

Κεφάλαιο 12

Σύγκριση μεταξύ δύο δειγμάτων: Το κριτήριο t

1

Πώς δημιουργήθηκε

- **W. S. Gosset** (1908)
- **Χημικός** στη βιομηχανία Μπύρας Guinness
- Σύγκριση **διαφόρων δειγμάτων** μπίρας
- Δημοσίευση αποτελεσμάτων ως **Student's t**

2

Πότε το χρησιμοποιούμε;

- Είναι το στατιστικό τεστ που χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να μελετήσουμε φαινόμενα που περιλαμβάνουν **ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ** μεταξύ **ΔΥΟ** ομάδων
- **Στόχος:** Να βρει ποια από τις δύο ομάδες έχει την **καλύτερη επίδοση**

3

Πειραματικός Σχεδιασμός

- Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δύο ειδών σχεδιασμούς:
 - **Ανεξάρτητων Δειγμάτων**
 - **Εξαρτημένων Δειγμάτων**

4

Κριτήριο t: Ανεξάρτητων Δειγμάτων Προϋποθέσεις για τη χρήση του τεστ

Διαφορές ή συσχέτιση;	Διαφορές Μέσων Όρων
Κλίμακα Μέτρησης:	Ίσων Διαστημάτων ή αναλογική
Σχεδιασμός:	Ανεξάρτητα Δείγματα
Σημειώσεις:	Τα δεδομένα πρέπει να εξασφαλίζουν τις προϋποθέσεις χρήσης παραμετρικών τεστ

5

Παράδειγμα: Η Επίδραση του Φύλου στην Επιθετικότητα

Άνδρες (X_A) (N=12)	Γυναίκες (X_B) (N=13)
12	12
18	9
12	12
10	8
10	10
14	8
14	7
18	13
12	16
8	11
14	15
14	13
	9

6

Διατύπωση Υποθέσεων (Διπλής Κατεύθυνσης)

■ Μηδενική Υπόθεση (H_0):

Οι στάσεις των ανδρών και των γυναικών απέναντι στην επιθετικότητα **δεν διαφέρουν**

■ Εναλλακτική Υπόθεση (H_1):

Οι στάσεις των ανδρών και των γυναικών απέναντι στην επιθετικότητα διαφέρουν

7

Διατύπωση Υποθέσεων (Μονής Κατεύθυνσης)

■ Μηδενική Υπόθεση (H_0):

Οι άνδρες **δεν** θα παρουσιάσουν υψηλότερα επίπεδα επιθετικής συμπεριφοράς σε σχέση με τις γυναίκες

■ Εναλλακτική Υπόθεση (H_1):

Οι άνδρες θα παρουσιάσουν **υψηλότερα** επίπεδα επιθετικής συμπεριφοράς σε σχέση με τις γυναίκες

8

Ο Τύπος...

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\left[\frac{\left(\sum X_A^2 - \frac{(\sum X_A)^2}{N_A} \right) + \left(\sum X_B^2 - \frac{(\sum X_B)^2}{N_B} \right)}{(N_A + N_B - 2)} \right] \left[\frac{N_A + N_B}{(N_A)(N_B)} \right]}}$$

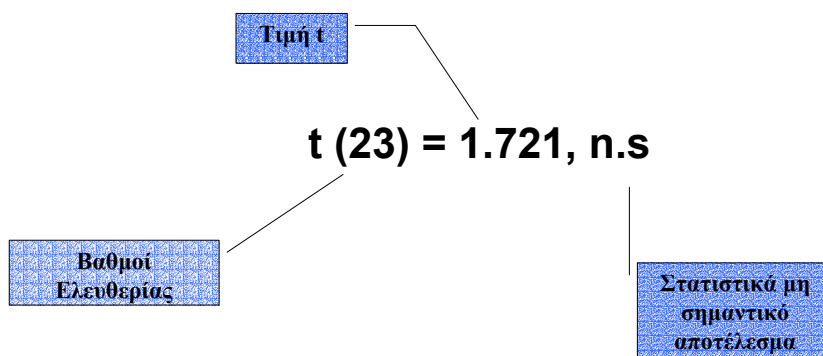
9

Οι υπολογισμοί...

$$\begin{aligned} t &= \frac{13 - 11}{\sqrt{\left[\frac{\left(2128 - \frac{24336}{12} \right) + \left(1667 - \frac{20449}{13} \right)}{12 + 13 - 2} \right] \left[\frac{12 + 13}{12 \times 13} \right]}} = \\ &= \frac{2}{\sqrt{\left[\frac{(2128 - 2028) + (1667 - 1573)}{23} \right] \left(\frac{25}{156} \right)}} = \\ &= \frac{2}{\sqrt{\left(\frac{100 + 94}{23} \right) (0.16)}} = \frac{2}{\sqrt{(8.43)(0.16)}} = \frac{2}{\sqrt{1.35}} = \frac{2}{1.16} = 1.721 \end{aligned}$$

10

Διατύπωση αποτελεσμάτων και ερμηνεία



11

Τα αποτελέσματα από το SPSS

Group Statistics

	Φύλο	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ATTITUDE	Ανδρας	12	13,00	3,02	,87
	Γυναίκα	13	11,00	2,80	,78

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
ATTITUDE	,002	,969	1,720	23	,099	2,00	1,16	-,41	4,41
Equal variances not assumed			1,715	22,443	,100	2,00	1,17	-,42	4,42

12

Κριτήριο t:Εξαρτημένα Δείγματα Προϋποθέσεις για τη χρήση του τεστ

Διαφορές ή συσχέτιση;	Διαφορές Μέσων Όρων
Κλίμακα Μέτρησης:	Ίσων Διαστημάτων ή αναλογική
Σχεδιασμός:	Εξαρτημένα Δείγματα
Σημειώσεις:	Τα δεδομένα πρέπει να εξασφαλίζουν τις προϋποθέσεις χρήσης παραμετρικών τεστ

13

Παράδειγμα: Η επίδραση του αλκοόλ στην Οδήγηση

Οδηγοί	Αλκοόλ	Όχι Αλκοόλ
1	6	5
2	4	2
3	3	4
4	5	4
5	7	3
6	6	4
7	5	5
8	6	3

14

Διατύπωση Υποθέσεων (Διπλής Κατεύθυνσης)

■ Μηδενική Υπόθεση (H_0):

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα **δεν** θα κάνουν περισσότερα λάθη στην εικονική οδήγηση όταν πιουν αλκοολούχο ποτό από όσα θα κάνουν όταν πιουν μη αλκοολούχο ποτό

■ Εναλλακτική Υπόθεση (H_1) :

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα θα κάνουν **περισσότερα λάθη** στην εικονική οδήγηση όταν πιουν αλκοολούχο ποτό από όσα θα κάνουν όταν πιουν μη αλκοολούχο ποτό

15

Διατύπωση Υποθέσεων (Μονής Κατεύθυνσης)

■ Μηδενική Υπόθεση (H_0):

Οι συμμετέχοντες που ήπιαν αλκοολούχο ποτό **δεν** θα κάνουν περισσότερα λάθη στην εικονική οδήγηση από τους συμμετέχοντες που δεν ήπιαν αλκοολούχο ποτό

■ Έναλλακτική Υπόθεση (H_1) :

Οι συμμετέχοντες που ήπιαν αλκοολούχο ποτό θα κάνουν **περισσότερα λάθη** στην εικονική οδήγηση από τους συμμετέχοντες που δεν ήπιαν αλκοολούχο ποτό

16

Ο Τύπος...

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\left(\frac{N \sum d^2 - [\sum d]^2}{N - 1} \right)}}$$

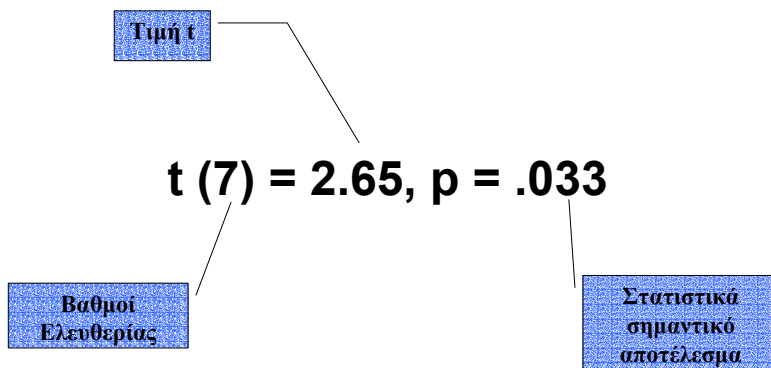
17

Οι υπολογισμοί...

$$t = \frac{12}{\sqrt{\left[\frac{(8 \times 36) - (144)}{8 - 1} \right]}} = \frac{12}{\sqrt{\frac{288 - 144}{7}}} = \frac{12}{\sqrt{20571}} = \frac{12}{4.536} = 2.65$$

18

Διατύπωση αποτελεσμάτων και ερμηνεία



19

Τα αποτελέσματα από το SPSS

Paired Samples Statistics

Pair		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
1	Πρωί	5,25	8	1,28	,45
	Απόγευμα	3,75	8	1,04	,37

Paired Samples Correlations

Pair 1		N	Correlation	Sig.
1	Πρωί & Απόγευμα	8	,054	,899

Paired Samples Test

		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
1	Πρωί - Απόγευμα	1,50	1,60	,57	,16	2,84	2,646	7	,033

20