**TEMA I. METODE STATISTICO-MATEMATICE DE PRELUCRARE A DATELOR ÎN CADRUL CERCETĂRILOR PSIHOLOGICE ŞI PEDAGOGICE**

**Unităţi de conţinut**

* *Conceptul de măsurare. Scale de măsură.*
* *Noţiuni fundamentale despre evaluare.*
* *Evaluarea psihometrică şi evaluarea comportamentală.*
* *Evaluarea statistică şi evaluarea dinamică.*

**Termeni – cheie:** măsurare, evaluare, scală nominală, ordinală, de interval, de raport, evaluare psihometrică, dinamică, statistică.

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

* să identifice noţiunile de măsurare şi evaluare;
* să analizeze şi să compare diferite tipuri de evaluare;
* să clasifice scalele de măsură;
* să argumenteze avantajele şi dezavantajele diferitor scale de măsură;
* să elaboreze corect cele 4 tipuri de scale de măsură: nominală, ordinală, de interval, de raport.

**Repere teoretice**

**Conceptul de măsurare. Scale de măsură**

Epoca noastră este marcată de multitudinea informaţiilor statistice, prezentate în mass-media. Astfel par argumentate întrebări precum: *Cum trebuie înţeleasă şi utilizată informaţia statistică? Cum se formează informaţia statistică?* etc.

Cea care răspunde la aceste întrebări este *statistica* – o ştiinţă interdisciplinară, o ştiinţă metodologică, un gen de „omni­bus” al cunoaşterii empirice care are metode de analiză a datelor pentru multe domenii de activitate: pedagigice, psihologice, economice şi nu numai.

Etimologia cuvîntului *statistică* vine de la cuvîntul lati­n *status,* care desemna starea politică sau o ştiinţă a descrie­rii statului. Însă, noţiunea de *statistică* a fost folosită pentru prima dată în Germania, 1746, de Gottfried Achenwall pentru a prezenta variabile referitoare la producţia şi consumul de produse agricole. De-a lungul timpului, statistica a avut mai multe *semnificaţii*, şi anume:

• *de activitate practică* – datorită necesităţii de cunoaştere, în expresie numerică a fenomenelor şi proceselor social-eco­nomice;

• *de metodă* *statistică* – sub această calitate este folosită de celelalte discipline ştiinţifice, pentru a-şi descoperi legile ce funcţionează în propriile lor domenii de studiu.

*Statistica ca* ş*tiinţă* poate fi analizată ca o disciplină de sine stătătoare, fiind considerată:

- obiect de studiu propriu;

- metodă proprie;

- ca avînd un scop bine precizat.

Astfel, putem defini *statistica ca disciplin*ă *ştiinţifică şi de învă­ţămînt* şi o putem privi prin prisma dezvoltării ştiinţei, în gene­ral, dar şi a creşterii rolului ei în procesul dezvoltării socie­tăţii. Schema funcţionării unei bănci de date sub forma unui raţionament statistic este prezentată în figura 1.1.

***Raţionamentul statistic***realizează trecerea de la masa amorfă de date individuale, culese prin observare statistică, la un sistem de indicatori statistici, specifici întregului ansamblu investigat. Astfel, baza de date se poate compune dintr-un:

• sistem de indicatori specifici;

• ansamblu de metode, tehnici şi procedee de calcul al indicatorilor;

• ansamblul intrărilor (date primare, elementare), ieşirilor (situaţii cu informaţii statistice), informaţii memorate în banca de date.

***Măsurarea*** se defineşte ca operaţia prin care expresia can­titativă (cuantificată) a fenomenelor este organizată sub forma unei ordini de mărime (frecvenţă, intensitate, volum, ritm, etc.) prin comparare cu un criteriu sau etalon, pe baza unor reguli de atribuire a valorilor. Din punctul de vedere al relaţiei dintre obiectul măsurării (fenomenului, caracteristica măsurată) şi sistemul de măsurare folosit, măsurarea poate fi:

* **Măsurare directă –** cînd fenomenul este accesibil nemij­locit aplicării unui sistem numeric, de la simpla numă­rare la operaţiile propriu-zise de măsurare, cu *folosirea unui etalon de măsură (metru, gram, etc.).*
* **Măsurare indirectă –** cînd fenomenul nu este acce­sibil nemijlocit aplicării unui sistem numeric şi cu atît mai puţin unui etalon, în sensul strict al termenului, exprimarea numerică a caracteristicilor acestor feno­mene presupunînd ca ele să fie *transpuse cantitativ*, pentru *stabilirea şi notarea unor variaţii manifeste, observabile sau accesibile empiric, care să poată fi ulterior numărate, ordonate şi măsurate.*

****

Figura 1.1. *Etapele raţionamentului statistic*

**Scala** poate fi reprezentată printr-un şir de numere, valori, simboluri, care se succed progresiv, pentru a arăta gradul în care un fenomen posedă o caracteristică sau proprietate. Scala poate fi un instrument fizic (*de exemplu*: pentru măsurarea greutăţii, înălţimii) sau o construcţie prezentă în metoda de cule­gere a datelor de natură calitativă (cînd măsurăm, de exemplu, preferinţele, atitudinea consumatorilor). Activitatea de formare a scalelor se numeşte **scalare**.

Metodele de scalare pot fi grupate după nivelul de măsurare obţinut de acea scală şi după proprietăţile statistico-mate­matice ale acesteia. S.S. Stevens propune cea mai cunos­cută modalitate de clasificare a scalelor, în patru tipuri: nomi­na­lă, ordinală, de interval şi proporţională. Fiecare scală are la bază anumite ipoteze referitoare la relaţia dintre proprietăţile fenomenului cercetat şi sistemul lor de măsurare.

În funcţie de volumul de informaţii se poate trece succesiv de la utilizarea unui tip de scală la alt tip, îmbunătăţindu-se sistemul de măsurare. În marketing, scalarea răspunsurilor este un proces de măsurare a preferinţelor, percepţiilor, atitudinilor consumatorului. Ceea ce se măsoară – este intensitatea reac-ţiilor psihologice a unor persoane faţă de produse, mărimi, culori, stiluri etc. În practica statistică sunt folosite diferite scale:

– **scale de măsură** (nominale, ordinale, de interval, de raport);

– **scale de atitudine** (de evaluare, de preferinţă, de intenţie).

**Scale de măsură**

**1. Scala nominală –** este o scală elementară, ce stabileşte o relaţie de identificare sau de apartenenţă la o clasă neordinală. Toate componentele unei clase de obiecte sau însuşiri, expri­mate prin cuvinte, vor fi codificate prin simboluri numerice. Une­le variabile au două stări posibile (*de exemplu*: sexul poate fi feminin si masculin, codificate cu numerele 1 si 2), altele pot avea mai multe stări (*de exemplu*: starea civilă poate fi necăsă­torit(ă), căsătorit(ă) văduv(ă), codificate cu numerele 1, 2, 3). Variantele nominale (sau codurile numerice asociate), situate pe această scală, nu au nici o proprietate cantitativă şi nu fac obiectul operaţiilor matematice.

**2. Scala ordinală –** este o scală de clasament sau de repar­tizare, permiţînd ordonarea variantelor cercetate, în raport cu un criteriu predefinit, folosindu-se valori ordinale: primul, al doilea etc. *Exemplu:* ordonarea unui produs (cafea: Jacobs, Elite, Columbia), în funcţie de preferinţe (codul 1 – pentru marca cumpărată cel mai des, codul 2 – pentru marca cumpărată cel mai rar). Valorile de pe această scală indică doar poziţia unităţii, într-un şir ordonat care există între două poziţii succesive. Variantele de pe o scală ordinală mai pot fi asociate unor expresii ca: mai bun dect, mai rapid decît etc. şi nu sunt supuse operaţiilor matematice.

**3. Scala de interval –** este utilizată în cazul variabilelor cantitative, presupunînd atribuire de valori numerice unităţilor colectivităţii în funcţie de caracteristica observată. Variantele asociate acestui tip de scală pot fi supuse unor operaţii matematice.

În această scală, unităţile de măsură sunt constante, iar distanţele dintre niveluri sunt cunoscute, au semnificaţie, ceea ce permite compararea diferenţelor dintre 2 valori ale aceleiaşi variabile. Originea scalei de interval este aleasă arbitrar. Exemplul tipic este acela al scalelor de temperatură după gra­da­ţiile unui termometru. Originea scării va fi diferită de la un termometru medical, la unul de cameră, ca şi de la scara Celsius la scara Farenheit. Valoarea zero pe această scală nu semnifică absenţa completă a caracteristicii, ci o valoare ca oricare alta.

*De exemplu*: temperatura pe cele 2 scări Celsius şi Farenheit. Dacă schimbăm originea şi valorile temperaturii, raportul dintre două modificări de temperatură rămîne acelaşi.

4. **Scala de rapoarte (proporţională) –** permite reprezen­ta­rea numerelor cardinale. În aceste scale, ordinea de măsurare are un sens, ordinea posedă un punct zero unic, iar unitatea de mă­sură este constantă. Scala este împărţită în intervale egale, fiecăruia îi corespunde un anumit număr, astfel că raportul dintre oricare două valori ale scalei este independent de uni­tatea de măsură folosită. Această scală este folosită pentru mă­su­­rarea valorilor celor mai multe variabile economice nu­merice: cantităţile de producţie, preţuri etc.

Compararea rapoartelor de pe această scală au sens şi este semnificativă. *Exemplu:* dacă cafeaua Elite (E) este de două ori mai căutată decît cafeaua Columbia (C), raportul E/C = 2 se va păstra pe oricare altă scară valorică.

**Scale de atitudine**

Aceste scale transformă informaţiile calitative în date can­ti­tative, ce vor fi prelucrate statistic. Pentru acest tip de scale se folosesc caracteristici ca: stima de sine, atitudinea faţă de violenţă, perceperea stresului, etc.

Scala de atitudine este formată din numărul nivelurilor unei caracteristici calitative între care se pot face opţiuni (minim 3, maxim 100). Cele mai folosite scale sunt cele cu 5 sau 7 poziţii. Dintre aceste tipuri de scale alegem doar o scală de evaluare – Scala lui Likert.

**Scala lui Likert**

Este o scală de tip ordinal, cu care se obţin informaţii de natură neparametrică. Etapele acestei metode sunt următoarele:

– se alcătuieşte un set de propoziţii pozitive sau negative care evaluează un obiect;

– propoziţiile ce exprimă gradul de acord/dezacord sau aprobare/dezaprobare se prezintă subiectului intervievat, ale cărei opinii urmează să fie scalate.

Scala, de regulă, conţine 5 niveluri cărora li se atribuie 5 valori numerice de genul următor:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Acord total** | **Acord** | **Indiferent** | **Dezacord** | **Dezacord total** |
| **Scor** | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **Valoare numerică** | +2 | +1 | 0 | -1 | -2 |

Subiectul marchează una din poziţii. Scorul realizat de un subiect este egal cu suma algebrică a valorilor relative, indicate de fiecare subiect.

Valorile relative se obţin prin împărţirea scorului la numărul de subiect (metoda aritmetică) – estimînd astfel intensitatea acordului sau dezacordului.

**Noţiuni fundamentale despre evaluare**

Măsurarea şi evaluarea constituie un cuplu de termeni care apa­re frecvent în studiile privind folosirea măsurării şi analizei sta­tistice în pedagogie şi psihologie. În ceea ce priveşte rapor­tul dintre sferele celor două noţiuni, se pot identifica două moduri de abordare:

1. Unul, care consideră drept o formă, şi anume o formă „mai slabă”, care constă în determinarea cu apro­xi­ma­ţie a unei anumite cantităţi sau prin care se acordă sem­ni­ficaţii cantitative caracteristicilor calitative;
2. celălalt, care consideră măsurarea drept o formă a evaluării, şi anume o formă de evaluare riguroasă, metrică, efectuată asupra laturilor cantitative ale fenomenelor evaluate.

În pedagogie, termenul de evaluare are şi conotaţii care ţin de metodologia pedagogică. Evaluarea este şi o componentă a didacticii, aşa încît a evalua implică mai mult decît a măsura. A evalua înseamnă şi a aprecia, cu sensul de a raporta un feno­men, o caracteristică, o performanţă, un comportament la un sistem de criterii, care nu ţin doar de natura intrinsecă a ceea ce se măsoară, ci şi de punctul de vedere, de sistemul de valori în cadrul căruia se face evaluarea.

Măsurarea nu se reduce la determinarea valorii unei mărimi, dar presupune *a dezvălui* sau *a defini* mărimea însăşi, ceea ce implică folosirea sau *acordarea unor semnificaţii*, măsurarea implicînd astfel un act de *evaluare*.

**Raporturile dintre măsurare şi evaluare în domeniul pedagogic şi psihologic:**

1. evaluarea este o formă a măsurării, aplicabilă feno­me­nelor esenţialmente calitative, în sensul că evaluarea, similar măsurării, este o modalitate de determinare a dimensiunilor sau raporturilor cu sens cantitativ (frecvenţa, ordine, intensitate) dintre fenomenele şi caracteristicile calitative;
2. evaluarea se deosebeşte de măsurare prin aceea că relaţia dintre obiectul măsurării (evaluării) şi sistemul de mă­surare este mijlocită de semnificaţii, aşa încît mărimea evaluată (în sensul ei cel mai larg, inclusiv prin acordare de calificative) depinde atît de proprietăţile intriseci ale obiectului evaluat, cît şi de sensul pe care evaluatorul sau sistemul de evaluare îl acordă proprietăţilor respective;
3. în raport cu actul măsurării, evaluarea poate să apară practic în trei ipostaze:
   * ca o etapă pregătitoare, o anticipare a măsurării, cu alte cuvinte ca o componentă a procedurilor de cuantificare;
   * ca un substituit al măsurării, atunci cînd singura posibilitate de exprimare cantitativă a fenomenelor este cea evaluativă, apreciativă;
   * ca o tehnică a măsurării prin intermediul căreia, prin analize şi prelucrări complexe ale datelor evaluate, se construiesc instrumente de măsură, adaptate carac-teristicilor calitative.

Măsurarea şi evaluarea nu sunt operaţii complet diferite şi cu atît mai puţin opuse, ci operaţii cu numeroase elemente co­mune. Cînd evaluarea este riguroasă şi utilizează instrumente bine elaborate, ea se apropie foarte mult de măsurare. Difernţele trebuie însă să fie luate în vedere, întrucît modul în care s-a făcut exprimarea cantitativă este decisiv în stabilirea procedeelor de analiză şi prelucrare a datelor.