**Tema 7. Analiza de vatianţă ANOVA**

**Unităţi de conţinut**

* *Noţiunea de ANOVA.*
* *Planuri cu un singur factor de variantă.*
* *Planuri bifactoriale.*

**Termeni – cheie:** analiză de varianţă, variabilă independentă, variabilă dependentă, metoda one-way ANOVA, metoda two-way ANOVA, comparaţii multiple.

**La finele studierii temei masteranzii vor fi capabili:**

* să definească noţiunea de ANOVA;
* să analizeze şi să compare diferite mulţimi sau colectivităţi de K eşantioane perechi sau independente;
* să aplice corect ANOVA în cercetările promovate;
* să interpreteze psihologic rezultatele obţinute.

**Repere teoretice**

Analiza de varianţă cu scoruri relaţionate/necorelate indică măsura în care câteva (două sau mai multe) grupuri au medii foarte diferite. Grupurile diferite aparţin variabilei independente. Valorile numerice corespund veriabilei dependente.

Analiza de varianţă calculează variaţia dintre scoruri şi pe cea dintre mediile eşantioanelor.

*One – way ANOVA* este folosit la testare pentru diferenţele între două sau mai multe grupuri independente. ANOVA este utilizat pentru a testa diferenţe între cel puţin trei grupuri, deoarece cele două grupuri de caz pot fi acoperite de un T-test.

De fapt, testul t independent este un tip special de ANOVA simplă, în care sunt implicate doar doua grupe. ANOVA simplă permite evaluarea ipotezei nule între mediile a două sau mai multe serii de date cu restricţia ca acestea să fie trepte ale aceleiaşi variabile independente.

ANOVA simplă permite compararea *simultană* a trei sau mai multe grupuri, menţinând nivelul la valoarea dorită, de maxim 0,05.

*Procesarea analizei one-way de varianţă, cu scoruri nerelaţionate, este exemplificată folosind datele din tabelul următor, care indică rezultatele obţinute de către diferiţi participanţi în condiţii diferite. Este vorba despre un studiu asupra efectului unor tratamente hormonale şi placebo asupra depresiei. Astfel, medicamentul este variabila independentă şi depresia este variabila dependentă.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Grup 1**  **Tratament hormonal** | **Grup 2**  **Tatament hormonal** | **Grup 3**  **Placebo** |
| 8 | 4 | 4 |
| 11 | 2 | 6 |
| 8 | 4 | 4 |

**14.2 Metoda one-way ANOVA pentru eşantioane independente.**

**Pasul 1:** Se introduc datele. Se codifică cele trei condiţii cu valorile 1, 2, 3. Se etichetează „Hormon 1”, „Hormon 2” şi „Placebo”.



**Pasul 2:** Se selectează: „Analyze” → „Compare Means” → „One-Way ANOVA”.



**Pasul 3:** Se selectează „depresie” şi se apasă butonul ► de lângă caseta „Dependent List” – pentru a introduce parametrul în casetă. Se selectează „Condiţie” şi se apasă butonul ◄ de lângă caseta „Factor” – pentru a introduce parametrul acolo. Se selectează „Options…



**Pasul 4:** Se selectează metodele statistice „descriptive” şi „Homogenity of variance test”.

Se selectează „Continue…”. Se apasă „OK” din ecranul anterior, care va reapărea.

****

**Interpretarea output-ului**

Primul tabel oferă diferite statistici descriptive, cum ar fi nu­mărul de cazuri, media şi abaterea standard în cele trei con­diţii şi pe eşantionul total.



Al doilea tabel oferă rezultatele Testului Levene al similarităţii varianţelor.

Acest test nu este semnificativ deoarece are o semnificaţie de 0,441.



Al treilea tabel indică rezultatele analizei de varianţă. Raportul F este semnificativ la nivel de 0,00, acesta fiind mai mic decât 0,05.

* Raportul F se calculează prin împărţirea „sum of square” (suma pătratelor abaterilor de la medie) dintre grupe, este împărţită suma pătratelor de la media din interiorul grupelor (sum of squares groups) m, ceea ce dă un Raport F de 13,941 (20,333/0,889 = 13,941).
* Aceasta înseamnă că există o diferenţă semnificativă între cele trei grupuri.

Rezultatele obţinute pot fi raportate astfel: „Per total, efectul tratamentului cu medicamente a fost semnificativ (F2,6 = 13,94, p = 0,00). În schimb, nu a existat nici o diferenţă semnificativă între media controlului placebo şi media tratamentului hormonal 2.

**Planuri bifactoriale.**

Analiza *two-way* de varianţă permite compararea medii­lor unei variabile dependente, atunci cand există două variabile independente.

Dacă există mai mult de o variabilă dependentă, atunci analiza se realizează separat pentru fiecare variabilă.

*Realizarea unei analize two-way pentru scoruri nere­la­ţio­nate de varianţă este exemplificată în tabelul următor, care indică scorurile obţinute de către diferiţi participanţi în şase condiţii, reflectînd cei doi factori ai privării de somn şi alcool. Scopul acestei analize este acela de a aprecia dacă diferitele combinaţii de cafea şi deprivare de somn afectează diferenţiat numărul mediu de greşeli făcute.*

**Datele pentru un experiment referitor la privarea de somn:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Privare de somn** | | |
|  | **3 ore** | **6 ore** | **9 ore** |
| **Consum de alcool** | 14 | 16 | 20 |
|  | 10 | 14 | 22 |
|  | 15 | 23 | 30 |
| **Fără alcool** | 9 | 11 | 10 |
|  | 9 | 8 | 14 |
|  | 12 | 11 | 12 |

**Metoda two-way ANOVA pentru scoruri nerelaţionate**

**Pasul 1:** Se introduc datele. Cele două coduri pentru „Alcool” (1 = alcool; 2 = fără alcool) – în prima coloană. Cele trei coduri pentru „Privare de somn” se regăsesc în a doua coloană (1 = 3 ore, 2 = 6 ore, 3 = 9 ore). Greşelile sunt prezentate în a treia coloană. Se elimină cele două zecimale din mediul „Variable View”.



**Pasul 2:** Se selectează: „Analyze” → „General Linear Model” → „Univariate…”.



**Pasul 3:** Se selectează „Erori” şi se apasă butonul ► de lîngă caseta „Dependent Variable”, pentru a introduce para­metrul acolo. Se selectează „Alcool” şi „Privare de somn”, fie împreună, fie separat, şi se apasă butonul „Fixed factor(s)” ,pentru a le introduce în casetă. Se selectează „Options…”.



**Pasul 4:** Se selectează „Descriptives statistics” şi „Homogeneity test”. Se selectează „Continue”. În ecranul anterior, care va reapărea, se selectează „Plots…”.



**Pasul 5:** Se selectează „Alcool” şi se apasă butonul ► de lîngă caseta „Horizontal axis” – pentru a introduce parametrul acolo. Se selectează „Privare de somn” şi se apasă butonul ◄ de lîngă caseta „Separate Lines” – pentru a introduce opţinea în casetă. Se selectează „Add”. Se selectează „Continue”. Se apasă „OK” ,din ecranul anterior care va reapărea.

****

**Interpretarea output-ului**

****

Acest tabel conţine mediile, abaterile standard şi numărul (N) de cazuri pentru cele două variabile „Alcool” şi „Privare de somn”. Luate separat sau împreună.

Media pentru condiţia „Alcool” este comparată cu „Totalul” pentru „Privare de somn” (adică 18,22). Media pentru privare de 3 ore de somn este comparată cu „Total” pentru „Alcool” (adică 11,50).

Al treilea tabel ne oferă informaţii referitoare la Testul Levene, care verifică similaritatea varianţelor. Din moment ce semnificaţia acestui test este 0,085 (valoarea care este mai mare decît 0,05), varianţele sunt similare.



Al patrulea tabel indică nivelele de semnificaţie pentru cele două variabile „Alcool” şi „Privare de somn”, şi interacţiunea dintre acestea.



* În tabelul de analiză a varianţei, raportul F pentru cele două efecte principale (Alcool şi Privare de somn) este prezentat primul.
* Pentru prima variabilă, cea a alcoolului, Raportul F este 22,891, ceea ce este semnificativ la nivelul 0,000. Deoarece sunt numai două condiţii pentru ca acest efect să se producă, se poate conchide că scorul mediu al uneia dintre condiţii este mult mai mare decît pentru cealaltă.
* Pentru a doua variabilă a privării de somn, aceasta este egală cu 5,797, valoare care are un nivel exact de semnificaţie de 0,017. Astfel, Raportul F este semnificativ din punct de vedere statistic la un nivel de 0,05, ceea ce înseamnă că mediile celor trei condiţii legate de somn nu sunt similare.
* Mediile care diferă de celelalte pot fi determinate ulterior prin folosirea testelor de comparaţii multiple, cum este Testul t pentru eşantioane independente.
* Raportul F, pentru interacţiunile dintre cele două variabile (Alcool şi Privare de somn), este de 2,708 → nivelul de semnificaţie al acestui raport este de 0,107 → nu este nici o interacţiune semnificativă.

Rezultatele din output se pot raporta astfel: „O analiză de varianţă two-way ANOVA demonstrează obţinerea unor efecte semnificative în cazul alcoolului (F = 22,981, p < 0,001) şi al privării de somn (F = 5,80, p = 0,017), dar nu şi în cazul interacţiunii celor două variabile (F = 2,70, p = 0,107).