

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Δρ. Γιώργος Μαρκάκης

Καθηγητής Στατιστικής - Βιοστατιστικής
ΕΛΜΕΠΑ

gmark@hmu.gr

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

(και Θεωρία Πιθανοτήτων)

Μαθηματικά???

Π.χ. «τι αποτελέσματα θα έχουμε π.χ. σε πάσχοντες από κατάθλιψη αν ακολουθήσουμε μια συγκεκριμένη παρέμβαση»

«είναι πιο αποτελεσματική η παρέμβαση Α από την παρέμβαση Β»

«έχει σχέση η κατανάλωση αλκοόλ με την επιθετικότητα ή με την πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος»

«σε τι μορφής οικογένειες εμφανίζονται τα περισσότερα περιστατικά βίας;»

«αυξήθηκαν τα περιστατικά βίας κατά τη διάρκεια της πανδημίας;»

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$$

$$\pi = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{16^k} \left[\frac{4}{8k+1} - \frac{2}{8k+4} - \frac{1}{8k+5} - \frac{1}{8k+6} \right]$$

$$\frac{1}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(4k)!(1103 + 26390k)}{(k!)^4 396^{4k}}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Ξεχάστε τα τώρα όλα αυτά

Θα χρειαστείτε:

- Πρόσθεση (+), αφαίρεση (-), πολλαπλ/σμό (*) και διαίρεση (/)
- Ύψωση σε δύναμη (π.χ. 7^2 δεν είναι το $7*2$, αλλά είναι το $7*7$)
- Τετραγωνική ρίζα
- Απλή μέθοδο των τριών (!!!)
- Ένα κομπιουτεράκι φυσικά
- Και το μυαλό σας να δουλέψει λιγάκι

Πως κάνουμε πράξεις?

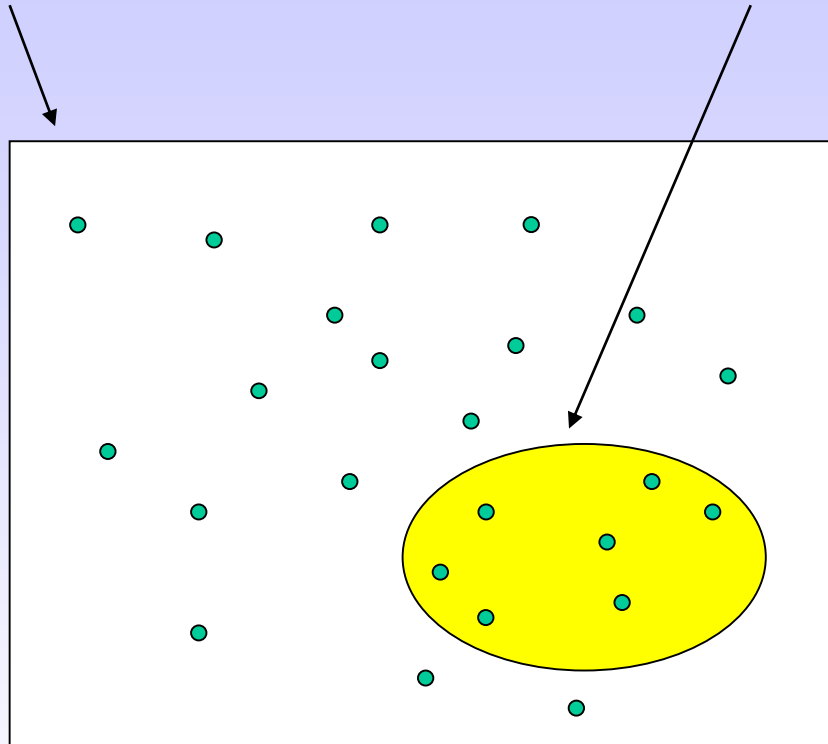
$$\frac{4}{7} + \frac{2}{3} = ???$$

$$0,571429 + 0,666667$$

$$0,57 + 0,67$$

$$= 1,24$$

Πληθυσμός & Δείγμα



n = μέγεθος δείγματος

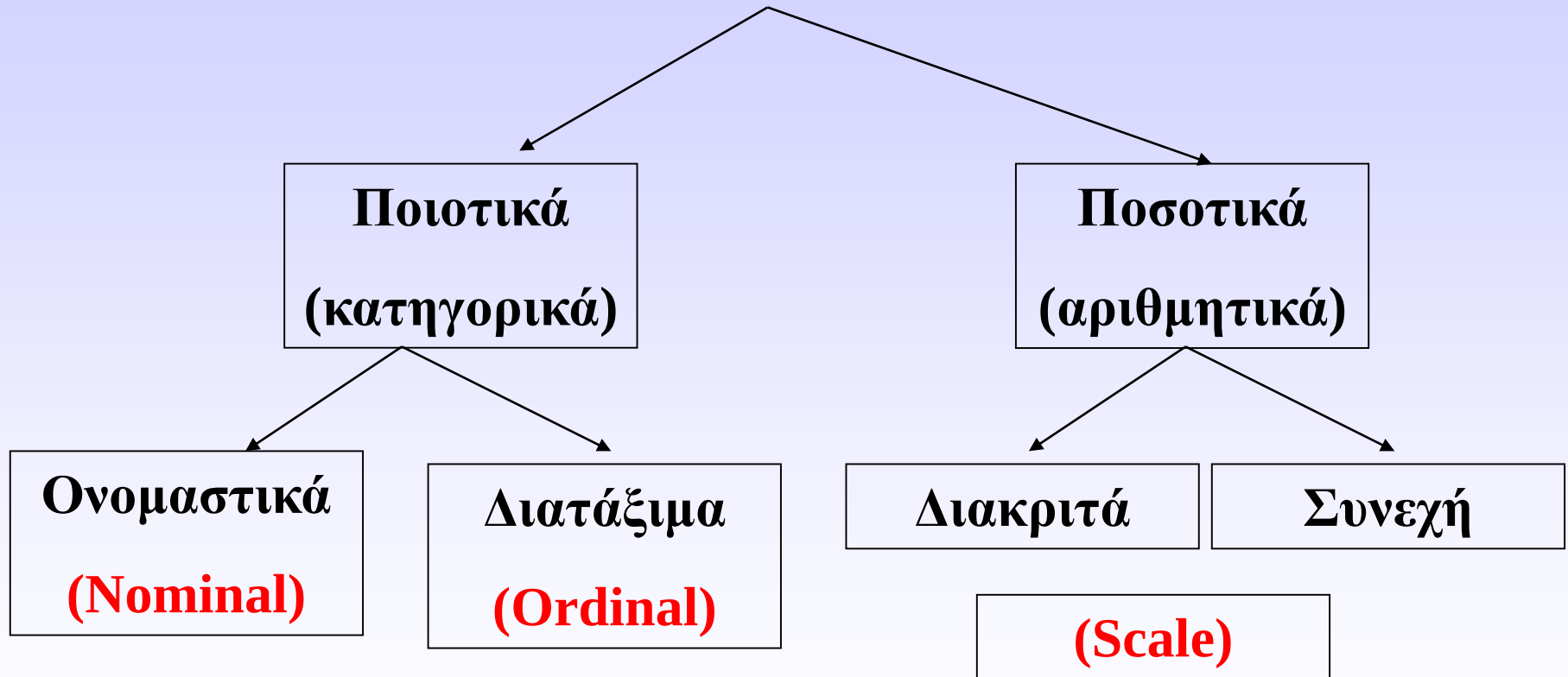
Στατιστική

- Παρουσίαση των στοιχείων του δείγματος
- Συμπεράσματα για ολόκληρο τον πληθυσμό

Περιγραφική Στατιστική → Επαγωγική Στατιστική

Μεταβλητές $X, Y, \dots$

(μετρήσεις, χαρακτηριστικά, ερωτήσεις....)



Διακριτά χαρακτηριστικά

- Συνήθως ακέραιοι αριθμοί (αριθμός ασθενών σε μια κλινική, δωμάτια σε ένα σπίτι, κρούσματα γρίπης μέσα σε μια μέρα κλπ)
- Γενικά μεταξύ 2 διαδοχικών δυνατών τιμών ΔΕΝ υπάρχει άλλη δυνατή τιμή
- Πχ. Θα έχουμε 2 ή 3 αδέλφια, δεν μπορούμε να έχουμε 2,4 αδέλφια!

Συνεχή χαρακτηριστικά

- Παίρνουν όλες τις δυνατές τιμές σε ένα διάστημα, πχ. Βάρος μεταξύ 60 και 65 κιλά.
- Ακόμη και αν έχουμε 2 δυνατές τιμές βάρους, πχ 62 κιλά και 63 κιλά, το βάρος μπορεί με μια ζυγαριά ακριβείας να είναι **62,214** κιλά ή **62,129** κιλά ή **61,894** κιλά

ΟΛΕΣ ΟΙ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΤΙΜΕΣ

*ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ **62** ΚΙΛΑ!!*

Ερωτηματολόγια

- Ένας τρόπος να μετρήσουμε χαρακτηριστικά ενός (ανθρώπινου) πληθυσμού, είναι η χρήση ερωτηματολογίου
- Συνήθως στο Ερωτηματολόγιο περιλαμβάνονται:

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Φύλο (Α/Γ) – Ποιοτικό Ονομαστικό
- Τόπος κατοικίας π.χ. Πόλη ή Νομός ή Είδος Περιοχής (Αγροτική/Ημιαστική/Αστική)
- Ηλικία, σε έτη – Ποσοτικό Συνεχές ή Ηλικία σε κατηγορίες (π.χ. κάτω από 20, 21-40, 41-60, πάνω από 61 – Ποιοτικό Διατάξιμο)
- Μόρφωση (Δημοτικό/Γυμν-Λύκειο/ΑΕΙ/Μεταπτυχιακά) - Ποιοτικό Διατάξιμο
- Εισόδημα (ακριβώς ή σε κατηγορίες)
-

Παράδειγμα

Μια ερώτηση μπορεί να δοθεί με ποιοτικό ή ποσοτικό τρόπο (π.χ. για την Ηλικία):

1. Ως Ποσοτική ερώτηση

Ηλικία.....

(ο ασθενής γράφει έναν αριθμό, πχ. 48 ετών)

2. Ως Ποιοτική ερώτηση (Διατάξιμη σε κατηγορίες)

Κάτω από 20

Από 21 μέχρι 40

Από 41 μέχρι 60

Από 61 και πάνω

☐
☐
☐
☐

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- Καταναλώνεις Αλκοόλ;

(Ποτε, Πολύ σπάνια, Σπάνια, Συχνά, Πολύ Συχνά)

Καπνίζεις ; (Ναι/Όχι)

Πόσες φορές την εβδομάδα τρως όσπρια;.....
(ποσοτική διακριτή)

Πόσο βάρος έχεις;..... (ποσοτική συνεχής)

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (β')

- Πόσο ικανοποιημένος είσαι με το περιβάλλον που δουλεύεις;

Καθόλου, Λίγο, Μέτρια, Πολύ, Πάρα Πολύ

1

2

3

4

5

- Πόσο καλή είναι η συνεργασία σου με τον/την Προϊστάμενο/η;

Καθόλου, Λίγο, Μέτρια, Πολύ, Πάρα Πολύ

1

2

3

4

5

Κλίμακα LIKERT

Ερωτηματολόγια

Ενδιαφερόμαστε να αναλύσουμε τις
Ερωτήσεις ή τα Δημογραφικά
Χαρακτηριστικά μία-μία (ΧΩΡΙΣΤΑ)

Ενδιαφερόμαστε να βρούμε ΣΧΕΣΕΙΣ
ανάμεσα σε κάποιες Ερωτήσεις ή ανάμεσα
σε κάποιες Ερωτήσεις και κάποια
Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

Παρουσίαση Κατηγορικών Χαρακτηριστικών

- Παράδειγμα

$n=40$, X =ομάδα αίματος

O	O	A	B	A	O	A	A	A	O
B	O	B	O	O	A	O	O	A	A
A	A	AB	A	B	A	A	O	O	A
O	O	A	A	A	O	A	AB	O	AB

Παρουσίαση Κατηγορικών Χαρακτηριστικών (ordinal & nominal)

κατηγορίες	Συχνότητα	
A	18	
B	4	
AB	3	
O	15	
Σύνολο	40	

- Ερώτηση: Υπάρχει κάποια σημαντική πληροφορία που λείπει από τον πίνακα??

Σχετική Συχνότητα (Ποσοστό %)

Στα 40 άτομα βρήκαμε 18

Στα 100 άτομαπόσα?

Απάντηση: $18/40 * 100$ (45%)

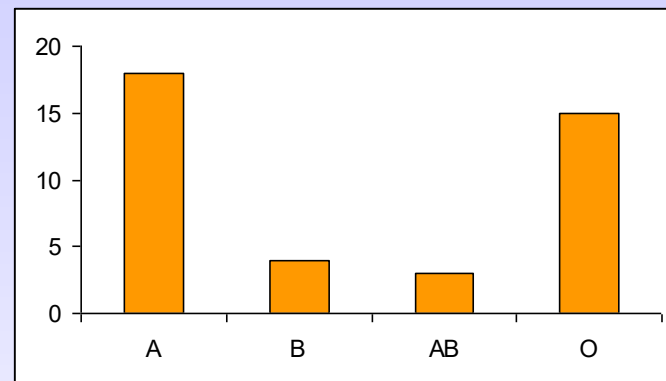
Γενικά λοιπόν:

$$\text{Ποσοστό} = \text{Συχνότητα} / \text{Σύνολο} * 100$$

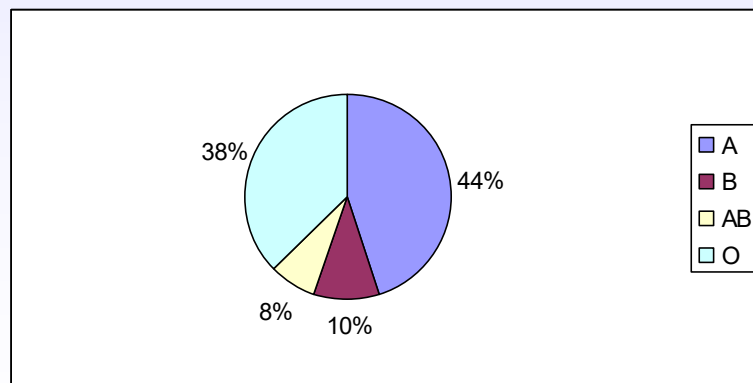
Παρουσίαση Κατηγορικών Χαρακτηριστικών (ordinal & nominal)

κατηγορίες	Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα (%)
A	18	45,0%
B	4	10,0%
AB	3	7,5%
O	15	37,5%
Σύνολο	40	100%

Πίνακας Συχνοτήτων



Ραβδόγραμμα (Bar)



Πίτα (Pie)

Πως βρίσκουμε τις γωνίες?

Χρησιμοποιούμε ξανά Απλή Μέθοδο

Στα 40 άτομα βρήκαμε 18

Στα 360 άτομα (μοίρες) ... πόσα?

Απάντηση: $18/40 * 360$ (162°)

Γενικά λοιπόν:

$$\text{Γωνία} = \text{Συχνότητα} / \text{Σύνολο} * 360$$