

Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και την Στατιστική

Ε01Π03

Βασικοί Όροι

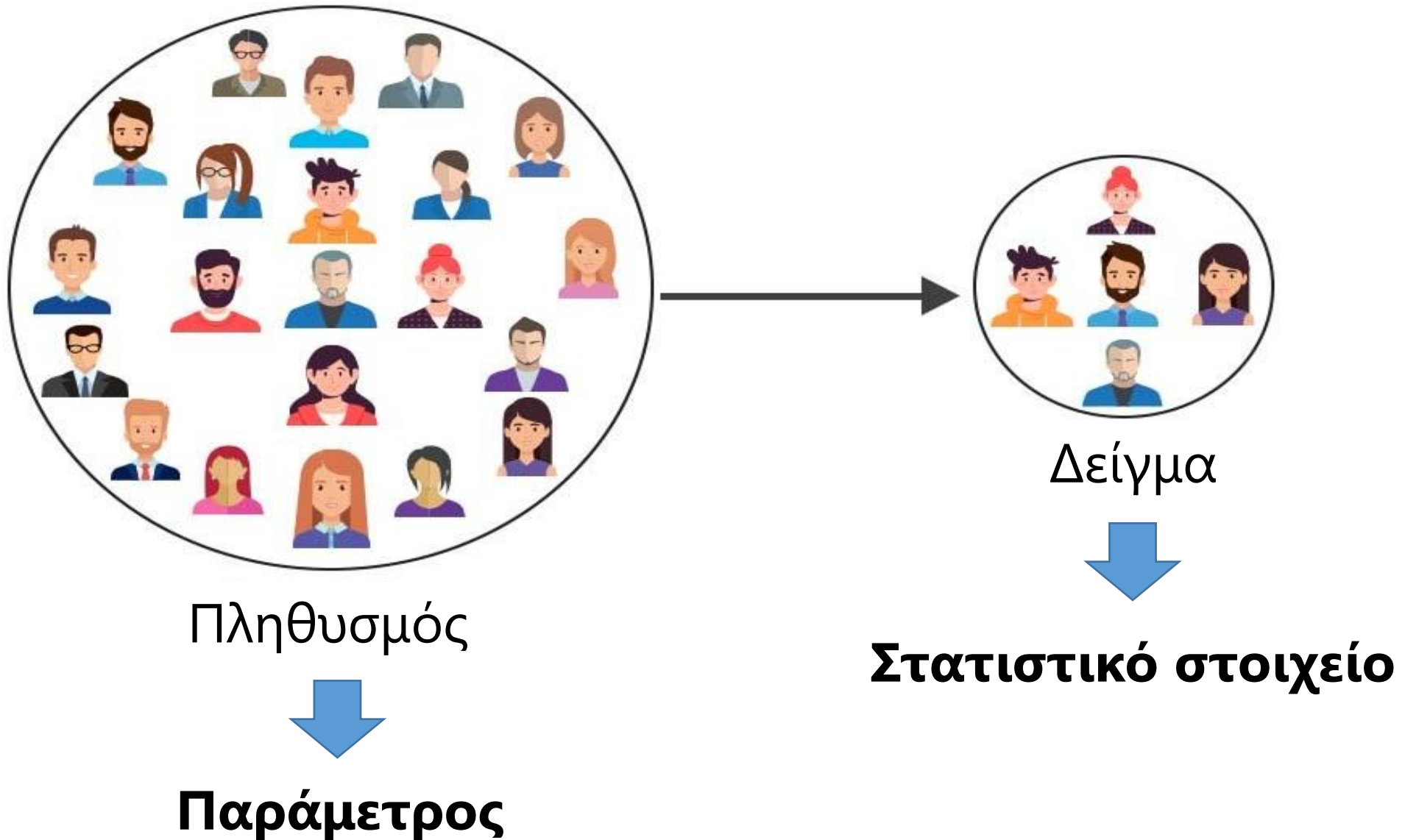
Παράμετρος & Στατιστικό στοιχείο

- Όταν θέλουμε να μάθουμε ένα στοιχείο για τον πληθυσμό, η αριθμητική τιμή που θα υπολογίζαμε αν μπορούσαμε να εξετάσουμε όλο τον πληθυσμό, λέγεται **παράμετρος**.
- Η παράμετρος είναι μια σταθερή τιμή, τις περισσότερες φορές άγνωστη στον ερευνητή, και αναφέρεται στον πληθυσμό.
- Για να προσεγγίσουμε την τιμή της άγνωστης αυτής ποσότητας χρησιμοποιούμε τις μετρήσεις του δείγματος.

Παράμετρος & Στατιστικό στοιχείο

- Κάθε αριθμητική ποσότητα που υπολογίζεται στο δείγμα για να εκτιμηθεί μια άγνωστη παράμετρος του πληθυσμού λέγεται **στατιστικό στοιχείο**.
- Το στατιστικό στοιχείο εξυπηρετεί δύο σκοπούς:
 - την εκτίμηση της άγνωστης παραμέτρου
 - την περιγραφή του δείγματος.
- Το στατιστικό στοιχείο δεν παραμένει σταθερό, αλλά εξαρτάται από το δείγμα, ενώ η τιμή της παραμέτρου είναι σταθερή.

Παράμετρος & Στατιστικό στοιχείο



Εφαρμογή 1

Έστω ότι ο πληθυσμός μας αποτελείται από 5 μαθητές, και ότι μας ενδιαφέρει ο αριθμός των βιβλίων που έχουν στην τσάντα τους, ο οποίος φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

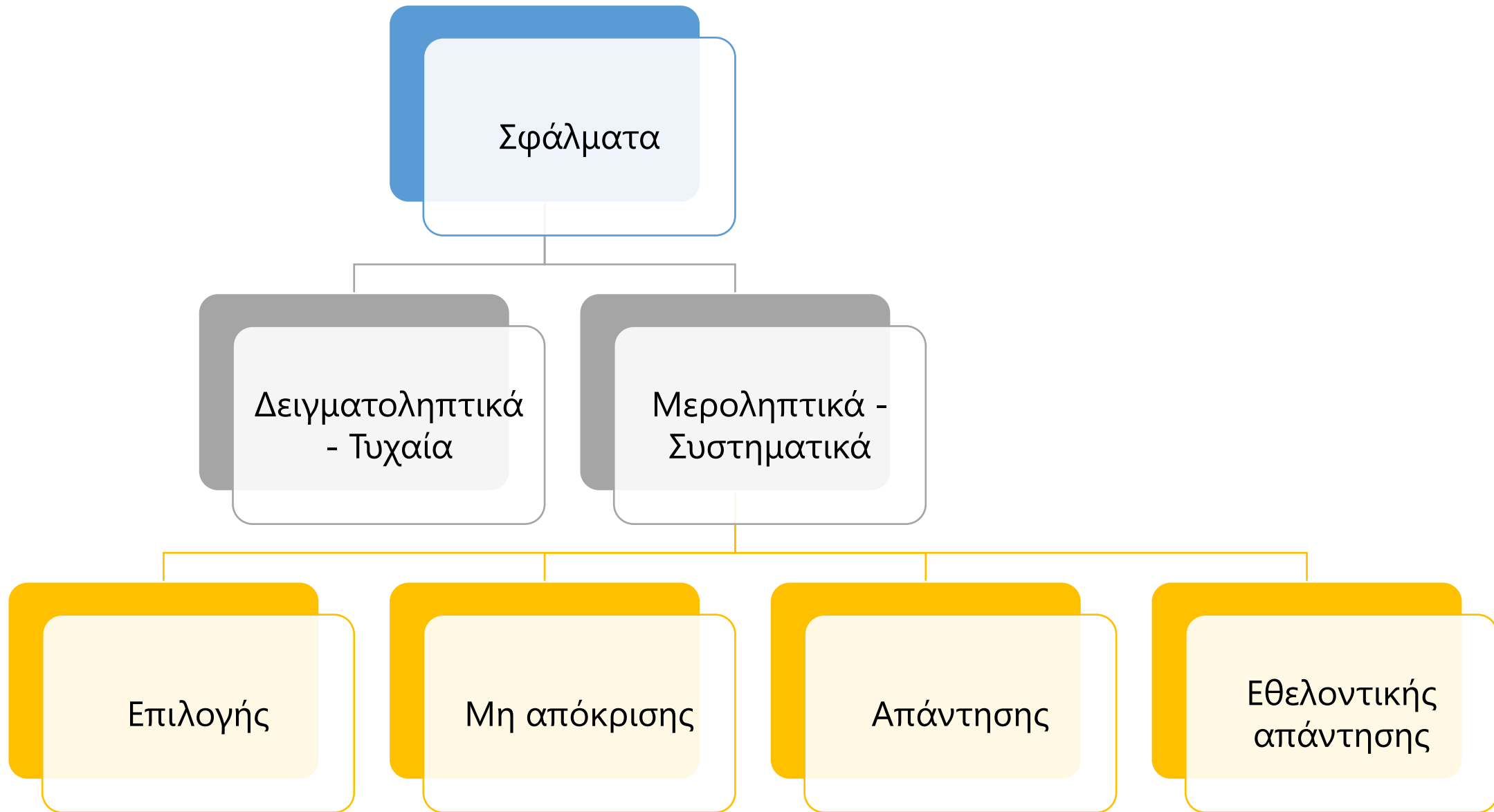
Μαθητής	A	B	Γ	Δ	E
Αριθμός βιβλίων	2	3	4	2	4

Μ.Ο. βιβλίων

Δειγματοληπτικά σφάλματα

- Όσο προσεκτικά και να επιλεγεί, όσο μεγάλο και να είναι ένα δείγμα, η πιθανότητα του σφάλματος υπάρχει πάντα.
- Η απόκλιση του στατιστικού στοιχείου από την παράμετρο που παρατηρείται από δείγμα σε δείγμα είναι το **δειγματοληπτικό** ή **στατιστικό σφάλμα**
- Όσο μεγαλύτερο είναι το τυχαίο δείγμα, τόσο μικρότερο είναι το στατιστικό σφάλμα.

Μεροληψίες – Συστηματικά σφάλματα



Δειγματοληπτικά σφάλματα

- Οι ολοκληρωμένες δειγματοληπτικές μελέτες αναφέρουν πάντα:
 - το **στατιστικό σφάλμα**, που τις περισσότερες φορές κυμαίνεται μεταξύ 3% και 5%,
 - το **επίπεδο εμπιστοσύνης (πιθανότητας)** για την εκτίμησή τους (συνήθως 95%).
- Υπάρχει το ενδεχόμενο 5 φορές στις 100 τα αποτελέσματα της δημοσκοπήσης να είναι λάθος, ενώ τις υπόλοιπες 95 φορές το στατιστικό στοιχείο θα διαφέρει το πολύ 3-5% από την αληθινή τιμή της παραμέτρου.

Εφαρμογή 2

Σε μια τηλεφωνική έρευνα τα άτομα ερωτώνται εάν φοβούνται να βγουν έξω τη νύχτα λόγω εγκληματικότητας.

Αν το δείγμα δείξει ότι ένα ποσοστό 45% φοβάται και το περιθώριο σφάλματος είναι 2%, με πιθανότητα 95% αυτό σημαίνει ότι...

... Με πιθανότητα (εμπιστοσύνη) 95%, το διάστημα μεταξύ 43% και 47% περιέχει το ποσοστό στον πληθυσμό αυτών που φοβούνται να βγουν έξω τη νύχτα.

Εφαρμογή 3

Μια μεταπτυχιακή φοιτήτρια θέλει να εκτιμήσει τι ποσοστό των νηπιαγωγείων της πόλης εφαρμόζει μεθόδους ανάδυσης γραφής και ανάγνωσης. Κατατάσσει τα νηπιαγωγεία σε δύο στρώματα ανάλογα με τον αριθμό των παιδιών: τα *μικρά* (λιγότερα από 15 παιδιά) και τα *μεγάλα* (περισσότερα από 15 παιδιά). Υπάρχουν συνολικά 10 μεγάλα και 30 μικρά νηπιαγωγεία.

α) Ποιο είναι το ποσοστό των νηπιαγωγείων της πόλης που εφαρμόζει τις μεθόδους ανάδυσης γραφής και ανάγνωσης;

β) Η φοιτήτρια, λόγω φόρτου εργασίας, δεν προλαβαίνει να τα επισκεφτεί όλα και αποφασίζει να πάρει ένα αναλογικό (στρωματοποιημένο) τυχαίο δείγμα νηπιαγωγείων μεγέθους 12. Πόσα νηπιαγωγεία από κάθε στρώμα πρέπει να επισκεφτεί;

γ) Με τη βοήθεια του πίνακα τυχαίων αριθμών να πάρετε ένα αναλογικό τυχαίο δείγμα και να εκτιμήσετε βάσει αυτού το ποσοστό των νηπιαγωγείων που εφαρμόζει τις μεθόδους ανάδυσης γραφής και ανάγνωσης. Πόσο είναι το δειγματοληπτικό σφάλμα;

Εφαρμογή 3

ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ ΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΑΝΑΔΥΣΗΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗΣ;				
Στρώμα 1: μεγάλα		Στρώμα 2: μικρά		
1. ΝΑΙ	1. ΝΑΙ	11. ΟΧΙ	21. ΟΧΙ	
2. ΝΑΙ	2. ΟΧΙ	12. ΟΧΙ	22. ΝΑΙ	
3. ΟΧΙ	3. ΟΧΙ	13. ΝΑΙ	23. ΝΑΙ	
4. ΝΑΙ	4. ΝΑΙ	14. ΟΧΙ	24. ΟΧΙ	
5. ΟΧΙ	5. ΟΧΙ	15. ΝΑΙ	25. ΝΑΙ	
6. ΝΑΙ	6. ΟΧΙ	16. ΝΑΙ	26. ΟΧΙ	
7. ΝΑΙ	7. ΟΧΙ	17. ΟΧΙ	27. ΝΑΙ	
8. ΟΧΙ	8. ΝΑΙ	18. ΝΑΙ	28. ΟΧΙ	
9. ΟΧΙ	9. ΝΑΙ	19. ΝΑΙ	29. ΝΑΙ	
10. ΝΑΙ	10. ΟΧΙ	20. ΟΧΙ	30. ΟΧΙ	

Πίνακας τυχαίων αριθμών

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	57245	39666	18545	50534	57654	25519	35477	71309	12212	98911
2	42726	58321	59267	72742	53968	63679	54095	56563	09820	86291
3	82768	32694	62828	19097	09877	32093	23518	08654	64815	19894
4	97742	58918	33317	34192	06286	39824	74264	01941	95810	26247
5	48332	38634	20510	09198	56256	04431	22753	20944	95319	29515
6	26700	40484	28341	25428	08806	98858	04816	16317	94928	05512
7	66156	16407	57395	86230	47495	13908	97015	58225	82255	01956
8	64062	10061	01923	29260	32771	71002	58132	58646	69089	63694
9	24713	95591	26970	37647	26282	89759	69034	55281	64853	50837
10	90417	18344	22436	77006	87841	94322	45526	38145	86554	42733
11	78886	86557	11295	07253	29289	44814	58898	36929	66839	81250
12	39681	54696	38482	48217	73598	93649	92705	34912	18981	74299
13	38265	45196	31143	82190	27279	79883	20219	38823	84543	22119
14	34270	41885	00079	63600	59152	10670	27951	77830	05368	58315
15	73869	34748	75787	88844	89522	71436	04166	06246	20952	56808
16	21732	36017	69149	70330	90.500	73110	92908	55789	73450	68282
17	72583	49811	67519	98476	97889	37112	94963	91140	24571	23446
18	72.678	49483	57.039	18420	74773	16869	72077	27720	14058	66743
19	88572	01294	14117	56884	77107	53023	02243	26415	52233	12818
20	82868	59988	42323	96542	96733	00056	74887	21914	48300	96404

Μεταβλητές

- Τα χαρακτηριστικά ως προς τα οποία εξετάζουμε έναν πληθυσμό ονομάζονται **μεταβλητές**.
- Οι δυνατές τιμές που μπορεί να πάρει μια μεταβλητή ονομάζονται **τιμές της μεταβλητής**.
- Οι στατιστικές μεταβλητές διακρίνονται σε **ποιοτικές** και **ποσοτικές** ανάλογα με τις τιμές που μπορούν να πάρουν και το είδος της μέτρησης που επιδέχονται.

Μεταβλητές



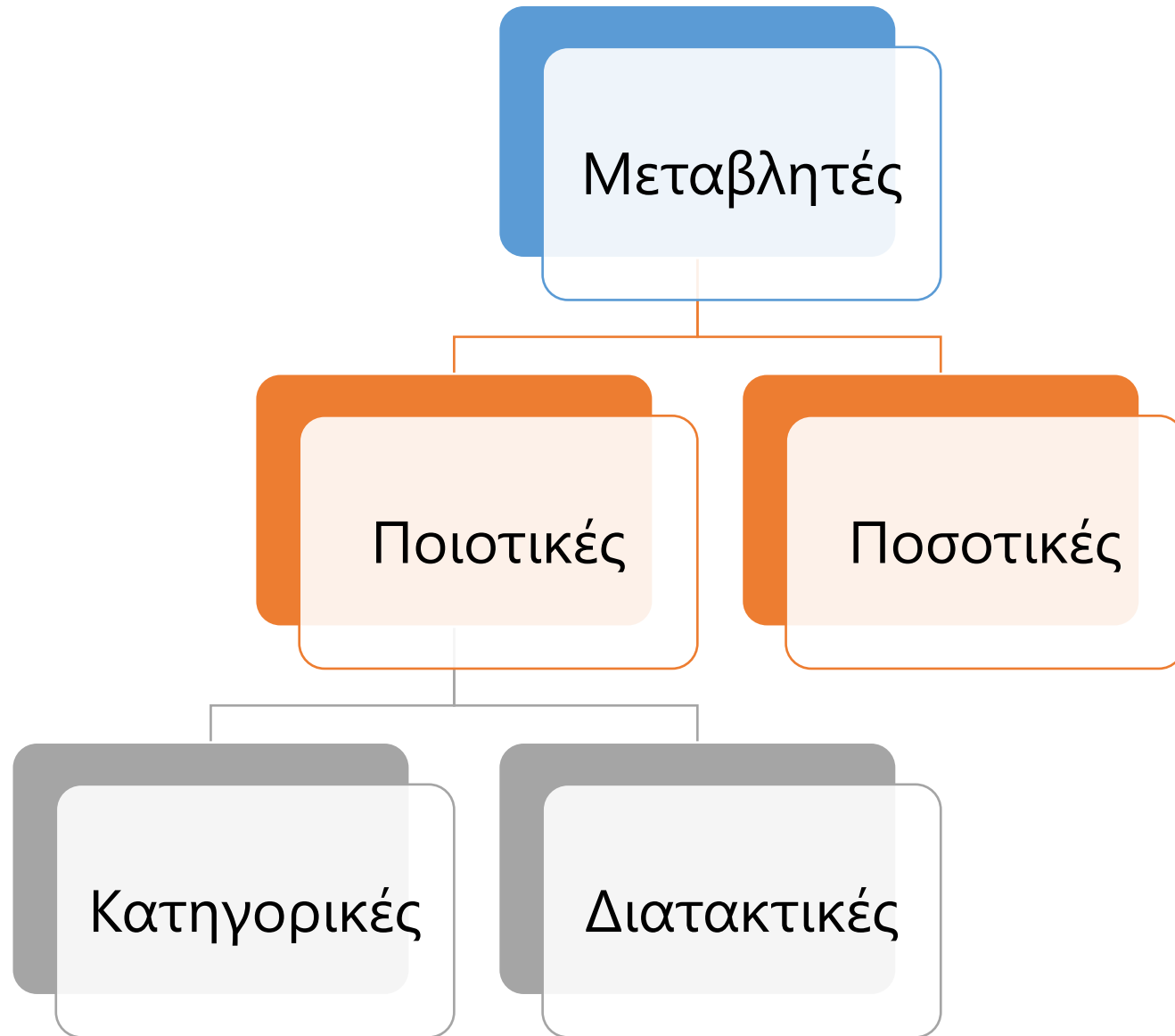
Ποιοτικές μεταβλητές

- Οι **ποιοτικές μεταβλητές** εκφράζονται με λέξεις ή άλλα σύμβολα, πέρα όμως από την κατάταξη των επιμέρους μονάδων ενός πληθυσμού σε διακεκριμένες μεταξύ τους κατηγορίες, δεν είναι δυνατή οποιαδήποτε μέτρηση της αποστάσεως ή της διαφοράς τους.

π.χ. «Η κοινωνική θέση» (Κατώτερη/Ανώτερη).

- Οι ποιοτικές μεταβλητές διακρίνονται με τη σειρά τους σε **κατηγορικές** και **διατακτικές**.

Μεταβλητές



Κατηγορικές μεταβλητές

- Οι **κατηγορικές (categorical) μεταβλητές**, επιδέχονται την πλέον υποτυπώδη και ασθενή μέτρηση.
- Οι τιμές τους εκφράζονται με λέξεις ή άλλα, αριθμητικά ή μη, σύμβολα και επιτρέπουν απλά την κατάταξη των επιμέρους μονάδων ενός πληθυσμού σε διακεκριμένες μεταξύ τους κατηγορίες.
- Καθεμία μονάδα του πληθυσμού αναγκαστικά ανήκει σε μία και μόνο κατηγορία και η πληροφόρηση που μπορούμε να έχουμε για ένα τέτοιο χαρακτηριστικό είναι η απλή απαρίθμηση των μονάδων (μελών) καθεμίας κατηγορίας,

Κατηγορικές μεταβλητές

Παραδείγματα:

- Οικογενειακή κατάσταση (Παντρεμένος, άγαμος, διαζευγμένος, χήρος....)
- Χρώμα ματιών (καστανό, γαλάζιο, πράσινο)
- Θρήσκευμα (χριστ. ορθόδοξος, καθολικός, προτεστάντης, μουσουλμάνος...)
- Περιοχή διαμονής (Ρέθυμνο, Ηράκλειο, Χανιά, Αγ. Νικόλαος...)
- Μάρκα αυτοκινήτου (Nissan, VW, SEAT...)
- Ομάδα ποδοσφαίρου (ΠΑΟ, ΟΣΦΠ, ΑΕΚ, ΠΑΟΚ...)

Διατακτικές μεταβλητές

- Οι **διατακτικές (ordinal) μεταβλητές** επιδέχονται μέτρηση ανωτέρου επιπέδου, πέρα όμως από την **κατάταξη** των επιμέρους μονάδων ενός πληθυσμού σε διακεκριμένες μεταξύ τους κατηγορίες, επιτρέπουν και την **ιεράρχησή** τους (δυνατότητα διάταξης των τιμών).
- Συγκεκριμένα, οι διάφορες τιμές των ποιοτικών μεταβλητών μπορούν να τεθούν κατά τάξη μεγέθους αυξανόμενου, χρησιμοποιώντας το σύμβολο της ανισότητας ($>$ ή $<$) και εκφράσεις όπως «σοβαρότερο», «χειρότερο», «καλύτερο» κλπ.

Διατακτικές μεταβλητές

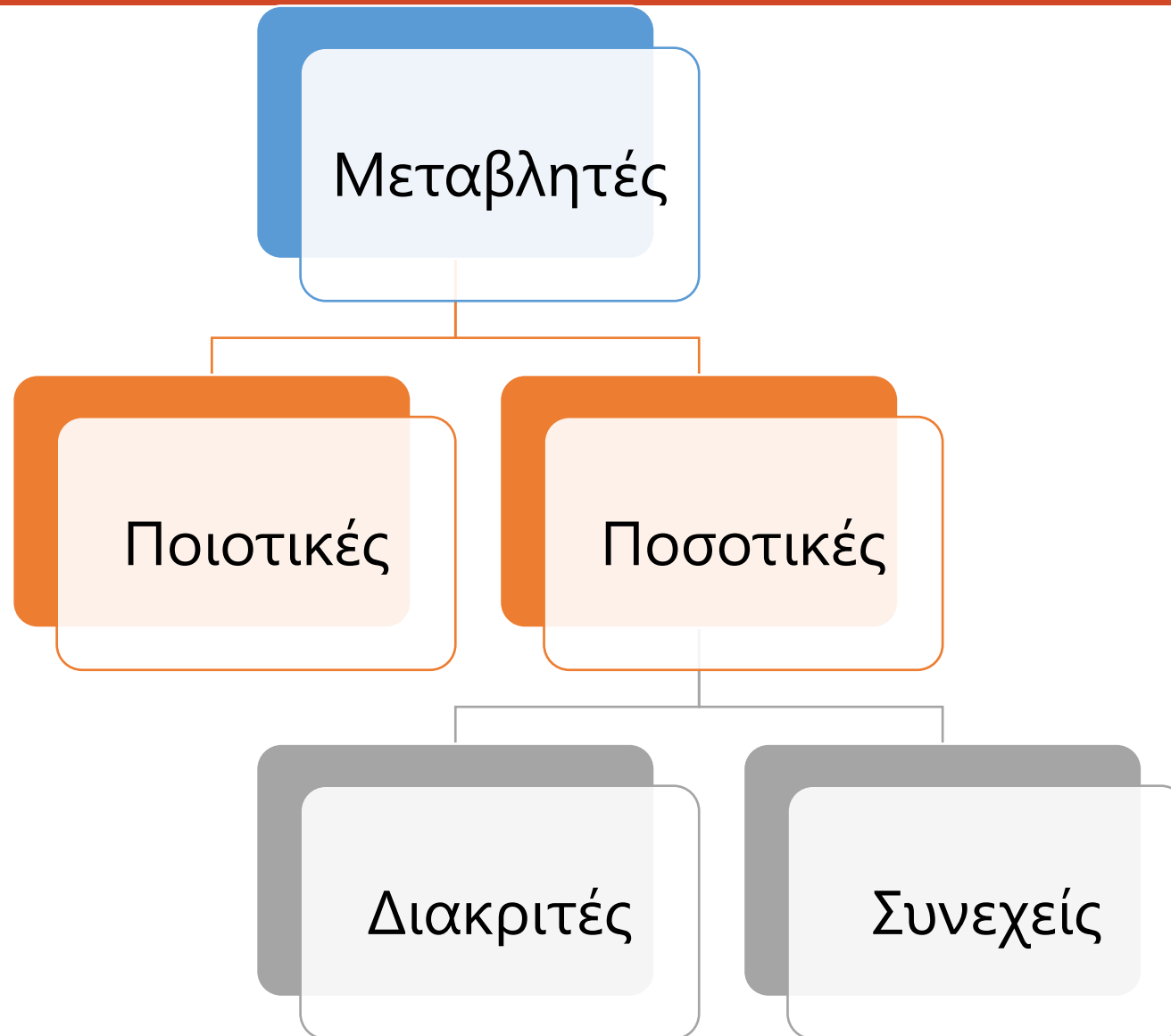
Παραδείγματα:

- Επίπεδο σπουδών (Απολυτήριο Λυκείου, ΑΕΙ, Μεταπτυχιακό, Διδακτορικό)
- Κοινωνική τάξη (γαιοκτήμονες, αστοί, μικροαστοί, αγρότες, προλετάριοι)
- Επίδοση σε αγώνες (χάλκινο, αργυρό, χρυσό μετάλλιο)
- Σχολική επίδοση (καλά, πολύ καλά, άριστα)

Ποσοτικές μεταβλητές

- **Ποσοτικές** ονομάζονται οι μεταβλητές, οι οποίες μεταβάλλονται σε ποσό και επιδέχονται μέτρηση ή απαρίθμηση.
- Οι τιμές τους εκφράζονται αποκλειστικά μόνο με αριθμούς.
- Οι ποσοτικές μεταβλητές, πέρα από την ομαδοποίηση και ιεράρχηση, επιτρέπουν την πληροφόρηση για τις αποστάσεις ή τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των θέσεων δύο μονάδων ενός πληθυσμού.
- Οι ποσοτικές μεταβλητές διακρίνονται σε **συνεχείς** και **διακριτές**.

Μεταβλητές



Διακριτές μεταβλητές

- Διακριτές ονομάζονται οι μεταβλητές, οι οποίες μπορούν να λάβουν αριθμήσιμο πλήθος τιμών.

Παραδείγματα

- Ο αριθμός των φοιτητών σε ένα τμήμα
- Ο αριθμός των παιδιών σε μια οικογένεια
- Ο αριθμός των ορθογραφικών λαθών σε ένα τετράδιο
- Ο αριθμός των τηλεφωνικών κλήσεων που κάποιος δέχεται σε μια μέρα

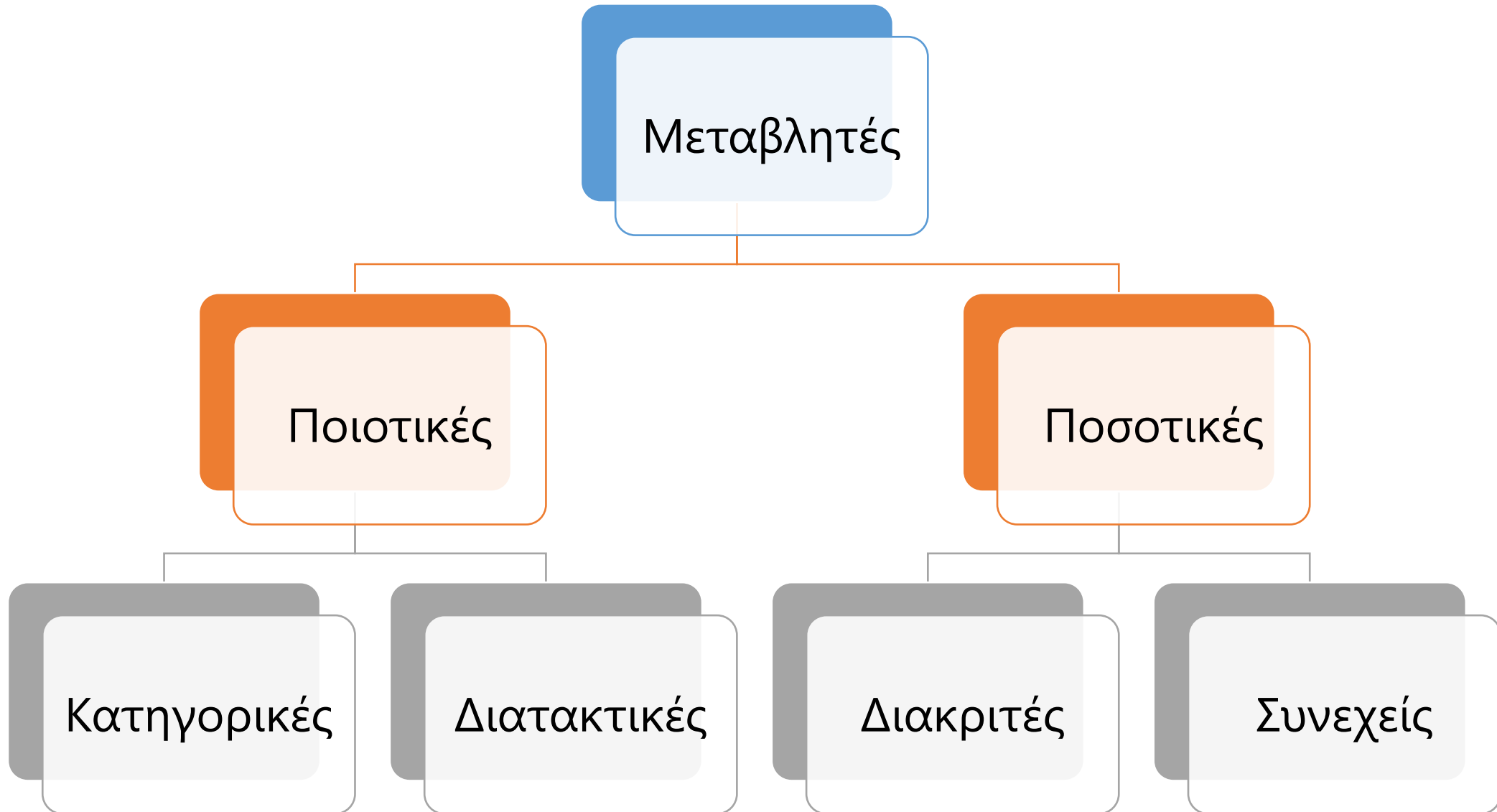
Συνεχείς μεταβλητές

- Συνεχείς ονομάζονται οι μεταβλητές, οι οποίες μπορούν να λάβουν οποιαδήποτε τιμή μεταξύ δύο πραγματικών αριθμών α και β .
- Το πλήθος των τιμών που μπορεί να πάρει μια συνεχής μεταβλητή δεν μπορεί να απαριθμηθεί

Παραδείγματα

- Η ηλικία ενός νηπίου: 4,55 έτη (4 ετών, 200 ημερών και 18 ωρών),
- Το ύψος του: 0,777 του μέτρου (77 εκατοστά και 7 χιλιοστά)
- Το βάρος του 10,2 κιλά (10 κιλά και 200 γραμμάρια)

Μεταβλητές



Εφαρμογή 4

Τι είδους είναι οι παρακάτω μεταβλητές;

1. Ο αριθμός του τηλεφώνου σας.
2. Ο αριθμός των τραγουδιών σε ένα μουσικό CD.
3. Ο αριθμός των ορόφων της οικίας σας.
4. Η μάρκα του αυτοκινήτου του πατέρα σας.
5. Ο αριθμός των φοιτητών που μετεγγράφηκαν στο ΠΤΔΕ πέρυσι.
6. Ο ταχυδρομικός κώδικας της περιοχής όπου μένετε.

Εφαρμογή 4

Τι είδους είναι οι παρακάτω μεταβλητές;

7. Η χρονική διάρκεια των τραγουδιών ενός CD.
8. Η βαθμίδα μέλους ΔΕΠ (λέκτορας, επίκουρος, αναπληρωτής, καθηγητής).
9. Ο αριθμός των απουσιών που είχατε στην Γ Λυκείου.
10. Η ώρα που ξυπνάτε το πρωί.
11. Το ενοίκιο που πληρώνετε στο διαμέρισμα όπου διαμένετε.
12. Ο στρατιωτικός βαθμός

Εφαρμογή 5

Για τις επόμενες δημοτικές εκλογές υπάρχουν 4 υποψήφιοι δήμαρχοι σε μια πόλη. Ένας κάτοικος της πόλης θέλησε να εκτιμήσει τα ποσοστά που θα συγκεντρώσει στις εκλογές ο κάθε υποψήφιος. Για τον λόγο αυτόν τηλεφώνησε σε 50 φίλους του και συγγενείς του και τους ρώτησε ποιον από τους 4 υποψηφίους θα ψηφίσουν.

α) Να βρείτε:

i) ποιος είναι ο πληθυσμός της έρευνας,

ii) ποιο είναι το δείγμα,

iii) ποια είναι η μεταβλητή και ποιο είναι το είδος της μεταβλητής της έρευνας.

β) Να εξετάσετε αν το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού.

Εφαρμογή 6

Ο διευθυντής μιας επιχείρησης θέλει να κάνει μια έρευνα για την οικογενειακή κατάσταση των υπαλλήλων του. Για τον λόγο αυτόν ρώτησε σχετικά 10 από τους υπαλλήλους και πήρε τις εξής απαντήσεις:

*ελεύθερος, παντρεμένος, παντρεμένος, χωρισμένος, παντρεμένος,
χωρισμένος, παντρεμένος, παντρεμένος, χωρισμένος, ελεύθερος*

Να βρείτε:

Τον πληθυσμό, το δείγμα, την μεταβλητή της έρευνας και το είδος της μεταβλητής.

Εφαρμογή 7

Ο βαθμός του πτυχίου δηλώνεται με δύο τρόπους. Ο ένας είναι ο μέσος όρος των βαθμών όλων των μαθημάτων, στα οποία ένας φοιτητής έχει εξεταστεί επιτυχώς. Για ποιου είδους μεταβλητή πρόκειται;

Ο άλλος τρόπος έγκειται στην απόδοση των χαρακτηρισμών καλώς, λίαν καλώς και άριστα. Τι είδους μεταβλητή έχουμε τώρα;

Εφαρμογή 8

Στο κατάστημα ενός αγροτουριστικού συνεταιρισμού, πωλείται μέλι τεσσάρων ειδών (ανθέων,ελάτης, θυμαρίσιο και πεύκου), παραγωγής τριών ντόπιων μελισσοκόμων (Α, Β και Γ), σε γυάλινα βάζα τριών μεγεθών (μικρού, μεσαίου και μεγάλου). Επιλέξαμε τυχαία από τα ράφια του καταστήματος 25 βάζα μελιού και για κάθε ένα καταγράψαμε τον παραγωγό. Τα δεδομένα που προέκυψαν φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

A B A Γ A A A Γ Γ Γ A B A

B B A B Γ A B Γ Γ Γ B A

α) Ποιας μεταβλητής καταγράψαμε τιμές; Είναι ποσοτική ή ποιοτική;

β) Από ποιον πληθυσμό πήραμε το τυχαίο δείγμα;

Εφαρμογή 8β

Για καθένα από τα 25 βάζα μελιού που επιλέξαμε τυχαία από τα ράφια του καταστήματος, καταγράψαμε επίσης:

- α) το είδος του μελιού
- β) το μέγεθος της συσκευασίας
- γ) την περιεκτικότητα του μελιού σε σάκχαρα
- δ) την ποσότητα μελιού που περιέχεται σε κάθε βάζο.

Ποιων μεταβλητών καταγράψαμε τιμές; Είναι ποσοτικές ή ποιοτικές;

Εφαρμογή 9

Το είδος μιας μεταβλητής εξαρτάται και από τον τρόπο με τον οποίο ο ερευνητής θέλει να την εξετάσει. Έστω ότι τρεις φοιτήτριες, η Μαρία, η Ελένη και η Ανθή, σχεδιάζουν μια ερευνητική μελέτη με θέμα τη στάση των παιδιών του λυκείου απέναντι στο κάπνισμα.

Στο ερωτηματολόγιο της Μαρίας υπάρχει η εξής ερώτηση με τις αντίστοιχες επιλογές απάντησης:

Καπνίζετε; 1. Ναι 2. Όχι.

Τι είδους μεταβλητή είναι για τη Μαρία το κάπνισμα;

Η Ελένη έχει την ερώτηση και τις επιλογές απάντησης:

Καπνίζετε; 1. Καθόλου 2. Λίγο 3. Αρκετά 4. Πολύ.

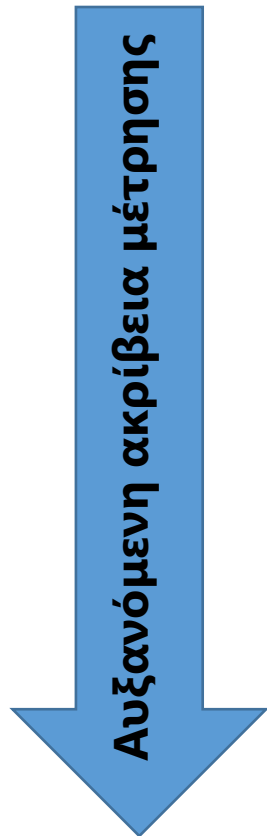
Τι είδους μεταβλητή είναι για την Ελένη το κάπνισμα;

Η Ανθή, τέλος, έχει την ερώτηση: **Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;**

Τι είδους μεταβλητή είναι για την Ανθή το κάπνισμα;

Ποια από τις 3 φοιτήτριες νομίζετε ότι εξασφαλίζει μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία στα δεδομένα της;

Κλίμακες Μέτρησης



1. Κλίμακες κατηγορίας ή Ονομαστικές
2. Κλίμακες διάταξης ή Τακτικές
3. Κλίμακες διαστήματος ή ισοδιαστημικές
4. Κλίμακες αναλογίας

Ποιοτικές μεταβλητές

Ποσοτικές μεταβλητές

Κλίμακες Κατηγορίας ή Ονομαστικές

- Σε αυτό το επίπεδο οι τιμές δηλώνουν **ένταξη σε κάποια κατηγορία** και **δεν** υπάρχει τρόπος να καταταχθούν σε μια ιεραρχική σειρά με αντικειμενική και λογική διάταξη.
- Πρόκειται συνήθως για την κλίμακα μέτρησης των κατηγορικών μεταβλητών.
- Για παράδειγμα, δεν έχει νόημα να πούμε ότι ένας καθολικός έχει *περισσότερο* ή *λιγότερο* θρήσκευμα από έναν προτεστάντη

Κλίμακες Διάταξης ή Τακτικές

- Στο επίπεδο αυτό υπάρχει μια **σαφής διαβάθμιση / ιεράρχηση των τιμών** σε μια σειρά, μια διάταξή τους από τη μικρότερη, την επόμενη μικρότερη κ.ο.κ. μέχρι τη μεγαλύτερη.
- Η σειρά επιτυχίας των φοιτητών σε ένα τμήμα, η οποία λαμβάνει τις τιμές πρώτος, δεύτερος, τρίτος κ.λπ. αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα
- Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η διαφορά στην επίδοση μεταξύ, ας πούμε, του πρώτου και του δεύτερου στη σειρά επιτυχίας φοιτητή μπορεί να είναι πολύ διαφορετική από τη διαφορά μεταξύ του δεύτερου από τον τρίτο ή του όγδοου από τον ένατο, αν και οι διαφορές μεταξύ των βαθμίδων είναι ίσες ($2-1=3-2=9-8$).

Κλίμακες διαστήματος ή ισοδιαστημικές

- Στο επίπεδο αυτό γίνεται ποσοτικοποίηση του χαρακτηριστικού που εκφράζει η μεταβλητή. Η κλίμακα διαστήματος επιτρέπει όχι μόνο τη διάταξη/ιεράρχηση των υποκειμένων αλλά και τον **προσδιορισμό της διαφοράς** τους.
- Η βασική διαφορά εδώ είναι ότι διαδοχικές τιμές της μεταβλητής αντιπροσωπεύουν ίσες αποστάσεις, ίσα διαστήματα στην κλίμακα μέτρησης του χαρακτηριστικού.
- Ο Δείκτης Νοημοσύνης, η θερμοκρασία, ο βαθμός σε ένα διαγώνισμα αποτελούν παραδείγματα μεταβλητών με ισοδιαστημικό επίπεδο μέτρησης.
- Η διαφορά στον βαθμό ενός μαθητή που έγραψε 15 σε ένα διαγώνισμα από κάποιον που έγραψε 12 είναι ίση με τη διαφορά ενός μαθητή που έγραψε 19 από κάποιον που έγραψε 16.
- Στην κλίμακα αυτή μπορεί να υπάρχει η τιμή 0, δεν έχει όμως φυσική σημασία, είναι συμβατική. Μετράμε μεταβλητές όπου δεν εμφανίζεται παντελής έλλειψη του χαρακτηριστικού που εκφράζουν

Κλίμακες αναλογίας

- Και σε αυτό το επίπεδο γίνεται ποσοτικοποίηση του χαρακτηριστικού που εκφράζει η μεταβλητή. Η κλίμακα αναλογίας επιτρέπει όχι μόνο τη σύγκριση διαφορών αλλά και τη **σύγκριση αναλογιών**.
- Εδώ το μηδέν έχει φυσική σημασία και είναι απόλυτο.
- Το μήκος, το βάρος, το ύψος, η ηλικία αποτελούν μεταβλητές που μετριοούνται σε αναλογική κλίμακα.
- Ένα αντικείμενο που ζυγίζει 60 κιλά έχει διπλάσιο βάρος από ένα άλλο που ζυγίζει 30 κιλά, μια πόλη που απέχει 100 χιλιόμετρα είναι 5 φορές πιο μακριά από μια πόλη που απέχει 20 χιλιόμετρα.

Εφαρμογή 10

Σε τι κλίμακα μπορούν να αποδοθούν οι μεταβλητές:

- Αριθμός μητρώου
- Δαπάνη
- Άγχος
- Νομός
- Χρόνος
- Επίπεδο εκπαίδευσης
- Βαθμολογία μαθήματος
- Ηλικία

Εφαρμογή 11

Ποια από τις παρακάτω μεταβλητές είναι ποσοτική διακριτή;

A: Το βάρος των μαθητών.

B: Η μηνιαία κατανάλωση ρεύματος.

Γ: Ο χαρακτηρισμός της διαγωγής των μαθητών.

Δ: Ο αριθμός των απουσιών.

Εφαρμογή 12

Ποια από τις παρακάτω μεταβλητές είναι ποσοτική συνεχής;

A: Ο αριθμός των τσιγάρων που καπνίζει κάποιος σε μία ημέρα.

B: Η μάρκα ενός αυτοκινήτου.

Γ: Ο συνολικός χρόνος ομιλίας στο κινητό σ' έναν μήνα.

Δ: Ο συνολικός αριθμός μηνυμάτων που στέλνουμε με το κινητό σε μία ημέρα.

Εφαρμογή 13

Ο αριθμός των κατοίκων της Αθήνας που οδήγησαν μια συγκεκριμένη ημέρα για να πάνε στη δουλειά τους είναι ένα παράδειγμα:

Α: ποιοτικής μεταβλητής.

Β: ποσοτικής συνεχούς μεταβλητής.

Γ: κατηγορικής μεταβλητής.

Δ: ποσοτικής διακριτής μεταβλητής.

Εφαρμογή 14

Ποια από τις παρακάτω μεταβλητές δεν είναι κατηγορική;

A: Το ύψος ενός ατόμου.

B: Η οικογενειακή κατάσταση ενός ατόμου . (άγαμος, έγγαμος, διαζευγμένος). 4

Γ: Το φύλο ενός ατόμου (άντρας ή γυναίκα).

Δ: Η απάντηση (Σωστό ή Λάθος) σε ερώτημα

Εφαρμογή 15

Προκειμένου να εκτιμήσουμε το πλήθος τών Ελλήνων που καπνίζουν, αποφασίσαμε να επιλέξουμε ένα δείγμα 100 ατόμων. Ο καλύτερος τρόπος για να επιλέξουμε το δείγμα είναι:

A: Να πάρουμε 100 στρατιώτες από ένα στρατόπεδο.

B: Να πάρουμε 100 μαθητές ενός λυκείου.

Γ: Να πάρουμε 100 αθλητές από αθλητικούς ομίλους σε όλη την Ελλάδα

Δ: Να ρωτήσουμε τηλεφωνικά 100 άτομα που επιλέξαμε από τηλεφωνικό κατάλογο