



HELLENIC OPEN UNIVERSITY
School of Social Sciences
MBA Programme

Επιλογή δείγματος

Κατερίνα Δημάκη

Αν. Καθηγήτρια

Τμήμα Στατιστικής

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών




Τρόποι Συλλογής Δεδομένων

Απογραφική μέθοδος

- Πληροφορίες από κάθε στοιχείο του πληθυσμού.
- Η διαδικασία είναι εξαιρετικά χρονοβόρα και πολυδάπανη και για αυτό χρησιμοποιείται σε ειδικές μόνο περιπτώσεις στην πράξη.

Δειγματοληπτική μέθοδος

- Πληροφορίες από ένα δείγμα το οποίο περιέχει ορισμένα μόνο από στοιχεία του πληθυσμού.
- Η δειγματοληπτική μέθοδος είναι ταχύτερη και οικονομικότερη της απογραφικής.



Οι αρχές και οι μέθοδοι για τη
συλλογή και ανάλυση δεδομένων από
πεπερασμένους πληθυσμούς είναι
ένας κλάδος της Στατιστικής γνωστός
ως

Μέθοδοι Δειγματοληπτικών Ερευνών

ή

Δειγματοληψία



Βασικές Έννοιες

Απλό στοιχείο

Είναι κάθε μονάδα ενός συνόλου στην οποία γίνεται μία διαδικασία μέτρησης ή παρατήρησης κάποιας ιδιότητας και η καταγραφή των αποτελεσμάτων.



Πληθυσμός

Είναι το σύνολο των στοιχείων που πρόκειται να μελετηθεί ως προς μία ή περισσότερες χαρακτηριστικές ιδιότητες.

Δειγματοληπτικές Μονάδες

Είναι μη επικαλυπτόμενες συλλογές απλών στοιχείων.



Παράμετρος

Είναι η ποσότητα η οποία περιγράφει και συνοψίζει κάποιο χαρακτηριστικό του πληθυσμού.

Στατιστική Μεταβλητή

Είναι μία κατάλληλη έκφραση του υπό μελέτη χαρακτηριστικού.



```
graph TD; A[Μεταβλητές] --> B[Κατηγορικές ή Ποιοτικές]; A --> C[Ποσοτικές]; C --> D[Διακριτές]; C --> E[Συνεχείς];
```

Μεταβλητές

Κατηγορικές ή Ποιοτικές

Ποσοτικές

Διακριτές

Συνεχείς



Δειγματοληπτικό Πλαίσιο

Είναι μία **λίστα** από στοιχεία που καλύπτουν τον ερευνώμενο πληθυσμό

- **Φυσική Λίστα**
- **Εννοιολογική Λίστα**




Δείγμα

Είναι μία συλλογή μονάδων από το πλαίσιο.

Τόσο το μέγεθος του δείγματος όσο και ο τρόπος επιλογής του αποτελούν βασική προϋπόθεση για την επιτυχία μιας δειγματοληπτικής έρευνας

Στατιστική Συνάρτηση

Είναι μία συνάρτηση των στοιχείων του δείγματος.



Αντικειμενικός σκοπός της
έρευνας είναι η **εκτίμηση**
πληθυσμιακών παραμέτρων
από την πληροφορία που
περιέχεται στο δείγμα



Βασική Επιδίωξη της Στατιστικής

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν
από τα στοιχεία του δείγματος να
επαχθούν με επιστημονικό και
αξιόπιστο τρόπο
στον υπό μελέτη πληθυσμό



Σφάλματα Δειγματοληψίας


Παρατηρούνται στην περίπτωση που οι πληροφορίες συλλέγονται με τη δειγματοληπτική μέθοδο.

■ Δειγματοληπτικά σφάλματα

▶ Μπορεί να προκύψουν από τη μη σωστή επιλογή της κατάλληλης μεθόδου δειγματοληψίας και την επιλογή ακατάλληλου δείγματος

▶ Μπορεί να οδηγήσουν σε εκτιμήσεις με μεγάλα διαστήματα εμπιστοσύνης.

Μια καλή δειγματοληπτική έρευνα πρέπει να περιλαμβάνει τον υπολογισμό των δειγματοληπτικών σφαλμάτων



■ Μη δειγματοληπτικά σφάλματα παρατηρούνται στα στοιχεία που συλλέγονται τόσο με την απογραφική όσο και με τη δειγματοληπτική μέθοδο και διακρίνονται σε:

▶ Μη συστηματικά

και

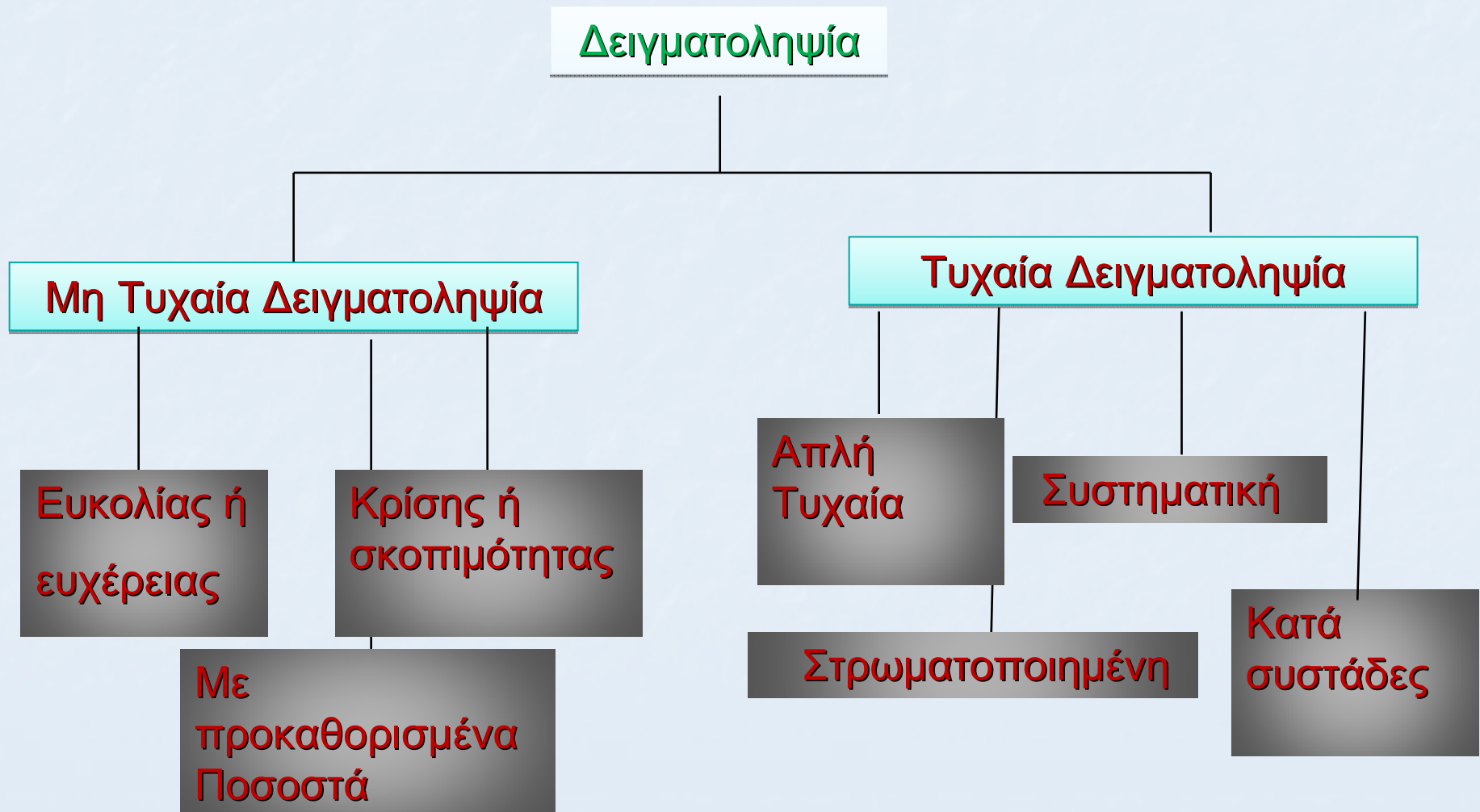
▶ Συστηματικά



Κύριες αιτίες μη δειγματοληπτικών σφαλμάτων:

- ▶ Λάθος επιλογή δείγματος
- ▶ Σφάλματα συνέντευξης
- ▶ Σφάλματα ερωτηματολογίου
- ▶ Σφάλματα απαντητή
- ▶ Σφάλματα επεξεργασίας
- ▶ Σφάλματα από το κόστος της έρευνας

Δειγματοληπτικά Σχέδια





Δειγματοληψία ευκολίας

είναι το δειγματοληπτικό σχέδιο που το δείγμα επιλέγεται από ένα τμήμα του πληθυσμού στο οποίο υπάρχει εύκολη πρόσβαση. Είναι προφανές ότι ένα τέτοιο δείγμα δεν μπορεί να είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού από τον οποίο προέρχεται. Κατά συνέπεια, ο βαθμός αξιοπιστίας των συμπερασμάτων που μπορεί κανείς να βγάλει με βάση το δείγμα αυτό είναι περιορισμένος.



Δειγματοληψία κρίσης ή σκοπιμότητας

είναι το δειγματοληπτικό σχέδιο στο οποίο το δείγμα επιλέγεται υποκειμενικά και περιέχει μονάδες οι οποίες, κατά την αντίληψη του ερευνητή, είναι αντιπροσωπευτικές του πληθυσμού. Δειγματοληψία τέτοιου τύπου μπορεί να δώσει καλά αποτελέσματα μόνο στην περίπτωση που η διαίσθηση ή η κρίση του ερευνητή είναι τέλεια.



Δειγματοληψία με προκαθορισμένα ποσοστά

είναι το δειγματοληπτικό σχέδιο το οποίο είναι αποτέλεσμα συνδυασμού της κρίσης του ερευνητή και της πρόσβασής του στις μονάδες του πληθυσμού. Χρησιμοποιείται όπως και το προηγούμενο, όταν ο πληθυσμός αποτελείται από μονάδες που ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες, και μπορεί να θεωρηθεί ως αναλογική εκπροσώπηση στο δείγμα των επί μέρους κατηγοριών του πληθυσμού.



Απλή τυχαία δειγματοληψία

είναι το δειγματοληπτικό σχέδιο σύμφωνα με το οποίο καθένα από τα ισοπληθή δείγματα, που είναι δυνατό να σχηματιστούν από τον πληθυσμό, έχει την ίδια πιθανότητα επιλογής.



Συστηματική δειγματοληψία

είναι η δειγματοληπτική τεχνική η οποία εισάγει ένα συστηματικό στοιχείο στη διαδικασία με την οποία τα στοιχεία του δείγματος επιλέγονται από τον πληθυσμό.

Στρωματοποιημένη δειγματοληψία

είναι το δειγματοληπτικό σχέδιο σύμφωνα με το οποίο τα στοιχεία του πληθυσμού διαιρούνται σε ομοιογενείς υποπληθυσμούς ή στρώματα, με βάση κάποιο σημαντικό χαρακτηριστικό, και στη συνέχεια από καθένα από τα στρώματα αυτά επιλέγονται, αντίστοιχα, τυχαία δείγματα μεγέθους $n_i, i=1,2,\dots,k$, ανεξάρτητα μεταξύ τους. Το ενιαίο δείγμα μεγέθους $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ που προκύπτει από την ένωση των k ανεξάρτητων απλών τυχαίων δειγμάτων ονομάζεται στρωματοποιημένο δείγμα .

Αν κάθε κατηγορία αντιπροσωπεύεται στο δείγμα με το ίδιο ποσοστό, με το οποίο συμμετέχει και στον πληθυσμό, τότε η δειγματοληψία ονομάζεται

αναλογική στρωματοποιημένη δειγματοληψία.




Δειγματοληψία κατά ομάδες ή συστάδες

είναι το δειγματοληπτικό σχέδιο το οποίο κατατάσσει τις στοιχειώδεις μονάδες του πληθυσμού σε ομάδες ισομεγέθεις ή όχι, και στη συνέχεια, με απλή τυχαία δειγματοληψία, επιλέγει ένα δείγμα από τις ομάδες αυτές.

Όταν όλα τα στοιχεία των επιλεγμένων ομάδων περιέχονται στο τελικό δείγμα, έχουμε δειγματοληψία κατά ομάδες σε ένα στάδιο.

Αντίθετα, όταν το τελικό δείγμα περιλαμβάνει κάποια μόνο στοιχεία, τυχαία επιλεγμένα από τις επιλεγείσες ομάδες, έχουμε δειγματοληψία κατά ομάδες σε δύο στάδια. Η δειγματοληψία με το σχέδιο αυτό μπορεί να προχωρήσει σε τρία ή και περισσότερα στάδια.



Παράδειγμα Έστω ότι θέλουμε να εκτιμήσουμε τις μέσες μηνιαίες αποδοχές των 3000 εργαζομένων (αντρών και γυναικών) σε μια μεγάλη βιομηχανική μονάδα. Για το σκοπό αυτόν πρέπει να επιλέξουμε δείγμα 150 εργαζομένων. Να περιγραφεί πώς θα επιλεγεί το δείγμα αυτό με:

- i. απλή τυχαία δειγματοληψία
- ii. στρωματοποιημένη δειγματοληψία
- iii. δειγματοληψία κατά ομάδες
- iv. συστηματική δειγματοληψία.



ι. Για να επιλέξουμε δείγμα 150 εργαζομένων με απλή τυχαία δειγματοληψία, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

▶ κωδικοποιούμε τους 3000 εργαζομένους χρησιμοποιώντας διαδοχικά τους αριθμούς από το 0000 για τον πρώτο, μέχρι το 2999 για τον τελευταίο.

▶ επιλέγουμε τυχαία μια σελίδα του Πίνακα των τυχαίων αριθμών και ένα σημείο εκκίνησης μέσα σε αυτήν και σημειώνουμε τους 150 πρώτους τετραψήφιους αριθμούς που είναι μικρότεροι από το 3000.

▶ το δείγμα αποτελείται από εκείνους τους 150 εργαζομένους των οποίων οι κωδικοί αντιστοιχούν στους 150 τυχαίους αριθμούς που επιλέξαμε.

Πίνακας 1. Τυχαίοι αριθμοί (απόσπασμα)

Ο πίνακας περιέχει 2600 ψηφία τυχαίων αριθμών τοποθετημένα σε σύνολα 4 ψηφίων το καθένα. Για την επιλογή τυχαίων αριθμών από το 1 ως το 10^k αρκεί από μια τυχαία επιλεγμένη στήλη ή γραμμή να επιλέγουμε διαδοχικά ψηφία σε ομάδες των $(k-1)$ ψηφίων.

Στήλη	Γραμμή									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6126	4874	3421	0964	9162	0413	9518	4391	3937	6147
2	0248	4421	4994	2853	1025		7081	6431	2691	9270
3	1230	6438	8888	2561	5148	7325	2444	6602	5112	7658
4	2408	2078	4239	8453	8769	7513	7005	8760	8589	6254
5	1409	5374	9214	5878	9049	9410	7060	7015	4879	4218
6	2515	8535	6370	3437	6603	5063	3718	9732	5741	1266
7	7260	7680	0643	0401	0909	9452	1138	9930	0263	9366
8	7081	4579	9973	0986	5680	6877	7053	3050	7630	3872
9	3603	5948	3575	1059	6892	0861	0051	8050	5941	0928
10	3741	2855	2086	7078	6976	1937	4900	9626	3653	8032
11	6141	1921	1328	7548	8762	2382	0075	9768	3086	7804
12	6894	6295	2947	4894	2339	6846	9947	8253	9785	9066
13	8969	1124	9210	6187	4215	6381	2054	1418	5181	3270
14	7768	9362	1010	2201	7693	3793	4968	4799	6117	0389
15	6391	1258	8255	8540	4980	9103	7955	2637	7512	8361
16	2344	8230	5303	5187	6799	5875	2158	5118	2958	6707
17	7280	7699	1736	4276	4129	7253	3531	7566	9909	9359
18	2756	2579	8231	6859	1844	3114	9282	4063	9043	9856
19	3086	2524	5835	9728	7513	4830	2393	0743	3206	4582
20	0231	6420	8827	5488	7486	0882	6213	7367	4780	4555



ii. Για να επιλέξουμε δείγμα 150 εργαζομένων με στρωματοποιημένη δειγματοληψία, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:


- ▶ χωρίζουμε τους εργαζομένους σε άντρες και γυναίκες, δηλαδή σε δύο στρώματα με κριτήριο το φύλο.
- ▶ επιλέγουμε απλό τυχαίο δείγμα μεγέθους n_1 από τους άντρες και απλό τυχαίο δείγμα μεγέθους n_2 από τις γυναίκες.
- ▶ το ενιαίο δείγμα θα περιλαμβάνει $n_1 + n_2 = 150$ εργαζομένους.

Ο προσδιορισμός των n_1 και n_2 αποτελεί αντικείμενο της Θεωρίας της δειγματοληψίας και μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι τα n_1 και n_2 μπορούν να προσδιοριστούν με αναλογικό επιμερισμό του $n=150$ στα δύο στρώματα, δηλαδή με επιμερισμό του n με βάση το αντίστοιχο ποσοστό αντρών/γυναικών στον πληθυσμό.



iii. Για να επιλέξουμε δείγμα 150 εργαζομένων με δειγματοληψία κατά ομάδες σε ένα στάδιο, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

- ▶ κατατάσσουμε τους εργαζομένους σε ομάδες, έστω 200 ομάδες των 15 εργαζομένων η καθεμιά. Με τον τρόπο αυτόν, αντί να έχουμε πληθυσμό εργαζομένων, έχουμε πληθυσμό ομάδων εργαζομένων.
- ▶ επιλέγουμε τυχαία έναν αριθμό από τις ομάδες αυτές, έστω 10, και στη συνέχεια όλους τους εργαζομένους σε καθεμιά από αυτές ($10 \cdot 15 = 150$).
- ▶ το δείγμα μας περιλαμβάνει τους 150 εργαζομένους ($15 \cdot 10$) που επιλέξαμε με τον τρόπο αυτόν.




Εναλλακτικά, θα μπορούσαμε να τους επιλέξουμε με δειγματοληψία κατά ομάδες σε δύο στάδια. Στην περίπτωση αυτήν ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

- ▶ κατατάσσουμε τους εργαζομένους σε 200 ομάδες, όπως προηγουμένως.

- ▶ επιλέγουμε τυχαία ένα μεγαλύτερο αριθμό από τις ομάδες αυτές, έστω 30, και στη συνέχεια, επίσης τυχαία, 5 εργαζομένους από καθεμιά από αυτές ($30 \cdot 5 = 150$).

- ▶ το δείγμα μας περιλαμβάνει τους 150 εργαζομένους ($5 \cdot 30$) που επιλέξαμε με τον τρόπο αυτόν.

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να προχωρήσουμε σε δειγματοληψία κατά ομάδες σε τρία ή περισσότερα στάδια.



iv. Για να επιλέξουμε δείγμα 150 εργαζομένων με συστηματική δειγματοληψία, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

- ▶ απαριθμούμε τους εργαζομένους από 1 έως 3000.
- ▶ επιλέγουμε τυχαία έναν αριθμό μεταξύ 1 και 20.
- ▶ το δείγμα μας περιλαμβάνει τον εργαζόμενο που αντιστοιχεί στον τυχαία επιλεγθέντα αριθμό και κάθε εικοστό εργαζόμενο από εκεί και πέρα μέχρι να συμπληρωθούν οι 150.



ΠΡΟΣΟΧΗ

Επιλέγω με τυχαία δειγματοληψία

ΔΕΝ σημαίνει

Επιλέγω στην τύχη