

CZU: 004.42:37.015.3

DOI: 10.36120/2587-3636.v35i1.61-67

METODOLOGIA ANALIZEI STATISTICE A ITEMILOR DE TIP *CASETĂ DE SELECTARE*

Maria PAVEL, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0003-4803-6398>

Dorin PAVEL, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0002-9600-1360>

Catedra Informatică și Tehnologii Informaționale
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Rezumat. Deseori sondajele, chestionarele conțin itemi de tip *casetă de selectare*, pentru care respondenții pot bifa una sau mai multe opțiuni. Analiza statistică a unor astfel de itemi cu ajutorul software-ului statistic presupune o metodologie specifică de introducere și prelucrare a variabilelor. În lucrare se va prezenta această metodologie, pomind de la pregătirea rezultatelor dintr-un formular Google, transferul acestora într-un soft de analiză statistică și terminând cu prezentarea comparativă a procedurilor de analiză a itemilor de tip *casetă de selectare* în câteva aplicații specifice.

Cuvinte cheie: cercetare pedagogică, formular Google, date statistice, item de tip *casetă de selectare*, variabilă cu răspunsuri multiple, SPSS, Jamovi.

THE METHODOLOGY OF THE STATISTICAL ANALYSIS OF *CHECKBOX* ITEMS

Abstract. Surveys often contain *checkbox* items for which respondents can tick one or more options. The statistical analysis of such items with the help of statistical software requires a specific methodology for entering and processing variables. This methodology will be presented in the paper, starting from the preparation of the results from a Google form, their transfer to a statistical analysis software and ending with the comparative presentation of the analysis procedures of *checkbox* items in some specific applications.

Keywords: pedagogical research, Google form, statistical data, *checkbox* items, multiple choice variable, SPSS, Jamovi.

Introducere

Cercetarea pedagogică presupune colectarea de date prin diverse instrumente bine cunoscute, cum ar fi: teste de măsurare a unor fenomene psihopedagogice, sondaje, chestionare, evaluări ale nivelului competențelor specifice cercetării etc. În acest context, sondajele sau chestionarele, elaborate și implementate de cercetătorii din domeniul științelor educației, conțin de cele mai multe ori itemi de tip *casetă de selectare*, digitalizate deseori prin intermediul formularelor Google, pentru care respondenții pot bifa una sau mai multe opțiuni. Analiza statistică a unor astfel de itemi cu ajutorul software-ului statistic presupune o metodologie specifică de introducere și prelucrare a variabilelor. Această metodologie, presupune întâi de toate pregătirea datelor colectate în formularul Google, pentru a putea fi transferate într-un soft de analiză statistică, apoi definirea variabilelor de

cercetare corespunzătoare și analiza acestora. În continuare, se va descrie și exemplifica această procedură, care va facilita munca cercetătorilor, utilizând comparativ softurile statistice SPSS și Jamovi.

Metode, mijloace, rezultate

Formularele Google reprezintă un instrument larg răspândit și foarte eficient în colectarea datelor într-o cercetare psihopedagogică, iar de rând cu alte tipuri de itemi, conține itemi de tip *casetă de selectare* (figura 1).

Care sunt cele mai importante abilități și competențe pe care ar trebui să le posede specialiștii în tehnologii informaționale în instituția dumneavoastră?

- Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale
- Abilități de management al proiectelor și al echipei
- Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor
- Abilități de comunicare și relaționare interumană
- Altele

Figura 1. Exemplu de item de tip *casetă de selectare* în Formularele Google

Pe lângă faptul că instrumentul permite analiza răspunsurilor per întrebare / subiect și furnizează diagrame circulare pentru itemii cu *răspunsuri multiple*, eficiența acestor formulare este evidențiată și de faptul că răspunsurile colectate de la respondenți pot fi descărcate sub formă de foaie de calcul, accesând butonul: [Vezi în Foi de calcul](#). Datele din foaia de calcul pot fi prelucrate pentru a putea fi importate și analizate cu ajutorul softurilor specializate de statistică, cum ar fi SPSS, PSPP, Jamovi etc. [1, 2]. Însă, în cazul itemilor de tip *casetă de selectare*, aceste proceduri presupun unele dificultăți, datorită faptului că opțiunile selectate de respondenți sunt reprezentate sub formă de texte, separate prin virgulă, iar identificarea unei opțiuni sau a alteia, presupune un efort din partea cercetătorilor (figura 2).

	R	S	T	U	V	W
	Care sunt cele mai importante abilități și competențe pe care ar trebui să le posede specialiștii în tehnologii informaționale în instituția dumneavoastră?	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale	Abilități de management al proiectelor și al echipei	Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor	Abilități de comunicare și relaționare interumană	Altele
1	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale, Abilități de management al proiectelor și al echipei, Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor, Abilități de comunicare și relaționare interumană	1	1	1	1	0
2	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale, Abilități de management al proiectelor și al echipei, Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor, Abilități de comunicare și relaționare interumană	1	1	1	1	0
3	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale, Abilități de management al proiectelor și al echipei, Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor, Abilități de comunicare și relaționare interumană	1	1	1	1	0
4	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale, Abilități de management al proiectelor și al echipei, Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor	1	1	1	0	0
5	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale, Abilități de management al proiectelor și al echipei, Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor	1	1	1	0	0
6	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale, Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor	1	0	1	0	0

Figura 2. Exemplu de foaie de calcul, cu datele formularului prelucrate

Dificultățile enunțate pot fi depășite foarte simplu, dacă se vor utiliza unele funcții specifice foilor de calcul, cu ajutorul cărora opțiunile respondenților vor fi cuantificate, procedură necesară creării oricărei baze de date într-o aplicație statistică. Softurile statistice SPSS și Jamovi permit analiza datelor colectate prin intermediul itemilor de tip *casetă de selectare*, prin intermediul *variabilelor cu răspunsuri multiple*, procedură inexistentă și cadrul softului PSPP. Așadar, pentru elaborarea unei *variabile cu răspunsuri multiple* (a nu se confunda cu tipul de item *răspunsuri multiple* din formularele Google, ce pot fi prelucrate cu simple variabile nominale sau ordinale), este necesară crearea unor variabile *dihotomice* pentru fiecare variantă de răspuns a itemului corespunzător [3]. În acest scop, în foaia de calcul cu datele din formular, se vor insera coloane pentru fiecare opțiune a itemului de tip *casetă de selectare*, iar în rândul cu antetele coloanelor se vor introduce textele acestor opțiuni (după cum este ilustrat în figura 2). Datele din aceste coloane se vor calcula cu ajutorul unei formule, ce include funcția FIND(), care este case-sensibilă și returnează poziția de început a unui text căutat în alt text, dacă acesta există și eroare în caz contrar. Poziția returnată fiind o valoare pozitivă diferită de 0, se consideră valoare adevărată, caz în care funcția IF() va returna 1, în caz contrar va returna 0. Însă, deoarece eroarea obținută de către funcția FIND(), atunci când un fragment de text nu se întâlnește într-un șir, nu poate fi considerată caz fals pentru funcția IF(), atunci se include în formulă funcția IFERROR(), care va codifica eroarea cu 0, iar datele fără eroare vor rămâne neschimbate (figura 3). Textul căutat va fi preluat din celula corespunzătoare antetului coloanei, cu adresa mixtă, absolută pentru rând și relativă pentru coloane, deoarece va putea fi aplicată pentru celelalte coloane cu opțiunile itemului (de ex. \$S1). Iar textul din care se caută, corespunde textului furnizat de formular în foaia de calcul cu opțiunile respondentului, separate prin virgulă, preluat din celula cu adresa mixtă, absolută pentru coloană și relativă pentru rândul corespunzător fiecărui respondent (de ex. \$R2). Formula de calcul astfel creată va putea fi glisată atât pe rândurile cu răspunsurile tuturor subiecților, cât și pe coloanele adăugate pentru opțiunile itemului analizat.

The image shows a screenshot of a spreadsheet's formula bar. On the left, there is a small icon of a function (fx). To its right, the formula =IFERROR(IF(FIND(\$S1;\$R2;1);1;0);0) is displayed within a rectangular box.

Figura 3. Formula de cuantificare a opțiunilor itemului de tip *casetă de selectare*

Astfel, această formulă va permite cuantificarea cu 1 a opțiunilor selectate de respondent și cu 0 a celor ce nu au fost selectate, situație care permite importarea cu ușurință datelor în softurile statistice pentru variabilele dihotomice corespunzătoare, ce vor fi incluse în setul de variabile pentru cea cu răspunsuri multiple.

O *variabilă cu răspunsuri multiple* în cadrul softurilor statistice se consideră un set de variabile dihotomice, ce corespund fiecărei variante de răspuns din itemul de tip *casetă de selectare* din formular, în cadrul fiecărei astfel de variabile din set se va indica dacă respondentul a optat pentru ea sau nu (a fost sau nu bifată opțiunea respectivă). Variabilă

dihotomică în softurile statistice este considerată acea variabilă ce are doar două valori: 1 – „da” și 2 – „nu”, 0 – „neselectat” și 1 – „selectat”, 1 – „masculin” și 2 – „feminin” etc. (figura 3).

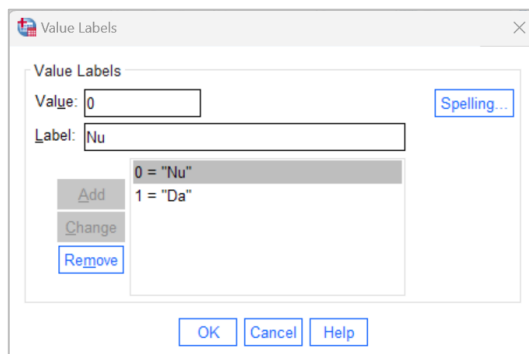


Figura 4. Exemplu de valori ale unei variabile dihotomice

După crearea variabilelor dihotomice din setul celei cu răspunsuri multiple, se vor importa prin copiere datele din foaia de calcul, care vor fi vizualizate prin etichetele valorilor, dacă în meniul *View* din SPSS este bifată opțiunea *Value Labels* (figura 5).

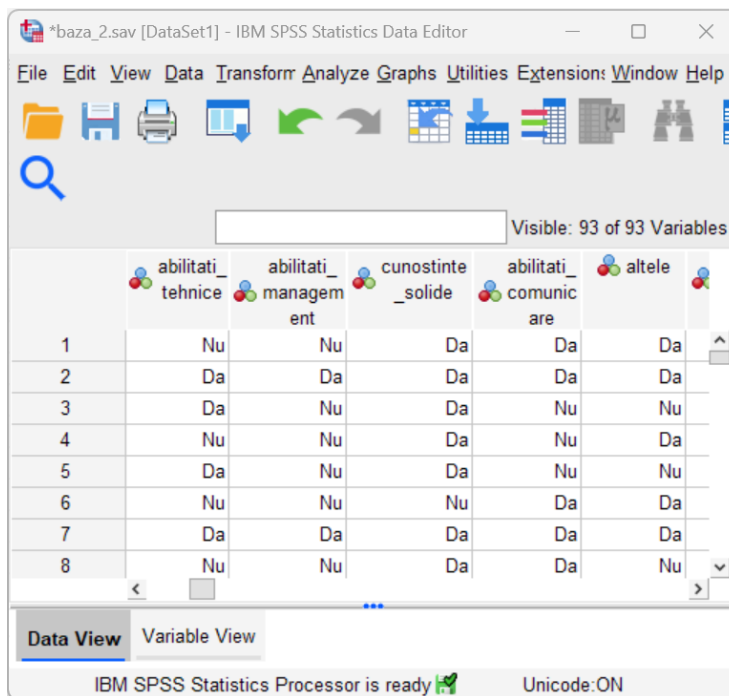


Figura 5. Exemplu de date ale variabilelor dihotomice în SPSS

Următorul pas în SPSS constă în definirea variabilei cu răspunsuri multiple, din meniul *Analyze*, opțiunea *Multiple Response*, comanda *Define Variable Sets ...* În fereastra *Define Multiple Response Sets* se vor selecta variabilele elementare și vor fi trecute în câmpul pentru set, iar în câmpul *Counted value* se va introduce valoarea considerată pentru varianta de selectare a opțiunii corespunzătoare în formular (în cazul exemplului de mai sus – 1). Urmează definirea numelui și etichetei variabilei, apoi adăugarea variabilei nou create în câmpul rezervat din panoul din dreapta, prin selectarea opțiunii *Add*, operație ce se finalizează prin închiderea ferestrei cu butonul *Close* (figura 6).

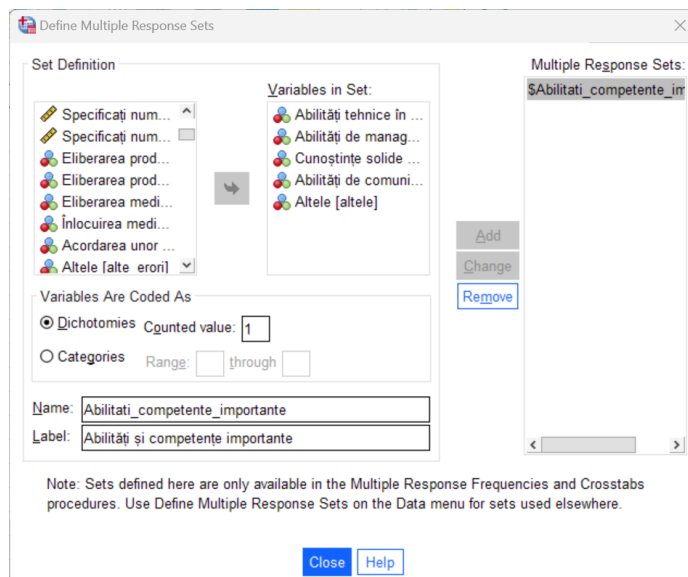


Figura 6. Definirea variabilei cu răspunsuri multiple în SPSS

Odată definită variabila cu răspunsuri multiple, se activează și comenzile *Frequencies* și *Crosstabs*, din opțiunea *Multiple Response*, care permit corespunzător realizarea statisticii descriptive cu frecvențele valorilor variabilelor din set și construirea tabelor conjugate (figura 7).

		Responses		Percent of Cases
		N	Percent	
Abilități și competențe importante ^a	Abilități tehnice în utilizarea tehnologiilor educaționale	72	14,3%	31,2%
	Abilități de management al proiectelor și al echipei	54	10,7%	23,4%
	Cunoștințe solide despre procesele de învățare și dezvoltare a competențelor	129	25,6%	55,8%
	Abilități de comunicare și relaționare interumană	110	21,8%	47,6%
	Altele	139	27,6%	60,2%
Total		504	100,0%	218,2%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

Figura 7. Exemplu de frecvențe ale variabilei cu răspunsuri multiple

Procedura de crearea a variabilelor dihotomice din set este valabilă și pentru aplicația Jamovi, cu excepția faptului că fiecare valoare a unei variabile dihotomice rămâne doar cuantificată și nu se introduce categoric eticheta nivelelor valorilor nominale corespunzătoare. Însă definirea variabilei cu răspunsuri multiple în Jamovi nu este disponibilă în meniurile standard, ci necesită instalarea apriori a modulului UFS din biblioteca aplicației, accesând butonul *Modules* din colțul din dreapta sus al ferestrei programului [4]. Instalarea se face foarte simplu și rapid și este descrisă în articolul autorilor [5], analog modului *bmtest*. Odată finalizată instalarea, în bara de instrumente va deveni disponibil meniul UFS, în care se va accesa opțiunea *Multi Response*, se vor adăuga variabilele elementare din set în câmpul *Variables*, iar în caseta *Endorsed option* se va introduce valoarea 1 (figurile 8 și 9).

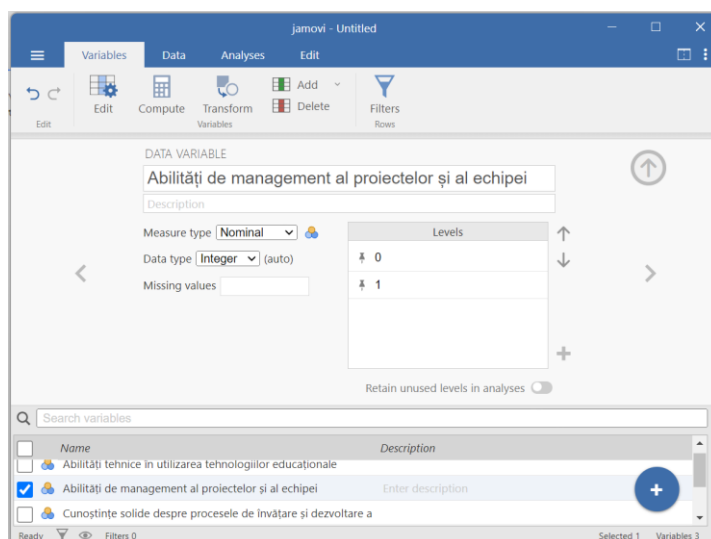


Figura 8. Definirea variabilelor elementare dihotomice din set în Jamovi

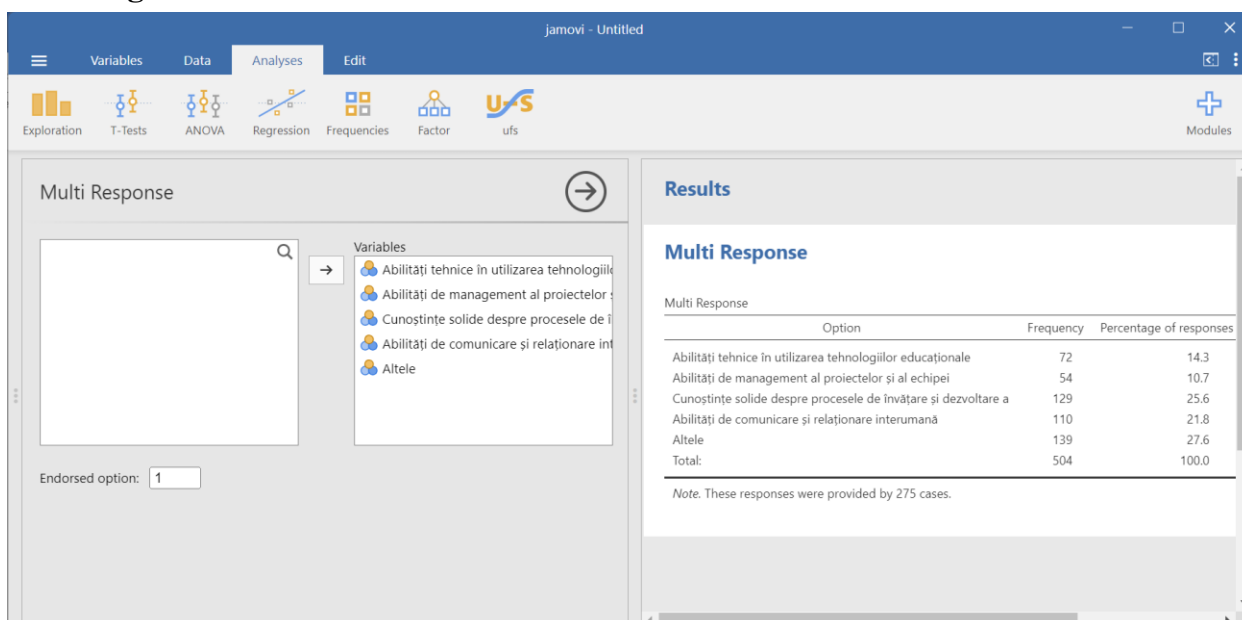


Figura 9. Analiza variabilei cu răspunsuri multiple în Jamovi

Se observă că rezultatele obținute sunt aceleași în cazul ambelor aplicații examinate, diferă doar modul de prezentare.

Concluzii

Instrumentele informatice moderne permit facilitarea muncii cercetătorilor din domeniul Științe ale Educației, atât în colectarea datelor cercetării, precum Formulare Google și calculul tabelar, cât și în analiza și prelucrarea datelor, precum SPSS sau Jamovi. Software-ul intuitiv și ușor de utilizat va permite concentrarea cercetătorilor pe cercetare și nu pe studierea instrumentelor informatice.

De asemenea, soluțiile software prezentate, permit realizarea metodologiei prezentate de analiză a variabilelor cu răspunsuri multiple, necesare în cazul itemilor de tip *casetă de selectare*.

Articol realizat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale din perspectiva conceptului STEAM și Inteligenței Artificiale”, codul 040101, din cadrul Programului instituțional de cercetare (2024-2027), aprobat prin Ordin MEC nr. 102 din 01.02.2024

Bibliografie

1. PAVEL, D.; GLOBA, A.; PAVEL, M. Soluție software gratuită pentru prelucrarea statistică a rezultatelor experimentului psihopedagogic. In: *The 29th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2022. 25-27 august 2022, Communications in Education*. Chișinău, Republica Moldova: TSU, 2022, pp. 174-183. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/174-183_4.pdf
2. PAVEL, M.; PAVEL, D. Diversificarea instrumentelor software de statistică socială cu Jamovie. In: *Proceedings of the 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics, CAIM 2023. September 14-17, 2023: Communications in Education*. Iași, September 14-17, 2023. Iași, România: A.I. Cuza Iasi University, 2023, pp. 115-123. ISBN 978-606-13-7848-7.
3. LABĂR, A. V. *SPSS pentru Științele Educației. Metodologia analizei datelor în cercetarea pedagogică*. Iași: Polirom, 2008. 350 p. ISBN 978-973-46-1148-5.
4. Manualul utilizatorului Jamovi. <https://www.jamovi.org/user-manual.html>
5. PAVEL, M.; PAVEL, D. Specificitatea testelor statistice neparametrice în aplicații specializate open-source. In: *Acta et commentationes. Științe ale Educației*. 2023, nr. 4(34), pp. 13-21. ISSN 1857-0623. DOI: <https://doi.org/10.36120/2587-3636.v34i4.13-21>.