică *testul Kolmogorov-Smirnov (K-S)* și *testul Shapiro-Wilk (S-W)*, aplicate fiecăruia dintre eșantioanele participante.

Tabelul 1
Statistici descriptive (EE)

		Valoare statistică	Eroare standard	
NOTA_IXA_22	Medie	6,9048	0,34437	
	95% Interval de încredere pentru:	Limită inferioară	6,1864	
		Limită superioară	7,6231	
	5% Media tăiată	6,9193		
	Mediana	7,0000		
	Varianță	2,490		
	Abatere standard	1,57812		
	Minim	4,00		
	Maxim	9,50		
	Amplitudine (interval de variație)	5,50		
	Amplitudine (interval) intercuartilic	3,00		
	Coeficient de asimetrie	0,120	0,501	
	Coeficient de boltire	-0,892	0,972	

Tabelul 2
Teste de normalitate (EE)

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Valoare statistică	Grade de libertate (df)	Semnificație statistică (Sig.)	Valoare statistică	Grade de libertate (df)	Semnificație statistică (Sig.)
NOTA_IXA_22	0,130	21	0,200	0,960	21	0,509

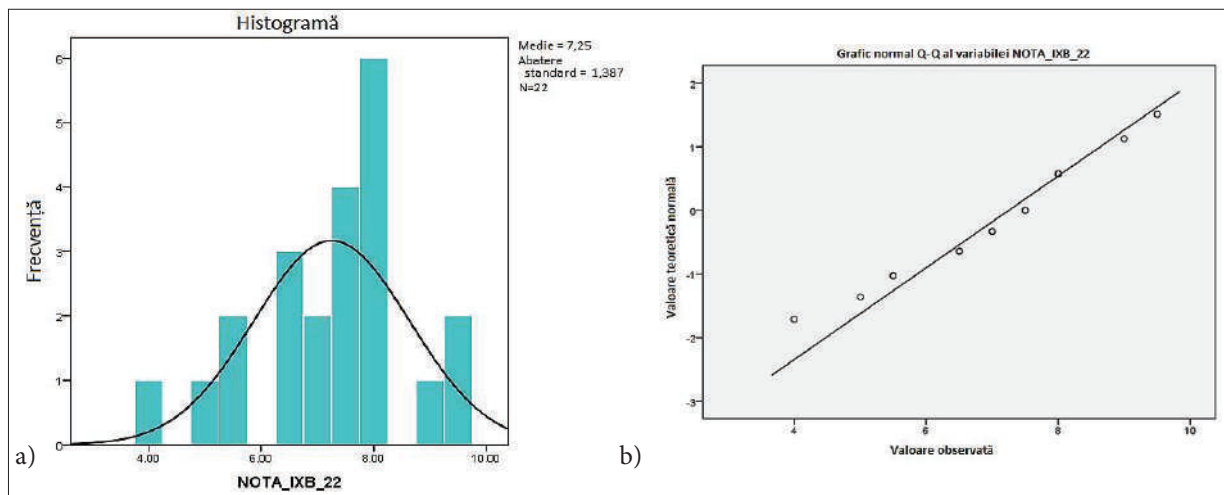


Figura 2. Reprezentare grafică a distribuției notelor (EC):
 a) Histograme; b) Diagrama tip Quartilă-la-Quartilă.

Rezultatele celor două teste sunt prezentate în tabelul *Teste de Normalitate* (Tabelul 2 și Tabelul 4). Pentru ca variabilele *NOTA_IXA_22* și *NOTA_IXB_22* să fie distribuite normal, rezultatele testelor (*Sig.* din Tabelul 2 și Tabelul 4) trebuie să fie statistic nesemnificative, adică să aibă valori mai mari decât 0,05. Se observă din Tabelul 2 că pentru clasa a IX-a A, eșantion experimental (EE) alcătuit din 21 de elevi, rezultatele

testului Kolmogorov-Smirnov sunt $K-S(21) = 0,130 > 0,05$ și $p = 0,200 > 0,05$ (nesemnificative statistic), iar cele ale testului Shapiro-Wilk au valorile $S-W(21) = 0,960 > 0,05$ și $p = 0,509 > 0,05$ (la fel, nesemnificative statistic). În consecință, variabila cantitativă *NOTA_IXA_22*, care reprezintă nota obținută de către elevi la testul inițial, este distribuită normal.

Tabelul 3
Statistici descriptive (EC)

		Valoare statistică	Eroare standard	
NOTA_IXB_22	Medie	7,2500	0,29562	
	95% Interval de încredere pentru:	Limită inferioară	6,6352	
		Limită superioară	7,8648	
	5% Media tăiată	7,3005		
	Mediana	7,5000		
	Varianță	1,923		
	Abatere standard	1,38659		
	Minim	4,00		
	Maxim	9,50		
	Amplitudine (interval de variație)	5,50		
	Amplitudine (interval) intercuartilic	1,50		
	Coeficient de asimetrie	-0,531	0,491	
	Coeficient de boltire	0,283	0,953	

Tabelul 4
Teste de normalitate (EC)

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Valoare statistică	Grade de libertate (df)	Semnificație statistică (Sig.)	Valoare statistică	Grade de libertate (df)	Semnificație statistică (Sig.)
NOTA_IXB_22	0,162	22	0,136	0,947	22	0,269

În Tabelul 1, Statistici *Descriptive*, trebuie să acordăm o atenție deosebită coeficienților *de asimetrie* (*skewness*) și *de boltire* (*kurtosis*), care au valoarea zero în cazul unei variabile cu o distribuție perfect normală. *Coeficientul de asimetrie* exprimă gradul de deplasare la stânga sau la dreapta a distribuției unei variabile comparativ cu o distribuție normală; valorile negative ale acestuia indică o asimetrie (deplasare) la stânga, iar valorile pozitive o asimetrie la dreapta [7, p. 127]. În practică, o valoare a *coeficientului de asimetrie* cuprinsă între -0,5 și +0,5 sugerează o distribuție aproximativ simetrică, relativ apropiată de normalitate. Valorile cuprinse între -1 și +1 sunt considerate acceptabile și indică o ușoară abatere de la simetrie, dar care poate fi considerată normală în multe contexte.

Coeficientul de boltire exprimă gradul de grupare a observațiilor în jurul valorii centrale. Când coeficientul este mai mare decât zero, curba este mai boltită (ascuțită, înaltă), iar când este mai mic de zero, curba este mai puțin boltită, comparativ cu cea a unei distribuții normale [7, p. 128]. Pentru o distribuție normală, valoarea *coeficientului de boltire* trebuie să fie apropiată de 0; valorile cuprinse între -1 și +1 sunt considerate acceptabile și sugerează o distribuție care nu se abate semnificativ de la cea normală.

În situația prezentă, coeficientul *de asimetrie* (*skewness*) are valoarea de 0,120 (Tabelul 1), semnificând că distribuția variabilei analizate, NOTA_IXA_22, este aproape simetrică. Valoarea coeficientului *de boltire* (*kurtosis*) de -0,892 indică o distribuție cu o boltire mai redusă decât distribuția normală, o distribuție *platicurtică* (eng. *platykurtic distribution*) [8, p. 113].

Pentru clasa a IX-a B, eșantion de control (EC) alcătuit din 22 de elevi, rezultatele testului Kolmogorov-Smirnov sunt $K-S(22) = 0,162$ și $p = 0,136$ (ambele ne semnificative statistic), iar cele ale testului Shapiro-Wilk au valorile $S-W(22) = 0,947$ și $p = 0,269$ (la fel, ne semnificative statistic) (Tabelul 4). Prin urmare, variabila cantitativă NOTA_IXB_22, care reprezintă nota obținută de către elevi la testul inițial, este distribuită normal. Valoarea coeficientului *de asimetrie* (*skewness*) de -0,531 (Tabelul 3) semnaleză existența unei asimetrii moderate spre stânga, iar cea a coeficientului *de boltire* (*kurtosis*) de 0,283 indică o distribuție aproape simetrică și ușor *leptocurtică* (eng. *leptokurtic distribution*) [8, p. 113], fără abateri majore de la normalitate.

Este important de menționat că, prin metoda tradițională, cei doi coeficienți, *de asimetrie* (S) și *de boltire* (K), pot fi calculați utilizând formulele (1), (2) [9; 10]:

$$S = \frac{n}{(n-1) \cdot (n-2)} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \right)^3, \quad (1)$$

$$K = \left[\frac{n \cdot (n+1)}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3)} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \right)^4 \right] - \frac{3 \cdot (n-1)^2}{(n-2) \cdot (n-3)}, \quad (2)$$

în care,

σ – abaterea sau deviația standard a setului de date;

n – numărul de observații din setul de date;

x_i – valorile individuale din setul de date;

\bar{x} – media aritmetică a valorilor din setul de date.

O altă metodă de calcul a celor doi coeficienți (statistici de test) este utilizarea funcțiilor încorporate în programul pentru calcul tabelar, Microsoft Excel. Astfel, funcția SKEW [10] calculează coeficientul de asimetrie, iar funcția KURT [9] determină coeficientul de boltire. Aceste funcții sunt ușor de aplicat pe seturi de date, permițând obținerea celor doi coeficienți, fără a fi necesară utilizarea unor formule complexe sau a unor proceduri suplimentare.

Pentru stabilirea normalității distribuției unei variabile, unii cercetători [11, p. 81] propun convertirea celor doi coeficienți (*de asimetrie*, *de boltire*) în note z utilizându-se formulele:

$$z_{skewness} = \frac{S - 0}{SE_{skewness}} \quad (3)$$

S – valoarea coeficientului de asimetrie

K – valoarea coeficientului de boltire

$$z_{kurtosis} = \sqrt{\frac{K - 0}{SE_{kurtosis}}} \quad (4)$$

unde,

$SE_{skewness}$ – eroarea standard pentru coef. de asimetrie

$SE_{kurtosis}$ – eroarea standard pentru coef. de boltire

Dacă valoarea absolută a uneia dintre notele z obținute depășește valoarea 2 sau 2,5, se poate considera că distribuția diferă semnificativ de o distribuție normală. În aceste condiții, pentru eșantionul experimental, cu cei doi coeficienți (*de asimetrie*, *de boltire*) având valorile 0,120 (*skewness*) și -0,892 (*kurtosis*) (Tabelul 1), vom obține $z_{skewness} = 0,23952$ și $z_{kurtosis} = 0,958$, valori care indică faptul că variabila NOTA_IXA_22 este *distribuită normal*.

$$z_{skewness} = \frac{S - 0}{SE_{skewness}} = \frac{0,12}{0,501} = 0,23952$$

Tabelul 5

Teste de normalitate

Anul școlar	Clasa/ Eșantion	Nr. elevi	Media	Coeficient de asime- trie (skewness)	Coeficient de boltire (kurtosis)	Nivel de semnifi- cație (Sig., p value)		Distribuție
						K-S	S-W	
2022–2023	a IX-a A (EE)	21	6,90	0,120	0,892	0,200	0,509	normală
	a IX-a B (EC)	22	7,25	-0,531	0,283	0,136	0,269	normală
	a XII-a A (EE)	19	6,62	-0,114	-1,083	0,041	0,269	aproximativ normală
	a XII-a B (EC)	25	6,94	-0,373	-1,168	0,042	0,054	aproximativ normală
2023–2024	a IX-a A (EE)	25	6,46	0,279	0,707	0,173	0,200	normală
	a IX-a B (EC)	17	6,65	-0,684	0,104	0,187	0,217	normală
	a XII-a A (EE)	18	6,71	-0,336	-0,781	0,200	0,618	normală
	a XII-a B (EC)	20	7,10	-0,176	-0,997	0,200	0,522	normală
Total		167						

$$z_{kurtosis} = \frac{K - 0}{SE_{kurtosis}} = \frac{0,892}{0,972} = \sqrt{0,9177} \cong 0,958$$

La aceeași concluzie ajungem și în cazul eșantionului de control. Înlocuind valorile corespunzătoare din Tabelul 3 ($S = -0,531$, $K=0,283$, $SE_{skewness} = 0,491$, $SE_{kurtosis} = 0,953$) în formulele (3) și (4), vom obține $z_{skewness} = 1,081$ și $z_{kurtosis} = 0,545$. În concluzie, variabila $NOTA_IXB_22$ este distribuită normal.

$$z_{skewness} = \frac{S - 0}{SE_{skewness}} = \frac{0,531}{0,491} = 1,08146 \cong 1,081$$

$$z_{kurtosis} = \frac{K - 0}{SE_{kurtosis}} = \frac{0,283}{0,953} = \sqrt{0,297} \cong 0,545$$

Pentru celelalte perechi de eșantioane participante la experiment procedura este similară, valorile indicatorilor și coeficienților statistici reprezentativi fiind grupate în Tabelul 5.

Conform datelor din tabel, distribuțiile notelor obținute la testul inițial (Tabelul 5) sunt în general normale, cu ușoare deviații observate la clasele a XII-a, anul școlar 2022–2023, unde rezultatele testului Kolmogorov-Smirnov sugerează o aproximare a normalității ($p = 0,041 < 0,05$, $p = 0,042 < 0,05$), însă coeficienții de asimetrie și boltire rămân în limite acceptabile.

Așadar, rezultatele indică o distribuție normală și o repartizare echilibrată a notelor, ceea ce sugerează că testul a fost bine conceput, permițând o diferențiere clară a nivelurilor de performanță ale elevilor.

CONCLUZII

Testarea normalității distribuției datelor reprezintă o etapă importantă în procesul de analiză statistică, mai ales în contextul cercetării pedagogice aplicate, unde deciziile analitice trebuie să se bazeze pe criterii riguroase.

Rezultatele obținute au oferit o imagine clară asupra formei distribuției notelor în cadrul fiecărui eșantion analizat. Graficele au permis o inspecție vizuală a eventualelor abateri față de distribuția normală, în timp ce testele statistice au furnizat o evaluare obiectivă și cuantificabilă. Complementaritatea între analiza grafică și testele statistice trebuie valorizată echilibrat, iar cercetătorul trebuie să ia în considerare nu doar semnificația statistică, ci și contextul educațional concret în care datele au fost colectate.

Concluziile privind normalitatea distribuției sunt esențiale pentru alegerea ulterioară a metodelor de analiză statistică, întrucât multe teste presupun ca ipoteză de lucru distribuția normală a datelor. Prin urmare, verificarea riguroasă a acestei ipoteze constituie un pas fundamental pentru asigurarea validității concluziilor formulate în cadrul cercetării.

Articol recepționat: 10 iulie 2025

Articol acceptat: 3 noiembrie 2025

BIBLIOGRAFIE

1. Cristea, S. Experimentul. În: Pânișoară, I.-O. Enciclopedia metodelor de învățământ. Ediția a II-a. Iași: Polirom, 2024. 456 p.
2. Christensen, L.B. Experimental Methodology, Apud Stan Cornelia. Managementul proiectelor de cercetare în

științele educației, în: Albușescu I., Catalano H. Sinteze de pedagogie generală: ghid pentru pregătirea examenelor de titularizare, definitiv și gradul didactic II profesori de toate specializările. București: Didactica Publishing House, 2020. 656 p.

3. Cronbach, J.L. Essentials of Psychological Testing, New York: Harper & Row, 1970, în: Havârneanu, C. Cunoașterea psihologică a persoanei. Posibilități de utilizare a computerului în psihologia aplicată. Iași: Polirom, 2000. 240 p.

4. Antonesei, L. (coord.); Labăr, A.V.; Popa, N.L. Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori. Iași: Polirom, 2009, 13-25.

5. Holban, I. Cunoașterea elevului. O sinteză a metodelor, în: Havârneanu C. Cunoașterea psihologică a persoanei. Posibilități de utilizare a computerului în psihologia aplicată. Iași: Polirom, 2000. 240 p.

6. Havârneanu, C. Cunoașterea psihologică a persoanei. Posibilități de utilizare a computerului în psihologia aplicată. Iași: Polirom, 2000. 240 p.

7. Labăr, A.V. Analiza datelor în SPSS. Ghid practic pentru pedagogie și psihologie., în: Antonesei, L., Labăr, A.V.; Popa, N.L. Ghid pentru cercetarea educației. Un „abecedar” pentru studenți, masteranzi, profesori. Iași: Polirom, 2009, 121-179.

8. Otieno Okello, G. Simplified business statistics using SPSS (First edition), Boca Raton: CRC Press (Taylor & Francis Group), 2023. 468 p., <https://doi.org/10.1201/9781003292654>

9. Microsoft. Funcția KURT, [online] <https://support.microsoft.com/en-us/office/kurt-function-bc3a265c-5da4-4dcb-b7fd-c237789095ab> (consultat: 28.12.2024).

10. Microsoft. Funcția SKEW, [online] <https://support.microsoft.com/ro-ro/office/skew-function-d6bbb873-7f85-4b5c-bd9a-231a75073ccb> (consultat: 28.12.2024).

11. Leech, N. L.; Barrett, K.C.; Morgan, G. A. SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, în: Labăr, A.V. SPSS pentru științele educației: metodologia analizei datelor în cercetarea pedagogică. Iași: Polirom, 2008. 348 p.



Ghenadie Jalbă. *Stăpâna oglinzilor IV*, 2021, ulei, pânză, 160 × 200 cm.
Ciclul „Lumea oglinzilor străambe”.