

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ Μέτρα Διασποράς

1. Ποιους ορισμούς πρέπει να ξέρω;

Τι ονομάζουμε και πώς συμβολίζεται:

► **το εύρος των τιμών μιας μεταβλητής ;**

Ονομάζεται η διαφορά της μικρότερης τιμής από τη μεγαλύτερη και συμβολίζεται συνήθως με το γράμμα **R**.

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

► **η διακύμανση μιας μεταβλητής ;**

Διακύμανση s^2 μιας μεταβλητής X , που παίρνει v το πλήθος τιμές x_i , $i = 1, 2, \dots, v$ με μέση τιμή \bar{X} ονομάζεται το πηλίκο:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^v (\bar{X} - x_i)^2}{v} = \frac{(\bar{X} - x_1)^2 + (\bar{X} - x_2)^2 + \dots + (\bar{X} - x_v)^2}{v}$$

Αν οι τιμές της μεταβλητής X είναι ταξινομημένες σε πίνακα συχνοτήτων, με k διαφορετικές τιμές, τότε:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^v v_i (\bar{X} - x_i)^2}{v} = \frac{v_1 (\bar{X} - x_1)^2 + v_2 (\bar{X} - x_2)^2 + \dots + v_k (\bar{X} - x_k)^2}{v}$$

► **η τυπική απόκλιση ενός δείγματος ;**

Τυπική απόκλιση s μιας μεταβλητής X , που παίρνει v το πλήθος τιμές x_i , $i = 1, 2, \dots, v$ με μέση τιμή \bar{X} ονομάζεται η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης, δηλαδή:

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

όπου: $s^2 = \dots$ (Σημείωση: εδώ, φροντίζουμε να συμπληρώσουμε τον ορισμό, προσθέτοντας και τον τύπο της διακύμανσης, που διατυπώνεται αμέσως παραπάνω.)

► **ο συντελεστής μεταβλητότητας ενός δείγματος ;**

Συντελεστής μεταβλητότητας μιας ποσοτικής μεταβλητής X, που παρουσιάζει μέση τιμή \bar{X} και τυπική απόκλιση s, ονομάζεται το πηλίκο:

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} \quad \text{ή} \quad CV = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100\%$$

Πότε ένας πληθυσμός (ή δείγμα) θα ονομάζεται ομοιογενής (ή ομογενής) και πότε όχι ;

Θα ονομάζεται ομοιογενής αν $CV < 10\%$ και ανομοιογενής στην αντίθετη περίπτωση, αν δηλαδή $CV \geq 10\%$.

2. Ποιες σχέσεις / τύπους πρέπει να ξέρω ;

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

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^v (\bar{X} - x_i)^2}{v} = \frac{(\bar{X} - x_1)^2 + (\bar{X} - x_2)^2 + \dots + (\bar{X} - x_v)^2}{v}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^v v_i (\bar{X} - x_i)^2}{v} = \frac{v_1 (\bar{X} - x_1)^2 + v_2 (\bar{X} - x_2)^2 + \dots + v_k (\bar{X} - x_k)^2}{v} \quad (k \leq v)$$

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

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} \quad \text{ή} \quad CV = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100\%$$

3. Τι άλλο πρέπει να γνωρίζω για τα μέτρα διασποράς ;

- Ο Συντελεστής Μεταβλητότητας είναι ιδιαίτερα χρήσιμος, όταν χρειάζεται να συγκρίνουμε δείγματα, τα οποία έχουν μετρηθεί σε διαφορετική κλίμακα βαθμολογίας, δηλαδή με διαφορετικές μονάδες μέτρησης (πχ. όταν μετράμε πληθυσμούς, σε διαφορετικές χώρες). Αυτό συμβαίνει γιατί ο CV - όπως και κάθε ποσοστό - είναι ένα κλάσμα στο οποίο οι μονάδες απλοποιούνται, άρα πρόκειται για έναν «καθαρό» αριθμό.

4. Ποιες είναι μερικές από τις βασικότερες ασκήσεις ;

1. Με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα συχνοτήτων, να υπολογίσετε το Εύρος, τη Διακύμανση, καθώς και την Τυπική Απόκλιση του δείγματος. Κατόπιν, να εξετάσετε αν το δείγμα είναι ομογενές.

x_i	v_i
2	7
3	12
5	14
6	7
8	6
10	4
Σύνολο	50

2. Μετρήσαμε 10 τυποποιημένα προϊόντα ζυμαρικών, ως προς την απόκλιση του βάρους (σε γραμμάρια) από την τιμή, την αναγραφόμενη στη συσκευασία και πήραμε τις παρακάτω μετρήσεις:

3, -5, 0, 0, -2, -5, 0, -2, 1, 0

- α. Να υπολογίσετε τη διακύμανση με χρήση του κατάλληλου τύπου, χωρίς να ταξινομήσετε τα δεδομένα σε πίνακα συχνοτήτων.
- β. Να υπολογίσετε τη διακύμανση με χρήση του κατάλληλου τύπου, αφού ταξινομήσετε τα δεδομένα σε πίνακα συχνοτήτων.
- γ. Να υπολογίσετε τη διακύμανση με την προσθήκη κατάλληλων στηλών, στον πίνακα συχνοτήτων.
- δ. Να υπολογίσετε το Εύρος, την Τυπική Απόκλιση και το Συντελεστή Μεταβλητότητας του δείγματος.

3. Μια 20μελής ομάδα, ενός ορειβατικού συλλόγου, μετρήθηκε ως προς το βάρος. Παρακάτω, δίνονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων:

42, 52, 74, 75, 75, 77, 56, 56, 60, 62,

80, 63, 65, 65, 82, 86, 69, 71, 72, 72

- α. Να ταξινομηθούν τα δεδομένα σε κλάσεις, πλάτους 10.
- β. Να υπολογιστεί το μέσο βάρος των μελών της ομάδας.
- γ. Να υπολογιστεί η τυπική απόκλιση.
- δ. Είναι το δείγμα ομογενές;

4. Αν σε μια επιχείρηση:

- α. ο μέσος μισθός είναι 800 € και η τυπική απόκλιση 50 €, να βρείτε το συντελεστή μεταβλητότητας.

- β.** ο μέσος μισθός είναι 850 € και ο συντελεστής μεταβλητότητας 8 %, να βρείτε την τυπική απόκλιση.
- γ.** αν ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι 0,15 και η τυπική απόκλιση 60 €, να βρείτε το μέσο μισθό.

- 5.** Μια βιοτεχνία κατασκευάζει πήλινες γλάστρες με διάμετρο 10, 20, 30 και 40 εκατοστά, σε αναλογία 20 %, 40 %, 30 % και 10 %, αντίστοιχα. Να βρεθούν \bar{X} , δ , M_0 , R , s και CV .