

The background is a watercolor-style illustration with soft, blended colors of light blue, teal, and pale green. The texture is organic and fluid, with some darker blue veins and lighter, almost white, areas. The overall effect is calm and artistic.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ

PhDc Chasapi Maria
Konstantina

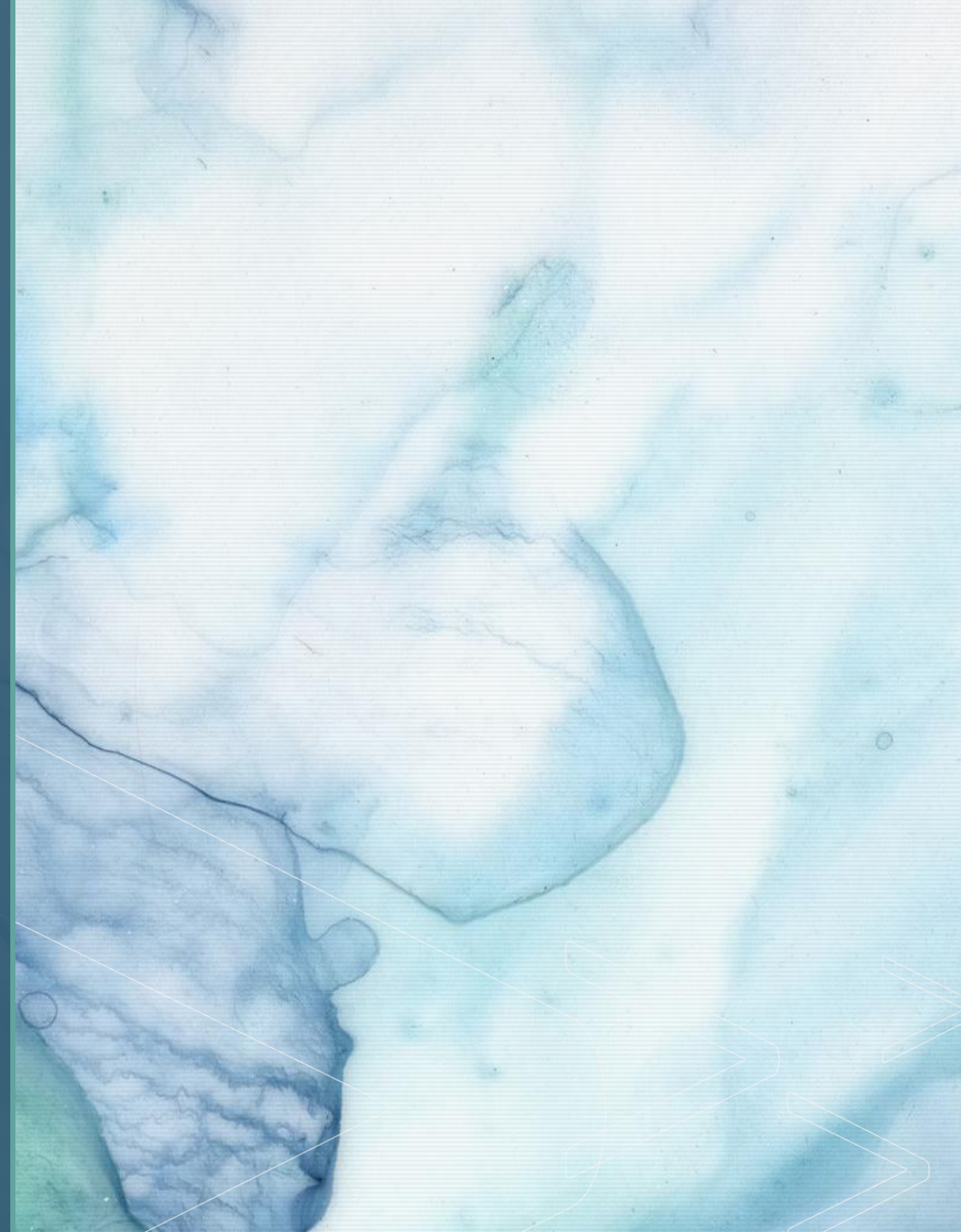
PhDc Chasapi Lamprini

PhDc Chasapi Maria Konstantina

PhDc Chasapi Lamprini

Τυχαία Δείγματα, Επιλογή Περιπτώσεων, Τυπικό Σφάλμα

Βοηθητικές Σημειώσεις για
Εργαστηριακή Άσκηση 5



Περίεχόμενα μαθήματος

- Διακύμανση
- Τυπική απόκλιση
- Τυπικό Σφάλμα Μέσου
- Μέση τιμή
- Ερμηνεία αποτελεσμάτων ενός παραδείγματος στο SPSS

Διακύμανση

- Η **διακύμανση** χρησιμοποιείται στην περιγραφική στατιστική και είναι η αναμενόμενη τιμή της τετραγωνικής απόκλισης της τυχαίας μεταβλητής από τη μέση τιμή, και άτυπα μετρά πόσο μακριά ένα σύνολο (τυχαίων) αριθμών απλώνεται από τη μέση τιμή του.

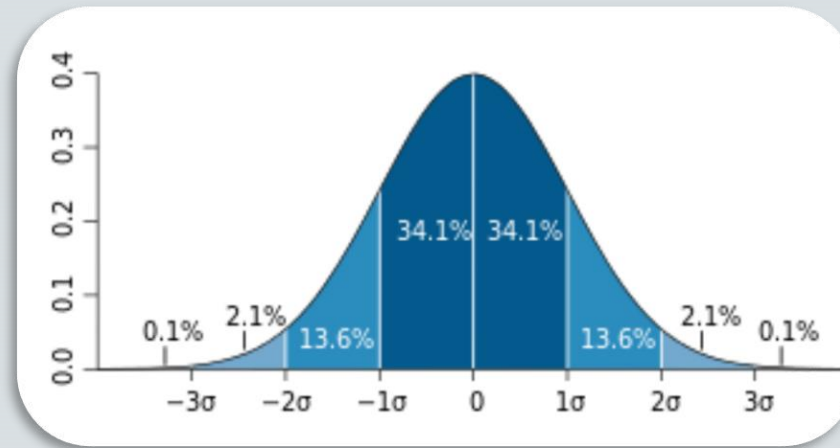
ή

- Σε μια δειγματοληπτική κατανομή, η μέση απόκλιση των δειγματικών μέσων από τον μέσο όρο του πληθυσμού ονομάζεται διακύμανση.

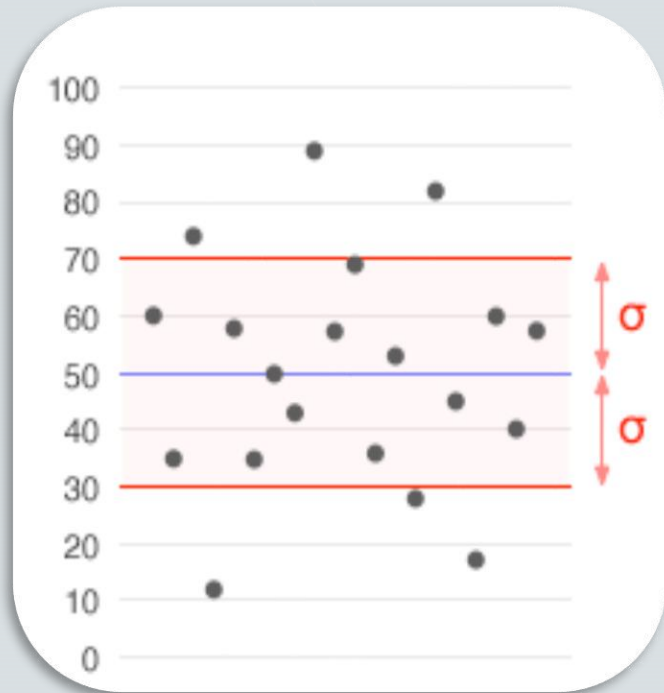
Τυπική απόκλιση

- Η **τυπική απόκλιση** είναι ένας αριθμός που χρησιμοποιείται για να δείξει πώς οι μετρήσεις για μια ομάδα διαφέρουν από το μέσο όρο (μέση τιμή) ή την αναμενόμενη τιμή. Μια χαμηλή τυπική απόκλιση σημαίνει ότι οι περισσότεροι αριθμοί είναι κοντά στο μέσο όρο. Μια υψηλή τυπική απόκλιση σημαίνει ότι οι αριθμοί είναι περισσότερο διασκορπισμένοι.

Παραδείγματα τυπικής απόκλισης



Ένα διάγραμμα μιας κανονικής κατανομής (ή καμπύλης καμπάνας). Κάθε έγχρωμη ζώνη έχει πλάτος μία τυπική απόκλιση.



Ένα σύνολο δεδομένων με μέσο όρο 50 (με μπλε χρώμα) και τυπική απόκλιση (σ) 20

Βασικό βοηθητικό παράδειγμα

Θεωρήστε μια ομάδα που έχει τους ακόλουθους οκτώ αριθμούς:

2, 4, 4, 4, 5, 5, 7, 9



Αυτοί οι οκτώ αριθμοί έχουν μέσο όρο 5:

$$\frac{2 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 7 + 9}{8} = 5$$

Για να υπολογίσετε την τυπική απόκλιση του πληθυσμού, βρείτε πρώτα τη διαφορά κάθε αριθμού στον κατάλογο από τον μέσο όρο. Στη συνέχεια, τετραγωνίστε το αποτέλεσμα κάθε διαφοράς:

$$\begin{array}{ll} (2 - 5)^2 = (-3)^2 = 9 & (5 - 5)^2 = 0^2 = 0 \\ (4 - 5)^2 = (-1)^2 = 1 & (5 - 5)^2 = 0^2 = 0 \\ (4 - 5)^2 = (-1)^2 = 1 & (7 - 5)^2 = 2^2 = 4 \\ (4 - 5)^2 = (-1)^2 = 1 & (9 - 5)^2 = 4^2 = 16 \end{array}$$

Στη συνέχεια, βρείτε το μέσο όρο αυτών των τιμών (άθροισμα διαιρούμενο με τον αριθμό των αριθμών). Τέλος, πάρτε την τετραγωνική ρίζα:

$$\sqrt{\frac{(9 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 4 + 16)}{8}} = 2$$

Η απάντηση είναι η **τυπική απόκλιση του πληθυσμού**. Ο τύπος είναι αληθής μόνο αν οι οκτώ αριθμοί με τους οποίους ξεκινήσαμε είναι το σύνολο της ομάδας. Αν είναι μόνο ένα μέρος της ομάδας που επιλέχθηκε τυχαία, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το 7 (που είναι το $n - 1$) αντί για το 8 (που είναι το n) στο κάτω μέρος (παρονομαστής) του προτελευταίου βήματος. Τότε η απάντηση είναι η **τυπική απόκλιση του δείγματος**.

Τυπικό Σφάλμα Μέσου

Το **τυπικό σφάλμα** είναι η τυπική απόκλιση της δειγματοληπτικής κατανομής ενός στατιστικού στοιχείου.

Ο **μέσος όρος ή μέση τιμή** κάποιου μέρους μιας ομάδας (που ονομάζεται δείγμα) είναι ο συνήθης τρόπος για την εκτίμηση του μέσου όρου για ολόκληρη την ομάδα.

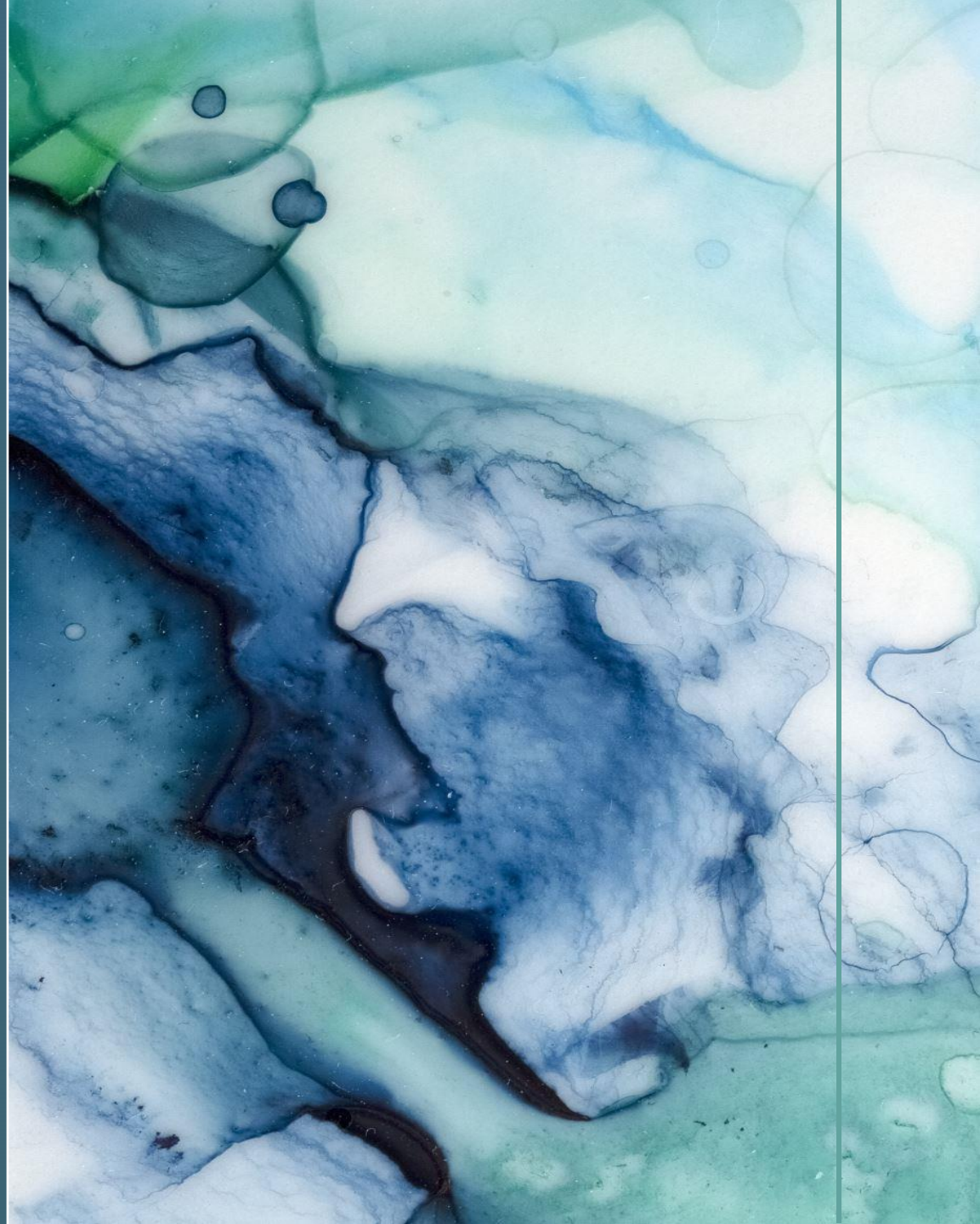
Συχνά είναι πολύ δύσκολο ή κοστίζει πολλά χρήματα να μετρηθεί ολόκληρη η ομάδα. Αν όμως μετρηθεί ένα διαφορετικό δείγμα, αυτό θα έχει μέσο όρο που θα διαφέρει λίγο από το πρώτο δείγμα.

Το **τυπικό σφάλμα του μέσου όρου** είναι ένας τρόπος για να γνωρίζουμε πόσο κοντά είναι ο μέσος όρος του δείγματος στο μέσο όρο ολόκληρης της ομάδας. Είναι ένας τρόπος για να γνωρίζετε πόσο σίγουροι μπορείτε να είστε για τον μέσο όρο από το δείγμα.

Ανακεφαλαίωση

- Όσο μεγαλώνει το μέγεθος του δείγματος, τόσο πιο κοντά στον μέσο όρο του πληθυσμού μαζεύονται οι μέσοι όροι των δειγμάτων!
- Μπορούμε να σκεφτούμε την διαφορά ανάμεσα στον μέσο όρο του δείγματος και στον μέσο όρο του πληθυσμού, σαν σφάλμα που οφείλεται στο ότι εξετάζουμε ένα δείγμα και όχι όλον τον πληθυσμό. Δηλαδή, μπορούμε να πούμε ότι **το δειγματοληπτικό σφάλμα (sampling error) μειώνεται όσο αυξάνεται το μέγεθος του δείγματος!**
- Εκτός όμως από την μέση τιμή της δειγματοληπτικής κατανομής του μέσου όρου, γνωρίζουμε και την τυπική απόκλιση, η οποία ονομάζεται τυπικό σφάλμα (standard error).
- **Όσο αυξάνει το μέγεθος του δείγματος (n) μικραίνει η τυπική απόκλιση της δειγματοληπτικής κατανομής του μέσου όρου, δηλαδή η διασπορά των σημείων αριστερά και δεξιά από τον μέσο όρο της κατανομής.**
- Η διασπορά των δειγματοληπτικών κατανομών του μέσου όρου μειώνεται όσο αυξάνει το μέγεθος του δείγματος. Με λίγα λόγια, **μεγαλύτερα δείγματα πάσχουν από μικρότερο δειγματοληπτικό σφάλμα!**

Πάμε τώρα στην άσκησή μας...
...Εργαστηριακή άσκηση 5



Επίλυση Εργαστηριακής άσκησης 4 Μέρος Β΄

- **Ερώτημα 1,2,3:** συγγραφή των ερωτημάτων αυτών στο SPSS
- **Ερώτημα 4:** Επιλέξτε μόνο τις περιπτώσεις όπου η Ηλικία είναι πάνω από τα 60.

► Λύση ερωτήματος 4

Πραγματοποιώ επιλογή παρατηρήσεων:

1. **Data → Select cases**

2. Στο αναδυόμενο παράθυρο **Select** επιλέγω **if condition is satisfied**, πατάω το κουμπί.

3. Στο αναδυόμενο παράθυρο που με μεταφέρει περνάω την Ηλικία και δημιουργώ συνθήκη **Ηλικία > 60**

4. Έπειτα το κουμπί OK.

Οπότε μπορώ μετά να ακολουθήσω τα βήματα **Analyze → Descriptive statistics → frequencies → Ηλικία**

Και να δω πόσοι από το δείγμα πληθυσμού είναι >60

Έπίλυση Εργαστηριακής άσκησης 5

- **Ερώτημα 5:** Για το τυχαίο δείγμα που προέκυψε υπολογίστε την μέση τιμή, την τυπική απόκλιση και το τυπικό σφάλμα μέσου. Βεβαιωθείτε ότι καταλαβαίνετε την διαφορά του τυπικού σφάλματος μέσου με την διακύμανση και βεβαιωθείτε ότι γνωρίζετε την σχέση που συνδέει τα δύο μεγέθη.

Λύση ερωτήματος 5

1. Analyze → Descriptive statistics → Descriptives
2. Στο αναδυόμενο παράθυρο επιλέγω Mean, st, deviation, standard error.
3. Έπειτα το κουμπί OK.

Έπίλυση Εργαστηριακής άσκησης 5

- **Ερώτημα 6:** Επιλέξτε πάλι όλες τις περιπτώσεις Ηλικίας

Λύση ερωτήματος 6

Αφαιρώ την συνθήκη που προηγουμένως στο ερώτημα 4 έθεσα.

1. **Data → Select cases**

2. Στο αναδυόμενο παράθυρο **Select** αφαιρώ την επιλογή **if condition is satisfied**. **Επιλέγω την ακριβώς πάνω επιλογή.**

3. Έπειτα το κουμπί OK.

Έπίλυση Εργαστηριακής άσκησης 5

- **Ερώτημα 7:** Δημιουργήστε ένα τυχαίο δείγμα με το 50% των μετρήσεων του πληθυσμού.

Λύση ερωτήματος 7

Για να δημιουργήσω τυχαίο δείγμα με το 50% του πληθυσμού ακολουθώ τα εξής βήματα:

1. **Data → Select cases → Random Sample of cases**
2. Επιλέγω το εικονίδιο **Sample**
3. Επιλέγω το **Approximately [50%] of all cases → Continue**
4. OK.

Έπίλυση Εργαστηριακής άσκησης 5

- **Ερώτημα 8:** Για το τυχαίο δείγμα που προέκυψε υπολογίστε την μέση τιμή, την τυπική απόκλιση και το τυπικό σφάλμα μέσου.

▼ Λύση ερωτήματος 8

1. Analyze → Descriptive statistics → Descriptives
2. Στο αναδυόμενο παράθυρο επιλέγω Mean, st, deviation, standard error.
3. Έπειτα το κουμπί OK.

Σας ευχαριστώ!