

Στατιστική σημαντικότητα

1

Ένα παράδειγμα

Ένας ερευνητής θέλησε να διαπιστώσει κατά πόσο η **από απόσταση** εκπαίδευση είναι καλύτερη από τη **δια ζώσης** εκπαίδευση. Για το σκοπό αυτό, επέλεξε δύο ομάδες ατόμων (τμήματα) και δίδαξε μια συγκεκριμένη ύλη τόσο εξ αποστάσεως όσο και δια ζώσης. Στο τέλος του χρόνου σύγκρινε τις επιδόσεις των φοιτητών των δύο ομάδων στο ίδιο τεστ **ώστε να διαπιστώσει ποια μέθοδος είχε καλύτερα αποτελέσματα**

2

Τα Δεδομένα

Άτομα	Εξ Αποστάσεως	Δια Ζώσης
1	18	16
2	16	14
3	15	12
4	17	18
5	19	18
6	15	15
7	18	16
8	14	15

3

Ερευνητική Ερώτηση

- Από τη μελέτη των δεδομένων διαπιστώνουμε ότι οι δύο ομάδες έχουν **διαφορές** μεταξύ τους
- **Ποια ομάδα είναι όμως καλύτερη; Ποια έχει τους καλύτερους βαθμούς;**

4

Έλεγχος Υποθέσεων





Υπάρχουν δύο περιπτώσεις:

- Οι βαθμοί να προήλθαν από **τυχαίους** παράγοντες
- Οι βαθμοί να προήλθαν εξαιτίας της **επίδρασης** της εκπαιδευτικής μεθόδου

5

Πώς λειτουργεί;

Όλα τα στατιστικά κριτήρια που θα μάθουμε μας πληροφορούν για την πιθανότητα που υπάρχει τα αποτελέσματά μας να έχουν προκύψει από τυχαίους παράγοντες

-  Αν η πιθανότητα είναι **μικρή**  **ΟΧΙ ΤΥΧΑΙΑ**
-  Αν πιθανότητα είναι **μεγάλη**  **ΤΥΧΑΙΑ**

6

Στατιστική Σημαντικότητα

- Όταν το αποτέλεσμα **δεν έχει** προέλθει από τυχαίους παράγοντες, τότε λέμε ότι είναι **στατιστικά σημαντικό**
- Όταν το αποτέλεσμα **έχει** προέλθει από τυχαίους παράγοντες, τότε λέμε ότι είναι **στατιστικά μη σημαντικό**

7

Το επόμενο ερώτημα

- Πόσο **μικρή** θα πρέπει να είναι η πιθανότητα για να μην έχουμε τυχαία αποτελέσματα;
- Στις κοινωνικές επιστήμες έχει καθοριστεί ότι για να έχουμε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα η **πιθανότητα σφάλματος** θα πρέπει να είναι το πολύ...

0,05 (5%)

8

Τα επίπεδα σημαντικότητας

- Η **ποσοστιαία πιθανότητα** να έχει εμφανιστεί το αποτέλεσμα από τυχαίους παράγοντες
- Έχουμε διάφορα **επίπεδα** σημαντικότητας:
 - 0,05 (5%)
 - 0,01 (1%)
 - 0,001 (1‰)

9

Ο έλεγχος των Υποθέσεων

- Ο αντικειμενικός στόχος είναι, με τη βοήθεια της στατιστικής, να **ελέγξουμε** αν η υπόθεση που έχουμε διατυπώσει είναι **αποδεκτή ή όχι**
- Είναι ένα μοντέλο λήψης απόφασης με τη βοήθεια του οποίου αποφασίζουμε αν θα **δεχθούμε** ή θα **απορρίψουμε** την υπόθεση που έχουμε διατυπώσει

10

Τι είναι υπόθεση;

- 📖 Είναι μια σύντομη και ακριβής πρόταση στην οποία περιγράφουμε τι **πιστεύουμε** ότι θα συμβεί στην έρευνα ή το πείραμά μας

11

Είδη υποθέσεων

- 📖 Σε κάθε έρευνα διατυπώνουμε πάντοτε **δύο** υποθέσεις:
 - Μηδενική Υπόθεση (H_0)
 - Εναλλακτική ή Πειραματική Υπόθεση (H_1)

12

Μηδενική Υπόθεση (H_0)

- Είναι η υπόθεση που υποστηρίζει ότι **δεν υπάρχει** σχέση μεταξύ των μεταβλητών που μελετώνται
- Διατυπώνεται με σκοπό να λειτουργήσει ως **κριτήριο σύγκρισης** για την εναλλακτική υπόθεση
- Στη διαδικασία του ελέγχου των υποθέσεων **πάντοτε** ελέγχουμε τη μηδενική υπόθεση έναντι της εναλλακτικής

13

Εναλλακτική ή Πειραματική Υπόθεση (H_1)

- Είναι η υπόθεση που αναφέρεται στην **εκτίμηση** που κάνει ο υπεύθυνος της έρευνας αναφορικά με τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των μεταβλητών που μελετά
- Ουσιαστικά πρόκειται για την **ερευνητική** του υπόθεση

14

Υπόθεση Μονής ή Διπλής Κατεύθυνσης;

■ Υπόθεση Διπλής Κατεύθυνσης

Είναι η υπόθεση που διατυπώνεται **χωρίς** να επιχειρείται κάποια πρόβλεψη

■ Υπόθεση Μονής Κατεύθυνσης

Είναι η υπόθεση που διατυπώνεται με κάποια **σαφή** πρόβλεψη για το αποτέλεσμα της έρευνάς μας προτού συλλέξουμε τα δεδομένα μας

15

Παράδειγμα Υπόθεσης Διπλής Κατεύθυνσης

■ Εναλλακτική ή Πειραματική Υπόθεση (H_1)

Οι επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με την εξ αποστάσεως μέθοδο θα είναι **διαφορετικές** από τις επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με τη δια ζώσης μέθοδο

■ Μηδενική Υπόθεση (H_0)

Οι επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με την εξ αποστάσεως μέθοδο **ΔΕΝ** θα είναι **διαφορετικές** από τις επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με τη δια ζώσης μέθοδο

16

Παράδειγμα Υπόθεσης Μονής Κατεύθυνσης

■ Εναλλακτική ή Πειραματική Υπόθεση (H_1)

Οι επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με την εξ αποστάσεως μέθοδο θα είναι **καλύτερες** από τις επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με τη δια ζώσης μέθοδο

■ Μηδενική Υπόθεση (H_0)

Οι επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με την εξ αποστάσεως μέθοδο **ΔΕΝ** θα είναι **καλύτερες** από τις επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν την ύλη με τη δια ζώσης μέθοδο

17

Στόχος της διαδικασίας του ελέγχου των Υποθέσεων:

**Να απορρίψουμε
ή
να αποδεχθούμε
τη Μηδενική Υπόθεση (H_0)**

18

Η Διαδικασία

- Πρώτα βρίσκουμε το αποτέλεσμα που προκύπτει από τη χρήση του στατιστικού κριτηρίου που εφαρμόσαμε (**στατιστική τιμή**)
- Για κάθε πιθανή στατιστική τιμή έχει οριστεί από τους στατιστικολόγους και η πιθανότητα εμφάνισης μιας τιμής τουλάχιστον ίδιας με αυτή, όταν η H_0 είναι αληθινή (**κρίσιμη τιμή**)
- Στη συνέχεια, και με βάση την κρίσιμη τιμή, καθορίζουμε την **περιοχή απόρριψης** της H_0
- Τέλος, εφόσον η στατιστική τιμή βρίσκεται **μέσα στα όρια** αυτής της περιοχής, θα πρέπει να απορρίψουμε την H_0 . Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να την αποδεχθούμε

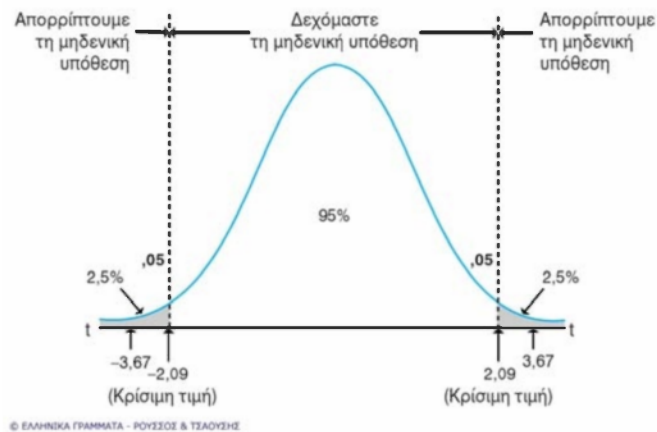
19

Παράδειγμα

- Ας υποθέσουμε ότι από τη χρήση του στατιστικού κριτηρίου που χρησιμοποιήσαμε βρήκαμε τη **στατιστική τιμή = 3,67**
- Από τους αντίστοιχους πίνακες βρίσκουμε ότι για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ και για υπόθεση διπλής κατεύθυνσης, η **κρίσιμη τιμή είναι 2,09**

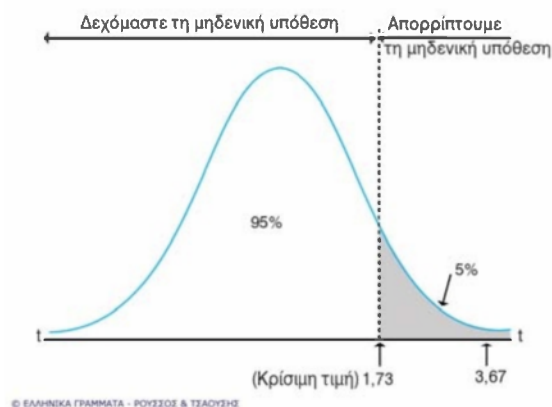
20

Παράδειγμα για υπόθεση διπλής κατεύθυνσης



Η στατιστική τιμή πέφτει **μέσα** στην περιοχή απόρριψης της H_0 (γκρι περιοχή). Επομένως θα πρέπει να **απορρίψουμε** την H_0 και να **δεχθούμε** την H_1

Παράδειγμα για υπόθεση διπλής κατεύθυνσης



Η στατιστική τιμή πέφτει **μέσα** στην περιοχή απόρριψης της H_0 (γκρι περιοχή). Επομένως θα πρέπει να **απορρίψουμε** την H_0 και να **δεχθούμε** την H_1

Έλεγχος Υποθέσεων με τη χρήση ειδικών λογισμικών (π.χ. SPSS)

Εάν το $p > 0,05$

Δεχόμαστε την H_0 και απορρίπτουμε την H_1

Εάν το $p \leq 0,05$

Απορρίπτουμε την H_0 και δεχόμαστε την H_1

23

Σφάλματα στον Έλεγχο των Υποθέσεων

Σφάλμα Τύπου I

Όταν **απορρίπτουμε** τη μηδενική υπόθεση, ενώ αυτή είναι **αληθινή**. Συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα α

Σφάλμα Τύπου II

Όταν **δεχόμαστε** τη μηδενική υπόθεση, ενώ αυτή είναι **λανθασμένη**. Συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα β

24