



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

## DON'T PANIC

Αντώνης Κ. Τραυλός (B.A., M.A., Ph.D.)

Καθηγητής

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Σχολή Επιστημών Ανθρώπινης Κίνησης και Ποιότητας Ζωής

Τμήμα Οργάνωσης και Διαχείρισης Αθλητισμού

## Στατιστική ..1

2

- Ο όρος *Στατιστική* δημιουργεί τις περισσότερες φορές ανησυχία και προβληματισμό στους φοιτητές που διαπιστώνουν ότι πρέπει να παρακολουθήσουν και να αξιολογηθούν στο μάθημα της Στατιστικής.
- Αν και στη αρχή πιστεύουν ότι η στατιστική είναι ένα μάθημα με προχωρημένα μαθηματικά, στη συνέχεια διαπιστώνουν ότι η στατιστική βασίζεται στην εκτέλεση απλών αριθμητικών πράξεων, όπως πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση.

## Στατιστική ..2

3

- Με την εισαγωγή τους στα πρώτα μαθήματα στατιστικής και τη σωστή αρχική πρακτική εξάσκηση, οι φοιτητές και φοιτήτριες διαπιστώνουν την ευκολία και τη χρησιμότητα του μαθήματος.
- Οι φοιτητές γνωρίζουν ότι χωρίς τις στατιστικές γνώσεις και δεξιότητες δεν θα είναι σε θέση να καταξιωθούν ως επαγγελματίες στο χώρο τους
- Στο ελάχιστο, ένας επαγγελματίας χρειάζεται την οικειότητα με την ορολογία των στατιστικών για να είναι σε θέση να επικοινωνήσει αποτελεσματικά με άλλους επιστήμονες του χώρου του.

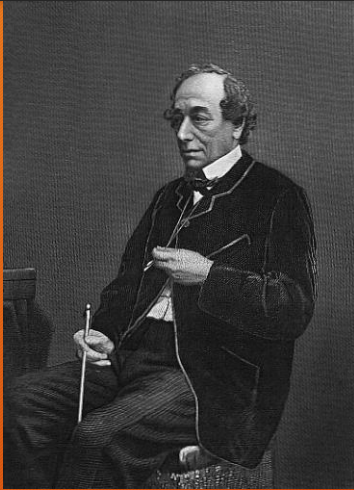
## Ρόλος της στατιστικής στην έρευνα και την αξιολόγηση

4

- Στο μάθημα της στατιστικής δεν πρέπει να παραληφθεί η σημαντικότητα της σωστής μεθοδολογικής προσέγγισης.
- Ακολουθώντας την ερευνητική διαδικασία θα διαπιστώσει ο φοιτητής, ότι οι στατιστικές έννοιες και δεξιότητες είναι ουσιαστικοί παράγοντες για την επικοινωνία και τη λήψη των αποφάσεων στην επιστημονική έρευνα.
- Η ακόλουθη επισκόπηση των διαδικασιών έρευνας και αξιολόγησης επεξηγεί το ρόλο των στατιστικών.

- Μπορείτε να το βρείτε στην αγγλική γλώσσα (ελεύθερη πρόσβαση στο διαδίκτυο)

5



## How to Lie with Statistics

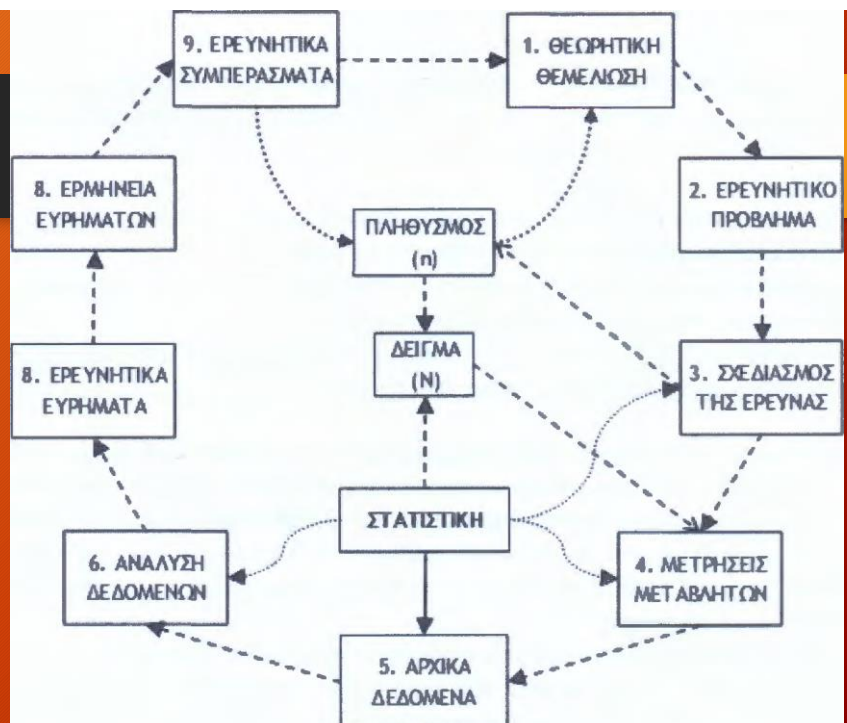


# Statistics

By  
DARRELL HUFF  
Pictures by IRVING GELS

31st printing

## Η ερευνητική διαδικασία



## Στάδια της επιστημονικής έρευνας (1)

7

1. Μελέτη της θεωρίας, δηλαδή της βιβλιογραφίας που σχετίζεται με μια αρχική ουσιαστική ιδέα, έμπνευση, αναζήτηση, καινοτομία.
2. Προσδιορισμός του κύριου ερευνητικού προβλήματος και διατύπωση αντίστοιχων ερευνητικών υποθέσεων.
3. Σύνταξη του ερευνητικού σχεδίου, στον οποίο προσδιορίζονται πληθυσμός, δείγμα και μετρήσιμες μεταβλητές ιδιότητες.
4. Μετρήσεις των προβλεπόμενων μεταβλητών στο δείγμα με βάση το ερευνητικό σχέδιο και τις προβλεπόμενες μεθόδους μέτρησης.
5. Συλλογή των αρχικών δεδομένων (αποτελεσμάτων των μετρήσεων), έλεγχος, ταξινόμηση, κωδικοποίηση, ομαδοποίηση.

## Στάδια της επιστημονικής έρευνας (2)

8

6. Στατιστική ανάλυση των αρχικών δεδομένων για τον έλεγχο των στατιστικών υποθέσεων της έρευνας.
7. Στατιστικά ευρήματα και μετασχηματισμός τους σε ερευνητικά ευρήματα σε αντιστοιχία με τις ερευνητικές υποθέσεις.
8. Ερμηνεία των ερευνητικών ευρημάτων σε σχέση με την προ υπάρχουσα θεωρία και ευρήματα άλλων σχετικών ερευνών.
9. Συμπεράσματα, τελικές θεωρητικές διαπιστώσεις και επιβεβαίωση, συμπλήρωση ή ανατροπή της αρχικής θεωρητικής βάσης.
10. Η στατιστική αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της επιστημονικής έρευνας και στοχεύει στην εκτίμηση των παραμέτρων του προβλήματος, που γίνεται με κατάλληλες στατιστικές μεθόδους και στατιστικά (statistics).



9

Ένας διαφορετικός τρόπος  
προσέγγισης της ερευνητικής  
διαδικασίας

## Η ερευνητική διαδικασία

10

- Όπως συμβαίνει σε οποιαδήποτε επιστημονική προσπάθεια, η έρευνα στις συμπεριφοριστικές και ανθρωπιστικές επιστήμες στοχεύει
  - να *Περιγράψει*,
  - να *Εξηγήσει*,
  - να *Προβλέψει*, ή/και
  - να *Καταλάβει* τα φαινόμενα.
- Μέρος αυτής της διαδικασίας περιλαμβάνει την απόκτηση της γνώσης, καθώς και, την ανάπτυξη και την εφαρμογή των θεωριών που μας επιτρέπουν να καταλάβουμε τις χαρακτηριστικά σύνθετες σχέσεις μεταξύ των φαινομένων.
- Σήμερα, η *περισσότερη έρευνα ακολουθεί την επιστημονική μέθοδο*, χρησιμοποιώντας μια συστηματική, ελεγχόμενη ερευνητική διαδικασία που παράγει τα αντικειμενικά συμπεράσματα σχετικά με το πρόβλημα.

## Τα βήματα σε αυτήν τη διαδικασία είναι:

11

- Βήμα 1: Προσδιορίζουμε το πρόβλημα.
  - Βήμα 2: Διευκρινίζουμε το πρόβλημα με τον προσδιορισμό των ερευνητικών υποθέσεων ή ερωτήσεων.
  - Βήμα 3: Αναπτύσσουμε το ερευνητικό σχέδιο για τη συλλογή των δεδομένων.
  - Βήμα 4: Αναλύουμε τα δεδομένα με την εφαρμογή της στατιστικής.
  - Βήμα 5: Βγάζουμε τα συμπεράσματα / τις ερμηνείες από τα αποτελέσματα.
- Όπως είναι εύκολο να καταλάβει ο/η φοιτητής/τρια, τα δύο πρώτα βήματα είναι συχνά τα δυσκολότερα στη ερευνητική διαδικασία.
  - Η επάρκεια των διαδικασιών που συνεπάγονται στο βήμα 3 καθορίζει την ισχύ των συμπερασμάτων ενός ερευνητή.

## Το ερευνητικό σχέδιο και οι διαδικασίες συλλογής δεδομένων περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό:

12

- των ατόμων - συμμετεχόντων (δειγματοληψία) που θα επιτρέψει τη σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τη γενίκευση των αποτελεσμάτων,
- των οργάνων συλλογής δεδομένων που μετρούν αυτό ακριβώς που ισχυρίζονται ότι μετρούν (validity - εγκυρότητα) με συνέπεια και ακρίβεια (reliability - αξιοπιστία),
- των διαδικασιών συλλογής δεδομένων που δεν αποκρύπτουν την έννοια των δεδομένων,
- ενός γενικού ερευνητικού σχεδίου που αναδεικνύει τα κατάλληλα δεδομένα για την απάντηση των ερευνητικών ερωτήσεων ή υποθέσεων που προσδιορίστηκαν στο βήμα 2, συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού της κατάλληλης στατιστικής ή της στατιστικής τεχνικής που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των δεδομένων.

## Δειγματοληψία και στατιστική (1)

13

- **Χωρίς κατάλληλη δειγματοληψία**, οι τεχνικές μέτρησης, το ερευνητικό σχέδιο, και οι διαδικασίες συλλογής δεδομένων, καθώς και η αντιπροσωπευτικότητα και η δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων είναι **παράγοντες αμφισβητήσιμοι**.
  - Συχνά αγνοούνται ή υποβαθμίζονται οι τεχνικές μέτρησης που υιοθετούνται.
- Είναι **μεγάλο λάθος** να θεωρηθεί ότι οι στατιστικές μέθοδοι παρέχουν τη **θεραπεία** για οποιοσδήποτε ανεπάρκειες στις διαδικασίες στο βήμα 3.
- Τίποτα δεν μπορεί να είναι παραπάνω από την αλήθεια!
  - Η συλλογή δεδομένων με λανθασμένες διαδικασίες «γεννούν» άκυρα αποτελέσματα και συμπεράσματα, ανεξάρτητα από το πόσο περίπλοκη είναι η χρησιμοποιούμενη στατιστική τεχνική.
- Το σχέδιο συλλογής δεδομένων πρέπει να προβληματίζει τον ερευνητή σε οποιαδήποτε ερευνητική προσπάθεια.

## Δειγματοληψία και στατιστική (2)

14

- Οι διαδικασίες για τα βήματα 4 και 5 εξαρτώνται απλώς από τις εκβάσεις των βημάτων 2 και 3.
- Οι στατιστικές διαδικασίες που υιοθετούνται πρέπει να είναι συμβατές με τις ερευνητικές υποθέσεις ή τις ερωτήσεις και το ερευνητικό σχέδιο.
- Είναι εμφανές ότι η εφαρμογή των κατάλληλων στατιστικών τεχνικών είναι ένα απαραίτητο συστατικό της ερευνητικής διαδικασίας, αλλά όχι και ο **μόνος** παράγοντας που αναφέρεται στην εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

## Δειγματοληψία και στατιστική (3)

15

- Στο **τελικό βήμα**, τα συμπεράσματα συνάγονται βασισμένα στην ερμηνεία των δεδομένων που παρέχονται από τους στατιστικούς δείκτες και τα στατιστικά τεστ.
- Πάρα πολύ συχνά, τα στατιστικά αποτελέσματα ερμηνεύονται μόνο σε ένα επίπεδο «παπαγαλίας». Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι αριθμοί προήλθαν από τα στοιχεία και ότι αυτά τα στοιχεία αντιπροσωπεύουν τις μετρήσεις συγκεκριμένων μεταβλητών (δηλ., γνώρισμα, ιδιότητες, κατασκευάσμα, ή χαρακτηριστικό).
- Ο σημαντικός στόχος είναι η ερμηνεία των στατιστικών αποτελεσμάτων όπως αφορούν τις ερευνητικές ερωτήσεις και τις υποθέσεις από την άποψη των πραγματικών μεταβλητών που εξετάστηκαν.

## Η διαδικασία αξιολόγησης

16

- Οι ερευνητές **διαφοροποιούν** συνήθως τις έννοιες μεταξύ της αξιολόγησης και της έρευνας.
- Οι διακρίσεις μπορούν να γίνουν μεταξύ των στόχων, των αρχικών σταδίων, και του σχεδίου για τη συλλογή δεδομένων και του τύπου και της χρήσης των δεδομένων που συγκεντρώνονται.
- Η στατιστική γνώση και δεξιότητα είναι τόσο σημαντική στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (διαδικασία αξιολόγησης) όσο και στη διεξαγωγή της έρευνας (ερευνητική διαδικασία).
- Οι ίδιες στατιστικές μέθοδοι χρησιμεύουν ως σημαντικά εργαλεία και στις δύο διαδικασίες.



## Η διαδικασία αξιολόγησης

17

- Ο σκοπός της αξιολόγησης αναφέρεται στην άμεση χρησιμότητα των αποτελεσμάτων για τη λήψη των αποφάσεων σε μια συγκεκριμένη πρακτική ή σε ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα.
- Η αξιολόγηση είναι μια διαδικασία που παρέχει τις πληροφορίες σχετικά με την επάρκεια ή την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων για να επιτευχθούν οι στόχοι.
- Στην αξιολόγηση, οι συστηματικά συλλεχθείσες πληροφορίες καθοδηγούν τις αποφάσεις, έτσι ώστε να βοηθηθούν οι προσπάθειες του προγράμματος και ενδεχομένως να κριθούν οι αξίες αυτών των προσπαθειών.

## Τα βήματα στη διαδικασία αξιολόγησης περιλαμβάνουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

18

1. αξιολογώ τις ανάγκες / διευκρινίζω τους στόχους / προσδιορίζω τους στόχους του προγράμματος.
2. επιλέγω, αναπτύσσω, εκτελώ το αρχικό πρόγραμμα.
3. εφαρμόζω το σχέδιο αξιολόγησης / συλλέγω τα δεδομένα.
4. αναλύω τα δεδομένα / εφαρμόζω τις στατιστικές τεχνικές.
5. ερμηνεύω τα αποτελέσματα / λαμβάνω τις αποφάσεις.

- Ενώ η **ερευνητική διαδικασία** συνδέεται με τη συναγωγή των συμπερασμάτων για τις υποθέσεις ή τις ερωτήσεις που αφορούν τις συγκεκριμένες θεωρίες, η **διαδικασία αξιολόγησης** οδηγεί συνήθως σε μια ερμηνεία των στατιστικών δεικτών εξετάζοντας την επίτευξη των συγκεκριμένων στόχων του προγράμματος.
- Οι δραστηριότητες αξιολόγησης είναι συχνά ποικίλες, κατευθύνοντας την προσοχή και στη διαδικασία και στο αποτέλεσμα.
- Ακόμα, τα βήματα 3 και 4 στην ερευνητική διαδικασία πρέπει να ακολουθηθούν και στην αξιολόγηση.

- Πάλι, προσοχή πρέπει να δοθεί στο **σχέδιο για τη συλλογή των δεδομένων**, στον προσδιορισμό της μέτρησης των μεταβλητών και στην πραγματική συλλογή των δεδομένων.
- Η επάρκεια αυτών των διαδικασιών καθορίζει την ισχύ των αποτελεσμάτων αξιολόγησης.
- Η στατιστική ανάλυση άλλη μια φορά χρησιμεύει ως ένα εργαλείο.
- Τα αποτελέσματα είναι τόσο καλά όσο τα δεδομένα πάνω στα οποία βασίζονται.

## ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

21

- Οι σημειώσεις αυτές έχουν προετοιμαστεί για τη χρήση σε μια εισαγωγική κατηγορία στατιστικής για τους φοιτητές που βρίσκονται σε προπτυχιακό επίπεδο.
- Οι μόνες προαπαιτούμενες δεξιότητες μαθηματικών είναι οι δυνατότητες να προσθέσουν, να αφαιρέσουν, να πολλαπλασιάσουν, και να διαιρέσουν.
- Στο μάθημα αυτό τονίζονται οι δεξιότητες και οι γνώσεις που είναι απαραίτητες στους φοιτητές για να καταλάβουν και να χρησιμοποιήσουν τις στατιστικές τεχνικές.

## Πρώτος κανόνας

22

- **Απομνημονεύοντας** τους τύπους ή **μελετώντας** συγκεκριμένα γεγονότα δεν θα σας εξασφαλίσει την επιτυχία.
- Οι τύποι πρέπει να θεωρηθούν μόνο ως **σύμβολα**, συντομογραφικές μέθοδοι για την επικοινωνία.
- Η **απομνημόνευσή** τους δεν εγγυάται και την κατανόησή τους. Διαβάστε και μελετήστε για ένα ευρύτερο επίπεδο κατανόησης.
- Σαν παράδειγμα, φανταστείτε ότι οδηγείτε σε έναν δρόμο και βλέπετε σε απόσταση μια οκτάγωνη κόκκινη πινακίδα.
- Η μόνη πρόσθετη γνώση σας για αυτό το αντικείμενο είναι η λέξη STOP που γράφεται πάνω στην πινακίδα.
- Αυτή η κατάσταση είναι συγκρίσιμη με το άτομο που προσπαθεί να μελετήσει.

- Και στις δύο περιπτώσεις, μη γνωρίζοντας το περιεχόμενο - της πινακίδας ή της στατιστικής φόρμουλας - μπορεί να αποβεί καταστρεπτικό.
- Υποθέστε ότι αφ' ετέρου οδηγείτε κάτω από έναν δρόμο σε μια ξένη χώρα στην οποία δεν ξέρετε τη γλώσσα και βλέπετε μία οκτάγωνη κόκκινη πινακίδα με την επιγραφή OE R L Å. Σταματάτε σε αυτό το σημάδι και δεν προχωράτε έως ότου είναι ασφαλές.
- Αυτή η συμπεριφορά δείχνει μια γενική, εννοιολογική κατανόηση του συμβόλου που αντιπροσωπεύει τη φιλοσοφία της μελέτης της στατιστικής.
- Οι τύποι αντιπροσωπεύουν σχέσεις οι οποίες από μόνες τους έχουν μηδαμινή αξία.
- **Όταν όμως συνδέονται με τους εννοιολογικούς όρους των σχέσεων που αντιπροσωπεύουν**, τότε μπορούμε να δημιουργήσουμε μια κατάλληλη και αποδοτική μέθοδο για επικοινωνία.

## Το ρητό είναι:

Εάν βρεθείτε στη θέση να μελετάτε έναν τύπο χωρίς να έχετε καμία ιδέα για την έννοιά του, .... τότε .... σιγουρευτείτε ότι φοράτε τη ζώνη ασφαλείας.



## Δεύτερος κανόνας

25

- Ο δεύτερος κανόνας των καλών συνηθειών μελέτης της στατιστικής είναι να ολοκληρώνετε τις ασκήσεις επίλυσης του προβλήματος.
- Οι ασκήσεις που θα σας δίδονται (ή υπάρχουν στο βιβλίο σας) πρέπει να τις επιλύετε με προσοχή και συνέπεια.

## Τρίτος κανόνας

- Ο τρίτος κανόνας αναφέρεται στη μελέτη της ύλης που καλύφθηκε.

Don't Panic  
υπάρχει και  
συνέχεια .....

