

# Περιγραφικά Μέτρα - Μέτρα Διασποράς

Δ. Κουλουμπού

# Μέτρα Διασποράς

- Σε προηγούμενη ενότητα αναφερθήκαμε στα μέτρα θέσης τα οποία είναι δείκτες εκτίμησης των παρατηρήσεων ενός δείγματος ή ενός πληθυσμού.
- Η πληροφορία όμως που δίνεται από τα μέτρα θέσης δεν είναι πάντοτε αρκετή για να σχηματίσουμε μια ικανοποιητική γνώση για τις παρατηρήσεις τις οποίες αντιπροσωπεύουν.

# Μέτρα Διασποράς

- Για παράδειγμα, ας εξετάσουμε τα παρακάτω δύο δείγματα 5 παρατηρήσεων, ενός πληθυσμού τα οποία αναφέρονται στη διάρκεια ζωής (σε έτη ) 5 ηλεκτρικών συσκευών τύπου Α και 5 ηλεκτρικών συσκευών τύπου Β αντίστοιχα.

# Μέτρα Διασποράς

▶ Τύπος Α: 2, 3, 4, 10, 31

▶ Τύπος Β: 8, 9, 10, 11, 12

- Τα δύο δείγματα έχουν την ίδια μέση τιμή  $\bar{x}_A = \bar{x}_B = 10$ .
- Παρατηρούμε όμως σημαντική διαφορά ως προς τον τρόπο που είναι διάσπαρτες οι υπόλοιπες παρατηρήσεις γύρω από τη μέση διάρκεια ζωής των 10 ετών.

## Μέτρα Διασποράς

- ▶ Επομένως για μια πληρέστερη εικόνα της κατανομής των παρατηρήσεων ενός δείγματος είναι αναγκαίο να εξετάσουμε και άλλα μέτρα που αφορούν τη διασπορά ή τη μεταβλητότητά τους.
- ▶ Τα μέτρα αυτά σχετίζονται με την απόκλιση των τιμών από ένα μέτρο θέσης και ονομάζονται *μέτρα διασποράς (measures of variability ή Dispersion)*.

# Μέτρα Διασποράς (Dispersion)

Τα μέτρα διασποράς τα οποία θα μελετήσουμε είναι τα εξής:

- **Εύρος (Range)  $R$**
- **Διακύμανση (Variance)  $s^2$**
- **Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation)  $s$**

# Εύρος

- Το εύρος **R** μεταβολής των τιμών μιας μεταβλητής  $X$  ισούται με τη διαφορά της μικρότερης τιμής της  $X$  από τη μεγαλύτερη τιμή της. Δηλαδή:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

# Εύρος - Παράδειγμα

- ▶ Στο παράδειγμα που αναφέραμε για τα δύο δείγματα που αφορούν τη διάρκεια ζωής (σε έτη ) 5 ηλεκτρικών συσκευών τύπου Α και τύπου Β
- ▶ Τύπος Α: 2, 3, 4, 10, 31
- ▶ Τύπος Β: 8, 9, 10, 11, 12

Το εύρος των τιμών των παρατηρήσεων για το δείγμα Α είναι

$$R_A = 31 - 2 = 29$$

Ενώ για το δείγμα Β είναι

$$R_B = 12 - 8 = 4$$



# Εύρος - Παράδειγμα

## Σχόλιο:

Το εύρος είναι το απλούστερο αλλά το λιγότερο αξιόπιστο μέτρο διασποράς αφού ο υπολογισμός του βασίζεται μόνο στις δυο ακραίες παρατηρήσεις.

# Διακύμανση

- Διακύμανση πληθυσμού μεγέθους  $N$

$$\text{VAR}(X) = \sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2$$

- Δειγματική διακύμανση για δείγμα μεγέθους  $n$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

# Διακύμανση

- Γιατί η διαφορά στον τρόπο υπολογισμού;
  - ▶ Οι διαφορές  $(x_i - \bar{x})^2$  είναι συνήθως μικρότερες από τις διαφορές  $(x_i - \mu)^2$ , οπότε η δειγματική διακύμανση  $s^2$  χρειάζεται μια «διόρθωση» ώστε να αντικατοπτρίζει καλύτερα την πραγματική διακύμανση  $\sigma^2$ .

# Διακύμανση - Παράδειγμα

Στο αρχικό παράδειγμα των δυο δειγμάτων

Τύπος Α: 2, 3, 4, 10, 31

Τύπος Β: 8, 9, 10, 11, 12

► Έχουμε:  $\bar{x}_A = 10$ , άρα

$$S_A^2 = \frac{(2 - 10)^2 + (3 - 10)^2 + (4 - 10)^2 + (10 - 10)^2 + (31 - 10)^2}{5 - 1}$$
$$= 147,5$$

# Διακύμανση - Παράδειγμα

▶  $\bar{x}_B = 10$ , άρα:

$$S_B^2 = \frac{(8 - 10)^2 + (9 - 10)^2 + (10 - 10)^2 + (11 - 10)^2 + (12 - 10)^2}{5 - 1}$$
$$= 2,5$$

▪ .

# Τυπική Απόκλιση

## Ορισμός

Ορίζουμε ως τυπική απόκλιση (Standard Deviation)  $s$  την τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης δηλαδή

$$s = \sqrt{s^2}$$

# Τυπική Απόκλιση

## Σχόλιο:

Η τυπική απόκλιση έχει την ίδια μονάδα μέτρησης με τα μέτρα θέσης, χαρακτηριστικό το οποίο στερείται η διακύμανση.

Στο παράδειγμα μας είναι

$$s_A = \sqrt{147,5} \cong 12,14$$

$$s_B = \sqrt{2,5} \cong 1,58$$

# Υπολογισμός των Στατιστικών Μέτρων Διασποράς στο SPSS

Για να υπολογίσουμε τα μέτρα διασποράς της μεταβλητής «Βαθμολογία» στο **SPSS** η διαδικασία είναι η εξής:

Από το αρχικό μενού που βρίσκεται στην κορυφή της οθόνης επιλέξτε:



# Υπολογισμός των Στατιστικών Μέτρων Διασποράς στο SPSS

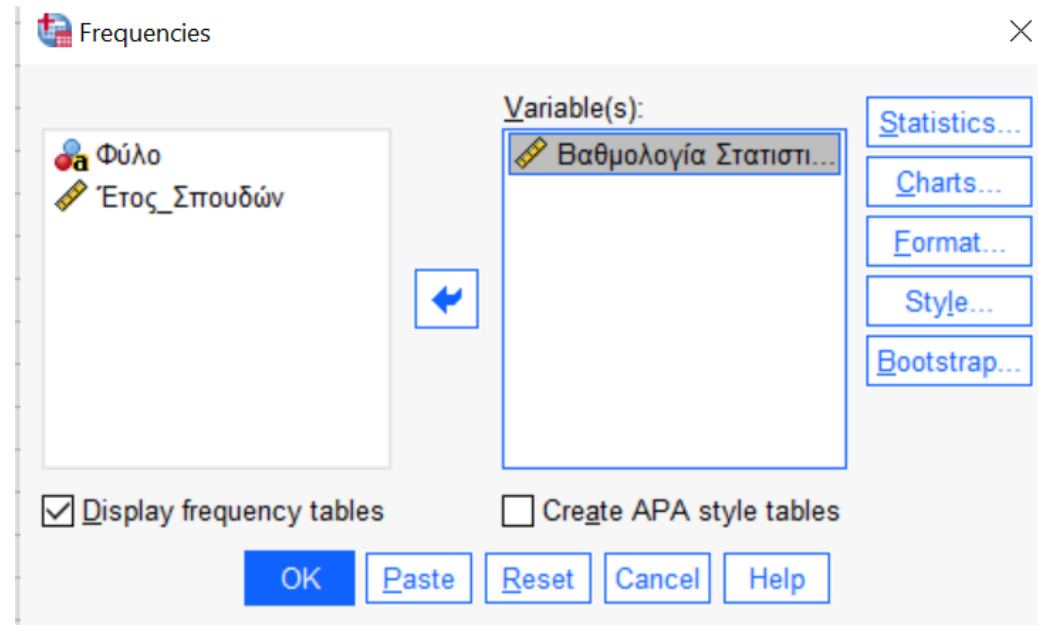
Analyze → Descriptive Statistics → Frequencies

Μετακινήστε τη μεταβλητή «**Βαθμολογία**» στο πλαίσιο [Variable(s):]

(βλ. Εικόνα 1).

# Υπολογισμός των Στατιστικών Μέτρων Διασποράς στο SPSS

## Πλαίσιο διαλόγου *Frequencies*



Εικόνα 1:

# Υπολογισμός των Στατιστικών Μέτρων Διασποράς στο SPSS

Στη συνέχεια, πατήστε το κουμπί **[Statistics...]** και επιλέξτε (κάντε «κλικ» στα):

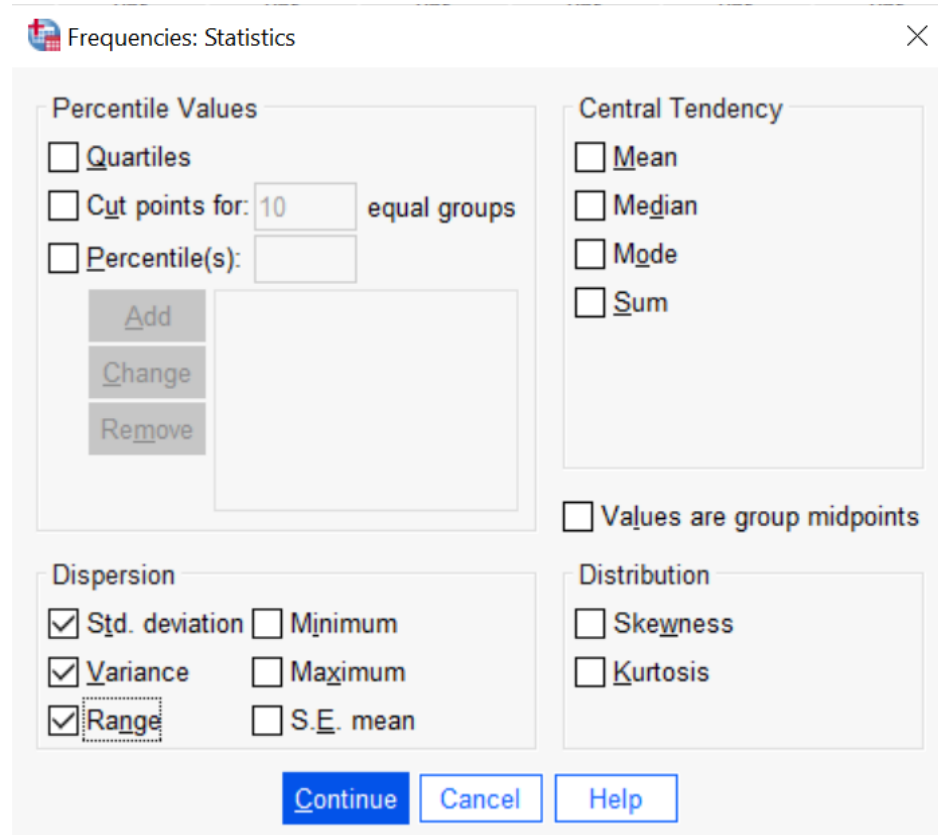
- ▶ **[St. Deviation]** για τυπική απόκλιση
- ▶ **[Variance]** για διακύμανση
- ▶ **[Range]** για εύρος.

Τέλος, πατήστε **[Continue]** και μετά **[OK]**.

(βλ. Εικόνα 2)

# Υπολογισμός των Στατιστικών Μέτρων Διασποράς στο SPSS

## Πλαίσιο διαλόγου *Frequencies: Statistics*



Εικόνα 2:

# Υπολογισμός των Στατιστικών Μέτρων Διασποράς στο SPSS

Στην Εικόνα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του υπολογισμού, όπως εμφανίζονται στο SPSS Viewer.

Ο πίνακας περιέχει τους τρεις δείκτες κεντρικής τάσης:

- ▶ **[St. Deviation]** η τυπική απόκλιση
- ▶ **[Variance]** η διακύμανση
- ▶ **[Range]** το εύρος.

# Υπολογισμός των Στατιστικών Μέτρων Διασποράς στο SPSS

## Statistics

Βαθμολογία Στατιστική / Άριστα 10

N	Valid	20
	Missing	0
Std. Deviation		2,331
Variance		5,432
Range		8

Εικόνα 3:

# Βιβλιογραφία

**Εισαγωγική Διαχείριση  
του IBM SPSS, Χαλικιάς  
Μιλτιάδης, Λάλου  
Παναγιώτα,  
Μανωλέσου Αλεξάνδρα.  
Εκδόσεις Κάλλιπος**

**Data Analysis in  
Management with SPSS  
Software , J.P. Verma ,  
Springer , 2012**