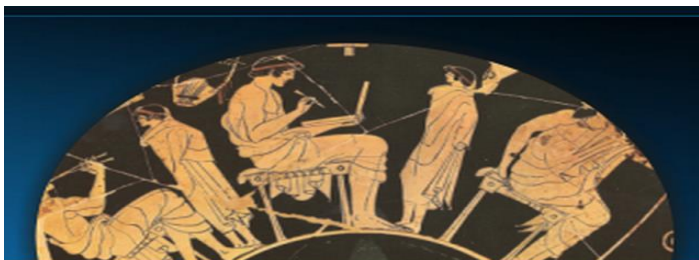


---

# Περιγραφική και επαγωγική στατιστική στο πλαίσιο του έργου PAFSE

---

Δημήτρης Μαυρίδης  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
dmavridi@uoi.gr



# Τι είναι η στατιστική;



- Η επιστήμη της **συλλογής, οργάνωσης και ανάλυσης** δεδομένων και **ερμηνείας των αποτελεσμάτων**.
- Περιγράφει τα δεδομένα (**περιγραφική στατιστική**).
- Από ένα δείγμα, βγάζει συμπεράσματα για τον πληθυσμό (**επαγωγική στατιστική**).
- Εξηγεί την αβεβαιότητα. Είναι η επιστήμη που **μελετάει την αβεβαιότητα**.
- Βρίσκει (αιτιώδεις;) **σχέσεις μεταξύ μεταβλητών**.
- **Προβλέψεις** για το μέλλον βασιζόμενοι στα δεδομένα του παρόντος και του παρελθόντος.
- Επιστήμη των δεδομένων (**data science**).
- **Δεν είναι ούτε μια σειρά από μαθηματικούς τύπους ούτε η χρήση ενός στατιστικού λογισμικού.**

Η γραμματική και το  
συντακτικό της  
Επιστήμης



Statistics is the grammar of science.

— Karl Pearson —

# Παραγωγικός συλλογισμός deductive reasoning

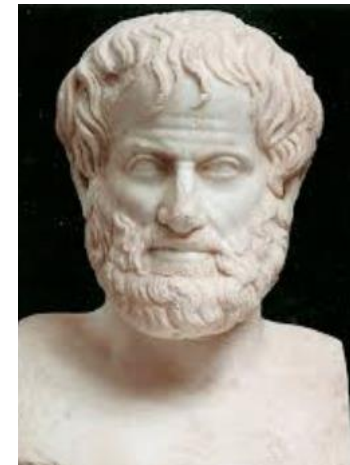
- **Από το γενικό στο ειδικό**

Π1: Όλοι οι άνθρωποι είναι θνητοί.

Π2: Ο Σωκράτης είναι άνθρωπος.

Σ: Άρα ο Σωκράτης είναι θνητός.

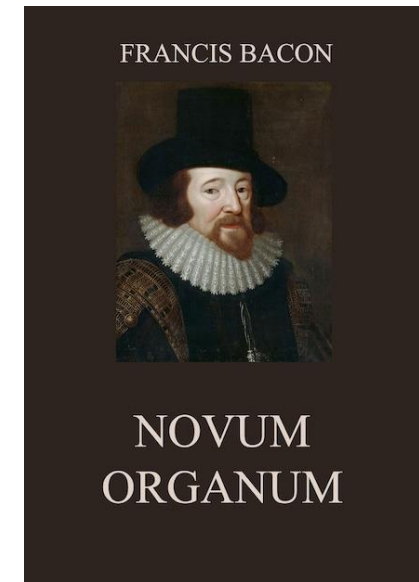
**Αν οι προτάσεις είναι αληθείς, τότε είναι αληθές και το συμπέρασμα!**



# Επαγωγικός συλλογισμός inductive reasoning

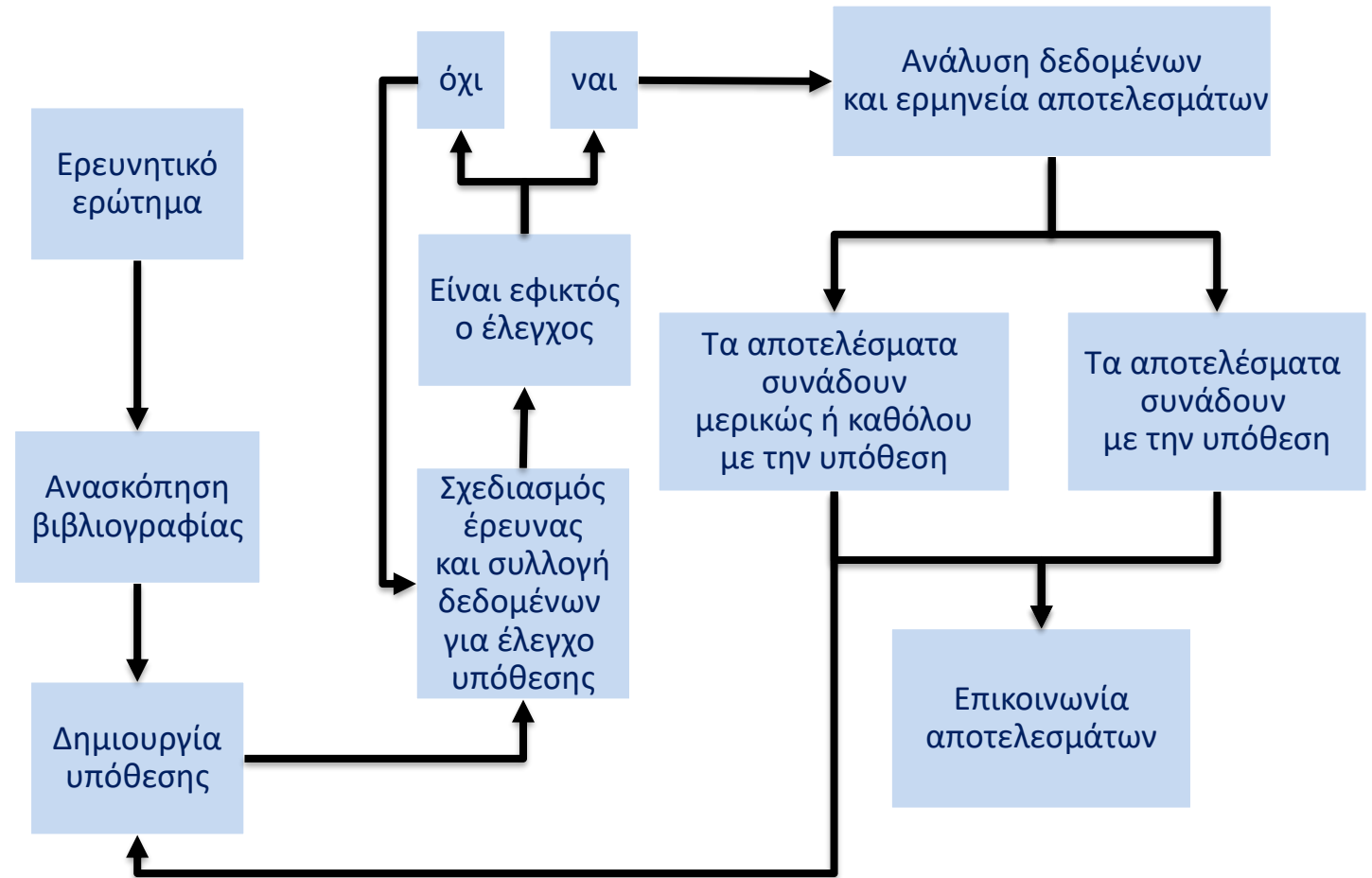
- Από το ειδικό στο γενικό
- Ξεκινάμε με παρατηρήσεις.
- Όσο περισσότερες παρατηρήσεις έχουμε, τόσο πιο βέβαιοι είμαστε.

Π: στα προηγούμενα 5 παιχνίδια ο Α νίκησε τον Β  
Σ: θα τον νικήσει και αύριο  
**Είναι πιθανό, αλλά όχι βέβαιο!**



# Επιστημονική μέθοδος (scientific method)

- Είναι η συστηματική μελέτη για την κατανόηση, αντιμετώπιση, επίλυση κάποιου προβλήματος, για την απόρριψη ή μη μιας ερευνητικής υπόθεσης.
- Μελέτη της βιβλιογραφίας
- Διατύπωση ερευνητικού ερωτήματος
- Συλλογή δεδομένων
- Ανάλυση δεδομένων
- Απάντηση ερευνητικού ερωτήματος



# Επαναληψιμότητα (reproducibility)

- Αν έχουμε ένα επιστημονικό εύρημα, τότε η επαναληψιμότητα αναφέρεται στη συμφωνία όσον αφορά σε αυτό το επιστημονικό εύρημα μεταξύ πειραμάτων από διαφορετικούς ερευνητές, σε διαφορετικές τοποθεσίες, με διαφορετικές μεθόδους.
- Περίπου το 1/3 των αποτελεσμάτων 100 μελετών δημοσιευμένων στα 3 κορυφαία περιοδικά Ψυχολογίας μπόρεσε να επαναληφθεί
- Από 53 προ-κλινικές μελέτες καρκίνου, μόνο σε 6 (ή 11%) μπόρεσαν ερευνητές να πάρουν παρόμοια αποτελέσματα

## RESEARCH ARTICLE

### Estimating the reproducibility of psychological science

Open Science Collaboration\*<sup>†</sup>

+ See all authors and affiliations

Science 28 Aug 2015:  
Vol. 349, Issue 6251, aac4716  
DOI: 10.1126/science.aac4716

Article

Figures & Data

Info & Metrics

eLetters

PDF

#### Empirically analyzing empirical evidence

One of the central goals in any scientific endeavor is to understand causality. Experiments that seek to demonstrate a cause/effect relation most often manipulate the postulated causal factor. Aarts *et al.* describe the replication of 100 experiments reported in papers published in 2008 in three high-ranking psychology journals. Assessing whether the replication and the original experiment yielded the same result according to several criteria, they find that about one-third to one-half of the original findings were also observed in the replication study.

Science, this issue [10.1126/science.aac4716](https://doi.org/10.1126/science.aac4716)

# Falsifiability (Karl Popper)

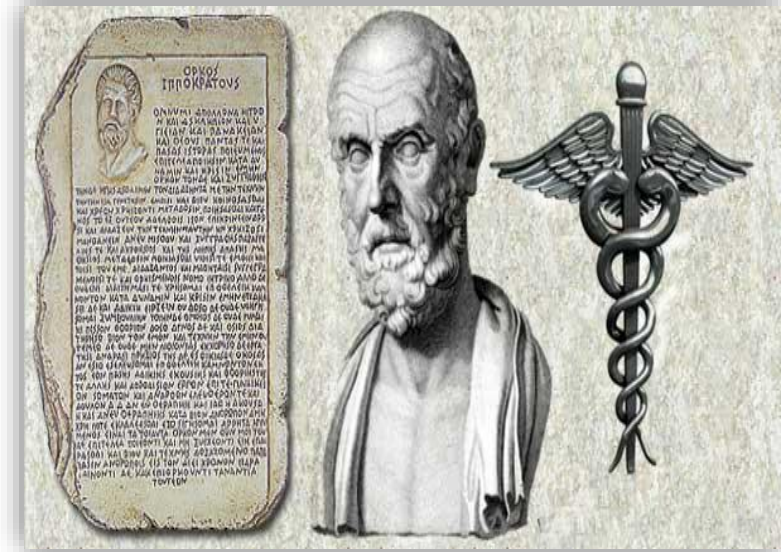
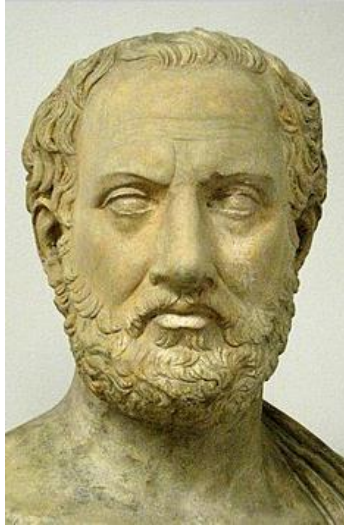
- Μια θεωρία είναι falsifiable αν δύναται να ελεγχθεί και να διαψευστεί.
- Falsifiable δε σημαίνει ότι η θεωρία είναι ψευδής αλλά ότι είναι εν δυνάμει διαψεύσιμη.
- Ενδιαφερόμαστε να αποδείξουμε ότι μια θεωρία είναι λάθος, όχι ότι είναι σωστή.
- Πιστεύαμε ότι όλοι οι κύκνοι ήταν άσπροι.
- Μετά ανακαλύφθηκε η Αυστραλία.

*Εκατομμύρια  
παρατηρήσεις  
άσπρων κύκνων  
διαψεύστηκαν από  
την απλή παρατήρηση  
ενός μαύρου κύκνου!*





# Ο λοιμός των Αθηνών (430 π.Χ – 426 π.Χ)



«Ἄλλ' ἐγώ, ποῦ καὶ ὁ ἴδιος ἔπαθα ἀπὸ τὴν νόσον, καὶ μὲ τὰ ἴδια τὰ μάτια μου εἶδα ἄλλους πάσχοντας, θὰ ἐκθέσω τὴν πραγματικὴν τῆς πορείαν καὶ θὰ περιγράψω τὰ συμπτώματά της, ἢ ἀκριβῆς παρατήρησις τῶν ὁποίων θὰ ἐπιτρέψῃ ἀσφαλέςτερον εἰς τὸν καθένα ποῦ θὰ ἤθελε νὰ τὰ σπουδάσῃ ἐπιμελῶς νὰ κάμῃ τὴν διάγνωσίν της, ἐάν ποτε ἤθελε καὶ πάλιν ἐνσκήψει» (Θουκυδίδης 2,49)

Ο Ιπποκράτης (Πατέρας της Αποδεικτικής Ιατρικής) μελέτησε το λοιμό στην Αττική κατά τη διάρκεια του Πελοποννησιακού πολέμου.

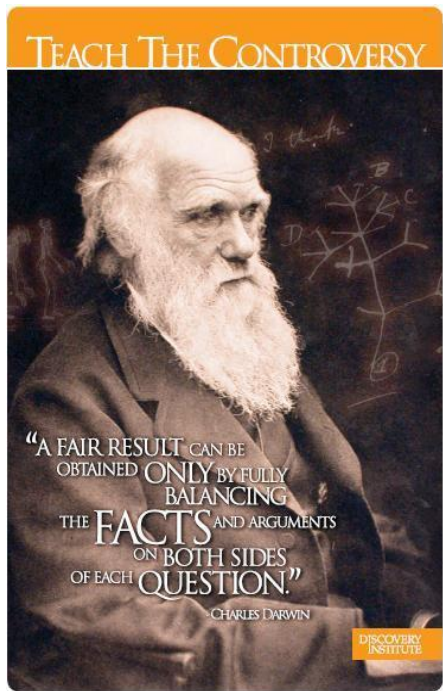
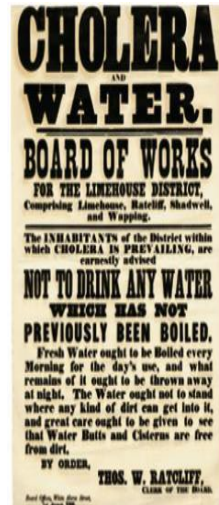
Χώρισε τους κατοίκους σε υγιείς και μη, και παρατήρησε ότι οι σιδηρουργοί δεν αρρώσταιναν (Μελέτη ασθενών – μαρτύρων).

<https://www.youtube.com/watch?v=RWMuEdk2IKE>



# Statistics is the grammar of science (Karl Pearson)

Ο John Snow ανακάλυψε μέσω παρατήρησης ότι η χολέρα οφείλεται σε κακές συνθήκες υγιεινής και στην ποιότητα του νερού (επιδημιολογία)



Ο Δαρβίνος διεξήγαγε πολλά πειράματα όπου παρατηρούσε την ανάπτυξη διαφόρων φυτών όταν γονιμοποιούνται μόνα τους ή όταν διασταυρώνονται (Πειραματικός σχεδιασμός – μεταβλητότητα - ομάδα ελέγχου)

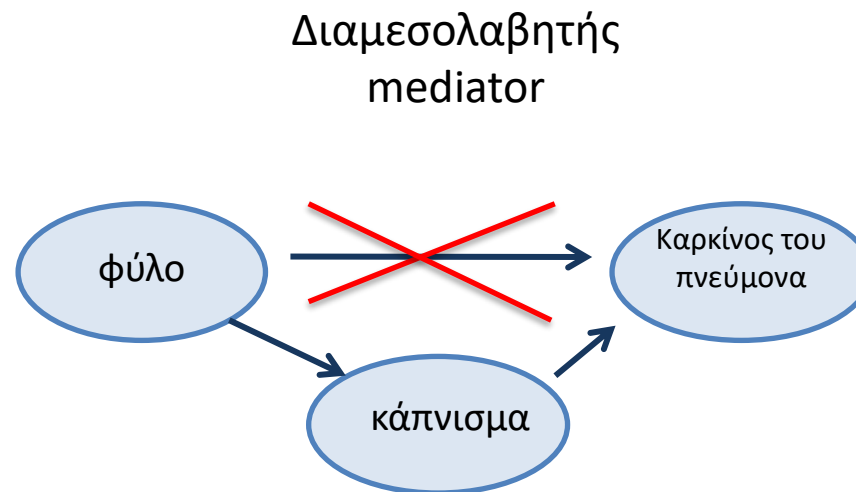
Ο Jean Piaget διεξήγαγε πλήθος πειραμάτων και μελετών για να διερευνήσει σε ποιά ηλικία τα παιδιά κατακτούν συγκεκριμένες μαθηματικές έννοιες (στάδια ανάπτυξης)



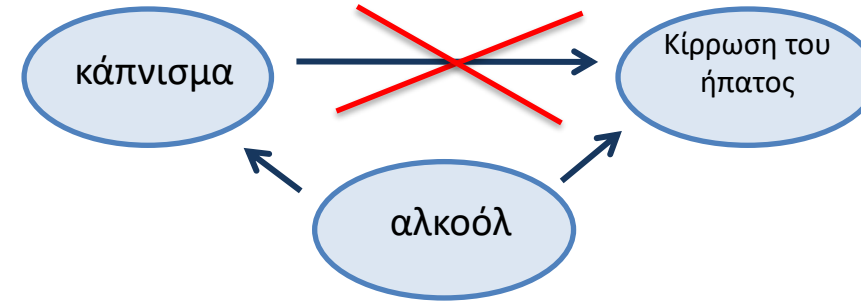
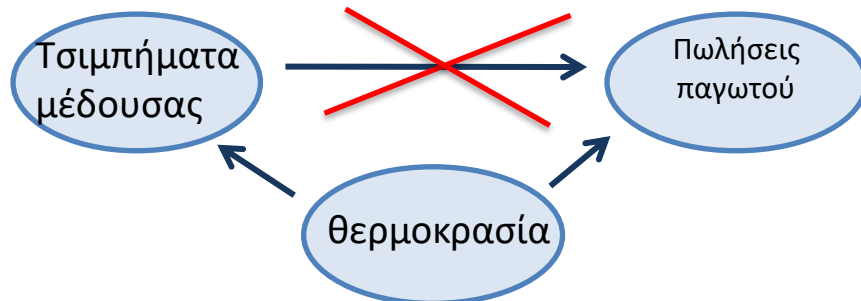
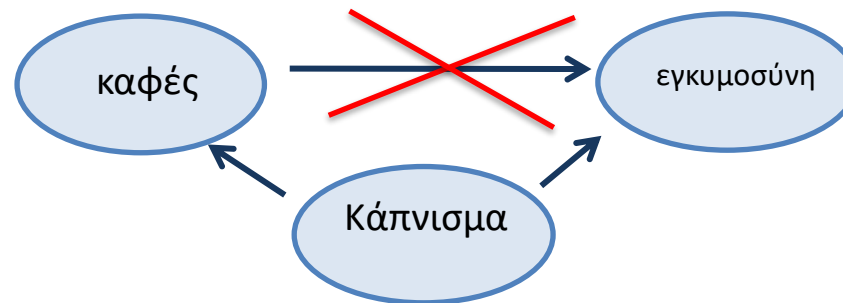
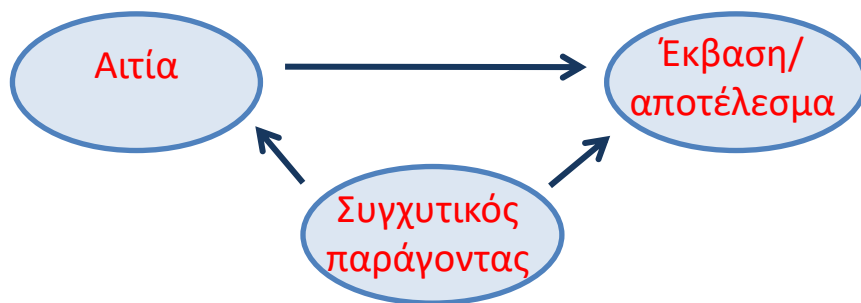
Sir Alexander Fleming ανακάλυψε τυχαία την πενικιλίνη το 1928 όταν παρατήρησε ότι η πράσινη μούχλα παρήγαγε μια ουσία που ανέστρεψε τη δραστηριότητα μερικών βακτηρίων.

## Η πιο ξεκάθαρη σχέση μεταξύ μεταβλητων

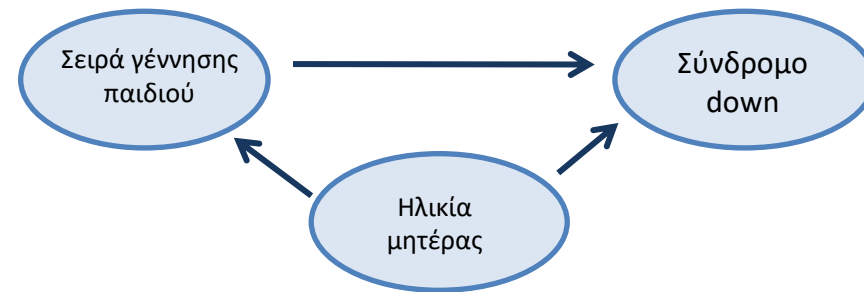
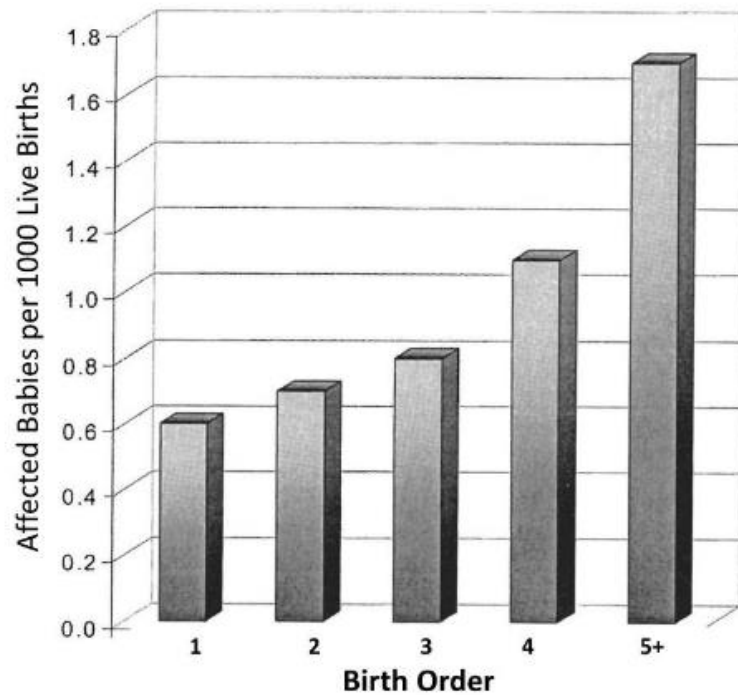
- Έχει ειπωθεί ότι το κάπνισμα είναι μια από τις κύριες αιτίες ύπαρξης των στατιστικών!
- Στις αρχές του εικοστού αιώνα, δεν υπήρχαν ενδείξεις ότι το κάπνισμα έχει αρνητικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία και ο καρκίνος του πνεύμονα θεωρούταν μια σπάνια αρρώστια.
- Γύρω στα 1930 ήταν ξεκάθαρο ότι η ασθένεια ήταν πιο διαδεδομένη στους άντρες και με αυξανόμενους ρυθμούς. Ο αντίστοιχος ρυθμός στις γυναίκες ήταν σταθερός.
- Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα οι άνδρες κάπνιζαν πολύ περισσότερο από τις γυναίκες
- Γύρω στα 1950 ήταν ξεκάθαρο ότι το κάπνισμα πολλαπλασίαζε την πιθανότητα καρκίνου του πνεύμονα



## Συγχυτικοί παράγοντες: confounders



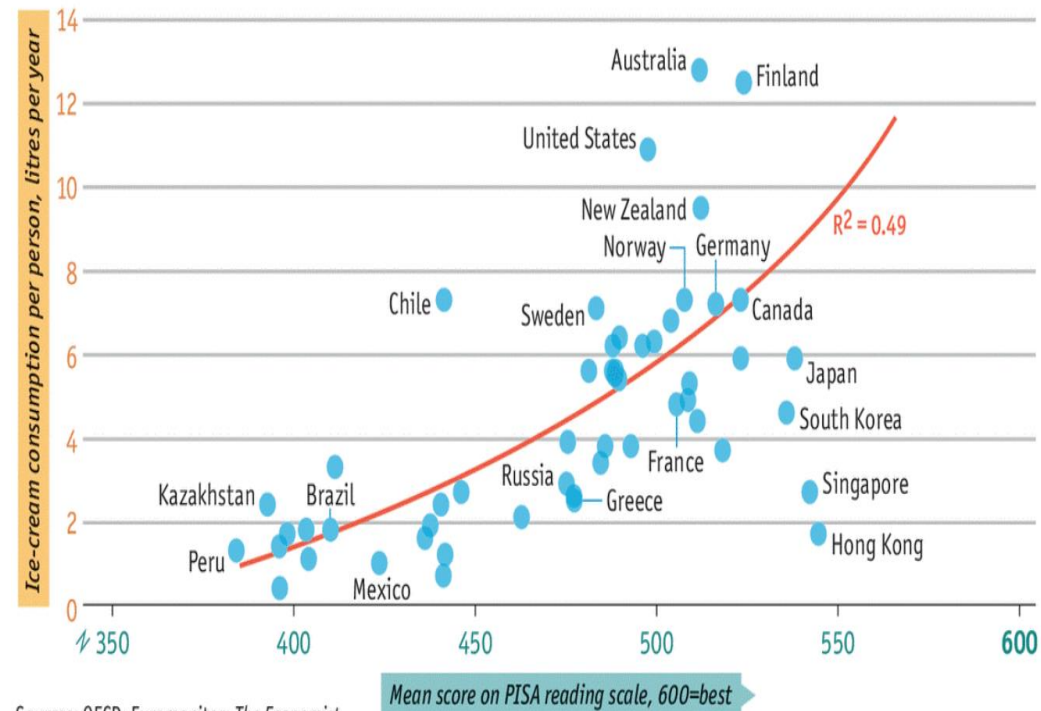
## Συγχυτικοί παράγοντες: confounders



# Συσχέτιση PISA σκορ με διάφορους παράγοντες

## Ice-cream consumption and PISA educational performance scores

2012

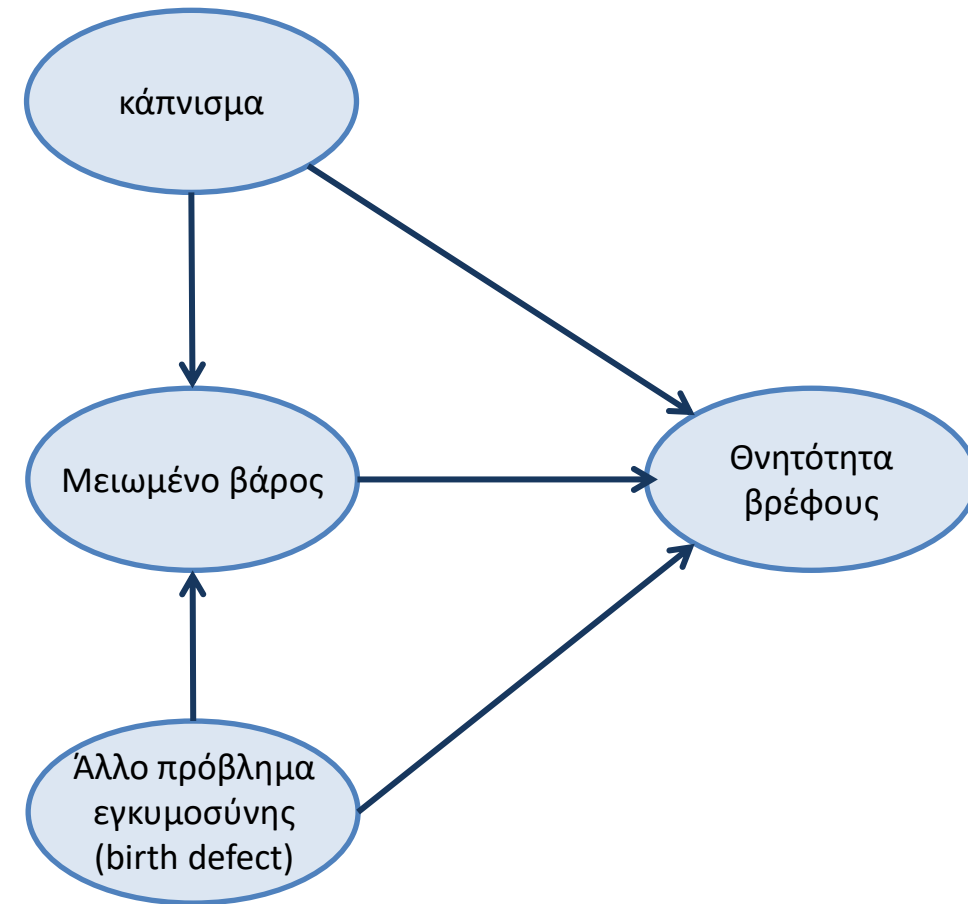


Sources: OECD; Euromonitor; *The Economist*



# Low birth-weight paradox

- Το κάπνισμα της Μητέρας στην εγκυμοσύνη σχετίζεται με μειωμένο βάρος των βρεφών
- Το μειωμένο βάρος σχετίζεται με αυξημένη θνητότητα.
- Τα βρέφη με μειωμένο βάρος έχουν καλύτερη πιθανότητα επιβίωσης και υγεία αν η Μητέρα τους κάπνιζε κατά την εγκυμοσύνη!!!
- Το κάπνισμα λειτουργεί προστατευτικά στα βρέφη με μειωμένο βάρος;
- Άλλα προβλήματα εγκυμοσύνης μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένο βάρος και αυτά είναι πιο επιβλαβή από το κάπνισμα
- Το κάπνισμα της Μητέρας σχετίζεται με μειωμένο βάρος βρεφών και αυτό αυξάνει την πιθανότητα θνητότητας





# Simpson's paradox

- Το παράδοξο του Simpson συμβαίνει όταν μια τάση που εμφανίζεται μέσα σε συγκεκριμένες κατηγορίες του πληθυσμού μας, εξαφανίζεται ή αντιστρέφεται όταν ενώσουμε τις κατηγορίες (ή το αντίστροφο)



# Θεραπεία πέτρας στα νεφρά

- Ο ασθενής επιλέγει μια από δυο ανταγωνιστικές θεραπείες (έστω A και B)
- Οι ερευνητές περίμεναν να μαζέψουν δείγμα 350 ατόμων από κάθε θεραπεία
- Το ποσοστό επιτυχίας για τη θεραπεία A είναι 78% (273/350)
- Το ποσοστό επιτυχίας για τη θεραπεία B είναι 83% (289/350)
- Ποια θεραπεία είναι καλύτερη;

# Θεραπεία πέτρας στα νεφρά

	Θεραπεία Α	Θεραπεία Β
Μικρές πέτρες	<b>93%</b> (81/87)	87% (234/270)
Μεγάλες πέτρες	<b>73%</b> (192/263)	69% (55/80)
Σύνολο	78% (237/350)	<b>83%</b> (289/350)

Ποια θεραπεία είναι η καλύτερη;

# Μεροληψία υπέρ ανδρών υποψηφίων (Berkeley 1973)

	Δεκτές / σύνολο αιτήσεων	δεκτές
Άνδρες	3714 / 8442	44%
Γυναίκες	1512 / 4321	35%

# Μεροληψία υπέρ ανδρών υποψηφίων (Berkeley 1973)

Σχολή	Άνδρες		Γυναίκες		Σύνολο
	αιτήσεις	δεκτές	αιτήσεις	δεκτές	
A	825	62%	108	<b>82%</b>	64%
B	560	63%	25	<b>68%</b>	63%
Γ	325	<b>37%</b>	593	34%	35%
Δ	417	33%	375	<b>35%</b>	34%
E	191	<b>28%</b>	393	24%	25%
Z	373	6%	341	<b>7%</b>	7%

# Prosecutor's fallacy

## Το σφάλμα του κατηγορού

- Έστω A το ενδεχόμενο να είσαι αθώος
- Έστω B το ενδεχόμενο να έχεις κάποια 'ενοχοποιητικά' στοιχεία

Η πιθανότητα ένας αθώος να έχει τα ενοχοποιητικά στοιχεία  $P(B|A)$  δεν ισούται με την πιθανότητα κάποιος που έχει τα ενοχοποιητικά στοιχεία να είναι αθώος  $P(A|B)$

$$P(A|B) \neq P(B|A)$$

- Έστω ότι μελετάμε τη σχέση μεταξύ εμβολιασμού και νοσηλείας από COVID-19
- Σε μια δεδομένη χρονική στιγμή στο Ισραήλ είχαμε 515 νοσηλείες με COVID-19. Από τις οποίες οι 301 είχαν εμβολιαστεί
- Πιθανότητα να έχεις εμβολιαστεί δοθέντος ότι έχεις νοσηλευτεί

$$\frac{301}{515} \times 100\% = 58\%$$

- Πιθανότητα να μην έχεις εμβολιαστεί δοθέντος ότι έχεις νοσηλευτεί

$$\frac{214}{515} \times 100\% = 42\%$$

- Μήπως ψάχνουμε την αντίστροφη πιθανότητα; Δοθέντος ότι έχεις εμβολιαστεί, ποια είναι η πιθανότητα νοσηλείας;



- Στο σύνολο του πληθυσμού έχουμε 5.6 εκ εμβολιασμένους και 1.3 εκ ανεμβολίαστους.
- Η πιθανότητα νοσηλείας δοθέντος ότι έχεις εμβολιαστεί (εκφραζόμενο σε ποσοστό) είναι
$$\frac{301}{5.6\text{εκ}} \times 100\% \cong 0.005\%$$
- Η πιθανότητα νοσηλείας δοθέντος ότι έχεις εμβολιαστεί (εκφραζόμενο σε ποσοστό) είναι
$$\frac{214}{1.3\text{εκ}} \times 100\% \cong 0.02\%$$
- Η πιθανότητα νοσηλείας **τετραπλασιάζεται** αν δεν έχεις εμβολιαστεί!
- Τα ποσοστά εμβολιασμού είναι **πολύ μικρότερα στους νέους**
- Η πιθανότητα νοσηλείας **δωδεκαπλασιάζεται** αν δεν έχεις εμβολιαστεί στους ανθρώπους κάτω των 50 ετών!

# Υπόθεση Sally Clark

<https://understandinguncertainty.org/node/545>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sally\\_Clark](https://en.wikipedia.org/wiki/Sally_Clark)

- Η Sally Clark καταδικάστηκε σε ισόβια κάθειρξη για τη δολοφονία των 2 από τα 3 παιδιά της.
- Απεβίωσαν την ώρα του ύπνου (sudden infant death syndrome SIDS)
- Ο κατήγορος έδειξε (εσφαλμένα, αλλά ας το δεχτούμε για σωστό) ότι η πιθανότητα να συμβεί αυτό το γεγονός (απώλεια δύο παιδιών λόγω SIDS) από τύχη είναι 1 στα 73 εκατομμύρια

$$P(\text{ενοχοποιητικά στοιχεία} | \text{αθώος}) = \frac{1}{73000000}$$

- Η πιθανότητα όμως που ψάχνουμε είναι

$$P(\text{αθώος} | \text{ενοχοποιητικά στοιχεία})$$

- Αυτό είναι το σφάλμα του κατήγορου ή prosecutor's fallacy.
- Σπάνια γεγονότα συμβαίνουν, η πιθανότητα να κερδίσει κάποιος το ΛΟΤΤΟ είναι 1 στα 14 εκατομμύρια και όμως άνθρωποι το κερδίζουν σχεδόν κάθε εβδομάδα.

# Το σφάλμα του κατηγορού

*$P(\text{ενοχοποιητικά στοιχεία}|\text{αθώος}) \neq P(\text{αθώος}|\text{ενοχοποιητικά στοιχεία})$*

*$P(\text{θετικό τεστ}|\text{νόσος}) \neq P(\text{νόσος}|\text{θετικό τεστ})$*

*$P(\text{απόπειρα αυτοκτονίας}|\text{συμβουλή ειδικού})$   
 $\neq P(\text{συμβουλή ειδικού}|\text{απόπειρα αυτοκτονίας})$*

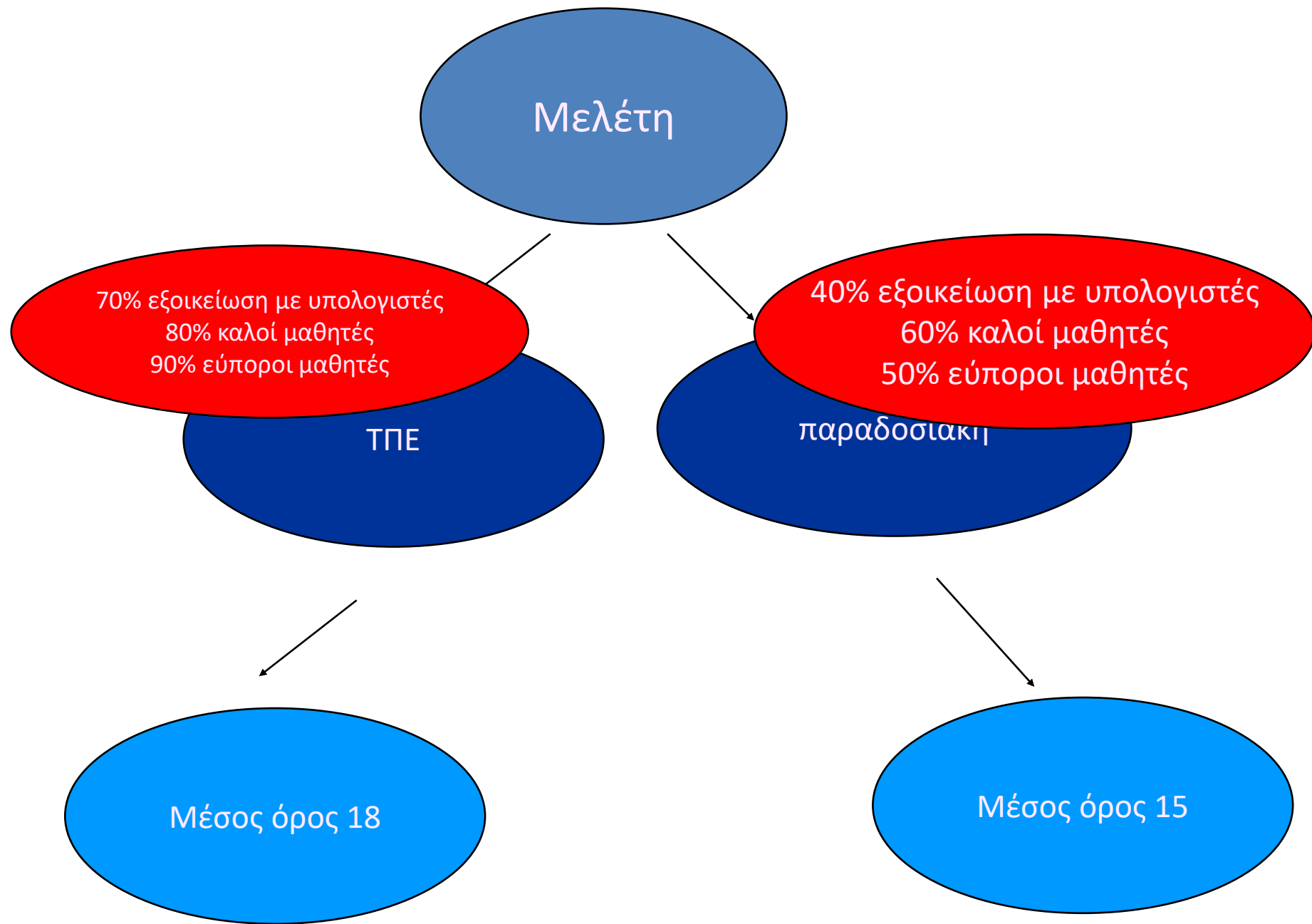
*$P(\text{εγκληματική ενέργεια}|\text{ομάδα ανθρώπων})$   
 $\neq P(\text{ομάδα ανθρώπων}|\text{εγκληματική ενέργεια})$*

# Μελέτες παρατήρησης (Observational studies)

- Παίρνουμε μια ομάδα ατόμων που έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό σε σχέση με μια ομάδα ατόμων που δεν έχουν αυτό το χαρακτηριστικό

ομάδα A	ομάδα B
καπνιστές	Μη-καπνιστές
άνδρες	γυναίκες
Άθληση	όχι άθληση
...	....

- και παρατηρούμε την εξέλιξή τους ως προς κάποιο αποτέλεσμα (πρόβλημα υγείας, Ακαδημαϊκή επίδοση,...)



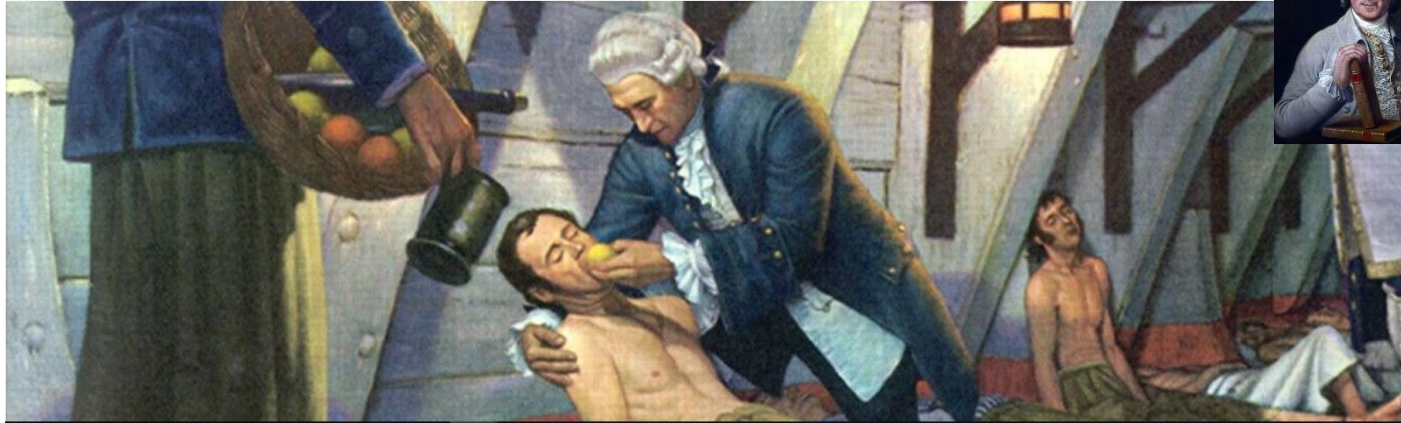
# Τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές (Randomized Control Trials)

- Τα άτομα χωρίζονται **τυχαία** σε 2 (ή περισσότερες) ομάδες
  - στη μια ομάδα γίνεται κάποια παρέμβαση A
  - στη δεύτερη ομάδα γίνεται μια παρέμβαση B ή μια εικονική παρέμβαση (placebo)
- Αφού τα άτομα έχουν κατανεμηθεί τυχαία στις 2 ομάδες, η όποια διαφορά σε κάποιο αποτέλεσμα **οφείλεται στη διαφορετική παρέμβαση που χρησιμοποιήθηκε**



# James Lind and Scurvy: The First Clinical Trial in History?

Health | History | Leading Figures | Medicine | Research

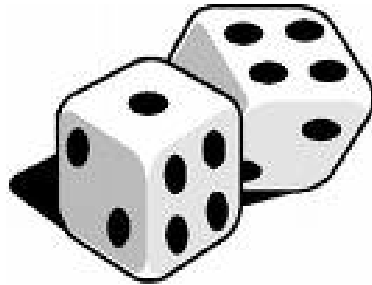


**ΜΑΙΟΣ 1747**

**Ο Lind τυχαίοποίησε δυάδες ατόμων σε 6 διαφορετικές δίαιτες για 14 μέρες**

1. 1.1 λίτρο μηλίτη
2. 25 ml ελιξίριο βιτριόλι (αραιό θειικό οξύ)
3. 18 ml ξύδι 3 φορές την ημέρα πριν από τα γεύματα
4. 1/5 ποτηριού θαλασσινό νερό
5. 2 πορτοκάλια και 1 λεμόνι συνεχόμενα επί 6 ημέρες
6. Μία φαρμακευτική πάστα που αποτελούνταν από σκόρδο, σπόρους μουστάρδας, αποξηραμένη ρίζα από ραπανάκι και μύρο

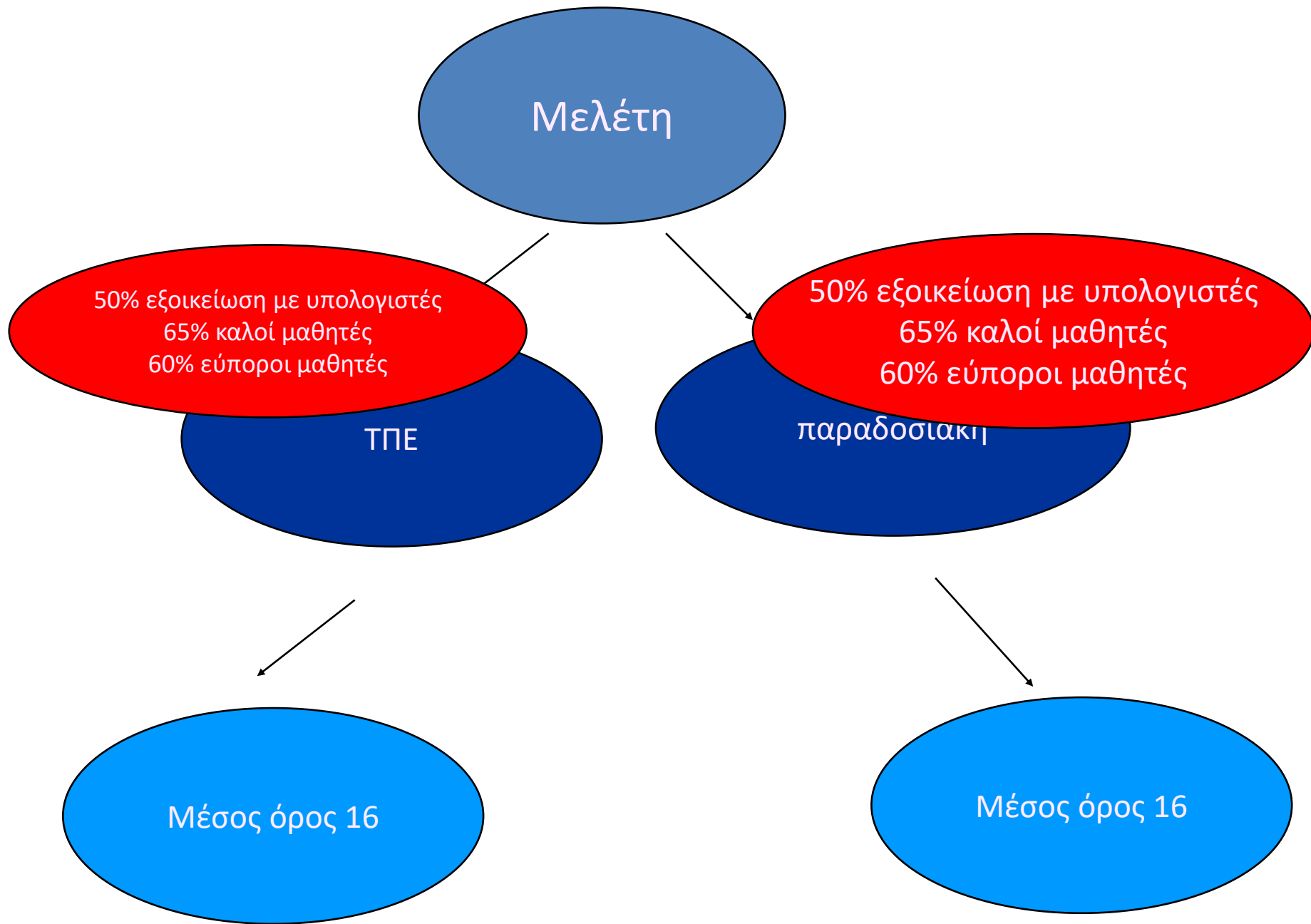
# Τυχαιοποίηση



ΤΠΕ

παραδοσιακή

Ρίχνουμε 1 ζάρι, αν το αποτέλεσμα είναι μεγαλύτερο από 3 ο συμμετέχων παρακολουθεί μάθημα με ΤΠΕ, διαφορετικά με παραδοσιακή διδασκαλία



# Κλινικές μελέτες

Συγκρίνουμε  
2 ομάδες

π.χ.

Ομάδα που πήρε  
το πραγματικό  
εμβόλιο

Ομάδα που πήρε το  
Placebo εμβόλιο

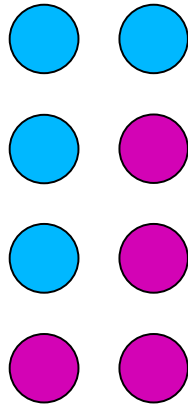
Ποια πήγε καλύτερα;

# Τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές

Μέσω τυχαιοποίησης όλα τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην μελέτη θα είναι συγκρίσιμα κατά μέσο όρο στις δύο ομάδες  
(Φυσικά χρειαζόμαστε ένα μεγαλύτερο μέγεθος δείγματος απο 8 ασθενείς...!)

**Οι ΤΚΔ είναι οι πιο αξιόπιστες μελέτες!**

**Ασθενείς**



**Εμβόλιο**



**Placebo**

RESEARCH SUMMARY

# Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine

F.P. Polack, et al. DOI: 10.1056/NEJMoa2034577

### CLINICAL PROBLEM

Safe and effective vaccines to prevent severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection and Covid-19 are urgently needed. No vaccines that protect against betacoronaviruses are currently available, and mRNA-based vaccines have not been widely tested.

### CLINICAL TRIAL

A randomized, double-blind study of an mRNA vaccine encoding the SARS-CoV-2 spike protein.

43,548 participants ≥16 years old were assigned to receive the vaccine or placebo by intramuscular injection on day 0 and day 21. Participants were followed for safety and for the development of symptomatic Covid-19 for a median of 2 months.

### RESULTS

#### Safety:

Vaccine recipients had local reactions (pain, erythema, swelling) and systemic reactions (e.g., fever, headache, myalgias) at higher rates than placebo recipients, with more reactions following the second dose. Most were mild to moderate and resolved rapidly.

#### Efficacy:

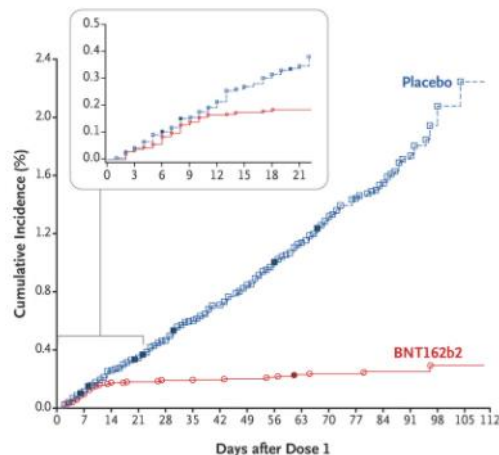
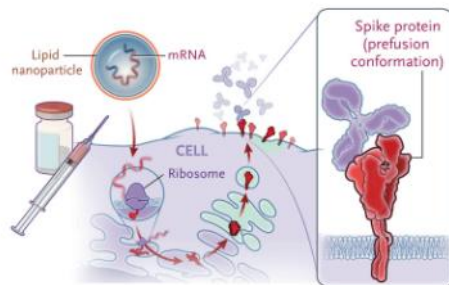
The vaccine showed protection 7 days after the second dose; 95% efficacy was observed.

### LIMITATIONS AND REMAINING QUESTIONS

Further study is required to understand the following:

- Safety and efficacy beyond 2 months and in groups not included in this trial (e.g., children, pregnant women, and immunocompromised persons).
- Whether the vaccine protects against asymptomatic infection and transmission to unvaccinated persons.
- How to deal with those who miss the second vaccine dose.

Links: Full article | Quick Take | Editorial



Vaccine efficacy of 95% (95% credible interval, 90.3 –97.6%)

### CONCLUSIONS

Two doses of an mRNA-based vaccine were safe over a median of two months and provided 95% protection against symptomatic Covid-19 in persons 16 years of age or older.

Εμβόλιο  
21720  
Άτομα

Placebo  
21728  
Άτομα

8 Άτομα  
νόσησαν

162 Άτομα  
νόσησαν

Η πιθανότητα νόσου

στην **πειραματική ομάδα** είναι  $p_t = \frac{8}{21720}$

Η πιθανότητα νόσου

στη **Placebo ομάδα** είναι  $p_c = \frac{162}{21728}$

Ο λόγος κινδύνων (risk ratio) είναι  $\frac{p_t}{p_c} = 0.05$



# Μελέτη αξιολόγησης εμβολίου



Ο λόγος πιθανοτήτων (*risk ratio*) είναι  $\frac{p_t}{p_c} = 0.05$   
Τι σημαίνει αυτό;

- Αν το εμβόλιο δεν ήταν περισσότερο αποτελεσματικό από το placebo εμβόλιο, θα έπρεπε να νοσούσαν περίπου 162 άτομα και στην ομάδα της Pfizer και θα είχαμε  $\frac{p_t}{p_c} = 1$
- Τώρα έχουμε  $\frac{p_t}{p_c} = 0.05$ , δηλαδή ο λόγος  $\frac{p_t}{p_c}$  μειώθηκε 95%.
- Αυτή είναι η αποτελεσματικότητα του εμβολίου.
- Από τα 162 άτομα που έπρεπε να νοσήσουν, νόσησαν τα 8!
- Δηλαδή προστατεύτηκε το 95% των ατόμων που χωρίς το εμβόλιο θα είχαν νοσήσει.

# Αβεβαιότητα – 95% διαστήματα εμπιστοσύνης

- Οι μετρήσεις μας έχουν κάποια αβεβαιότητα, η οποία προέρχεται από το γεγονός ότι αναλύσαμε τα αποτελέσματα ενός δείγματος.
- Ένα άλλο δείγμα θα μας έδινε διαφορετικά αποτελέσματα
- Την αβεβαιότητα την εκφράζουμε με διαστήματα τιμών
- στην περίπτωση μας, το 95% διάστημα εμπιστοσύνης είναι (0.02,0.10)
- Επομένως, η αποτελεσματικότητα του εμβολίου κινείται από 90% έως 98%
- Οποιαδήποτε αποτέλεσμα προέρχεται από κάποιο δείγμα, θα πρέπει να συνοδεύεται από ένα πιθανό εύρος τιμών

# Εμβόλια και αυτισμός

- Σε ένα επιστημονικό άρθρο σε μεγάλου κύρους ιατρικό περιοδικό (Lancet) δημοσιεύτηκε μια μελέτη όπου 'έδειχνε' σχέση μεταξύ MMR εμβολίου (ερυθρά/ιλαρά/παρωτίτιδα) και αυτισμού

# Τι πήγε στραβά

- Η αύξηση στις διαγνώσεις για αυτισμό και στη χρήση του εμβολίου MMR συνέπεσαν χρονικά (μετά το 1980)
- Ο αυτισμός διαγιγνώσκεται περίπου την ίδια εποχή που τα παιδιά εμβολιάζονται με MMR (μετά τον πρώτο χρόνο ζωής τους)
- Το άρθρο στο Lancet (1998) που υποστήριζε την σχέση μεταξύ αυτισμού και MMR βασίστηκε σε 12 γονείς παιδιού με αυτισμό
- Το άρθρο κατέληγε ότι το MMR εμβόλιο προκαλεί αυτισμό και γαστροεντερικά προβλήματα
- Πολλοί ερευνητές προσπάθησαν αλλά απέτυχαν να επιβεβαιώσουν τις θεωρίες του άρθρου (πάνω από 60 μελέτες)
- η επιστημονική κοινότητα έχει αποφανθεί ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ MMR και αυτισμού
- Αποδείχτηκε ότι είχαν φαλκιδευτεί τα δεδομένα και ότι υπήρχε σύγκρουση συμφερόντων των συμμετεχόντων στη μελέτη και απαγορεύτηκε στον συγγραφέα να ασκήσει ιατρική ξανά, το Lancet απέσυρε το άρθρο το 2010
- Παρά τα παραπάνω, η εν λόγω θεωρία είχε διαφημιστεί τόσο πολύ που ακόμα πολλοί την πιστεύουν



**WIKIPEDIA**  
The Free Encyclopedia

- [Main page](#)
- [Contents](#)
- [Featured content](#)
- [Current events](#)
- [Random article](#)
- [Donate to Wikipedia](#)
- [Wikipedia store](#)

Interaction

- [Help](#)
- [About Wikipedia](#)
- [Community portal](#)
- [Recent changes](#)
- [Contact page](#)

Tools

- [What links here](#)
- [Related changes](#)
- [Upload file](#)
- [Special pages](#)
- [Permanent link](#)
- [Page information](#)

Article [Talk](#)

Read [Edit](#) [View history](#)

# MMR vaccine controversy

From Wikipedia, the free encyclopedia

The **MMR vaccine controversy** started with the 1998 publication of a fraudulent research paper in the medical journal *The Lancet* that lent support to the later discredited claim that [colitis](#) and [autism spectrum](#) disorders are linked to the [combined measles, mumps, and rubella \(MMR\) vaccine](#).<sup>[1]</sup> Aspects of the media coverage were criticized for naïve reporting and lending undue credibility to the architect of the fraud, [Andrew Wakefield](#).

Investigations by *Sunday Times* journalist [Brian Deer](#) reported that Andrew Wakefield, the author of the original research paper, had multiple undeclared [conflicts of interest](#),<sup>[2][3]</sup> had manipulated evidence,<sup>[4]</sup> and had broken other ethical codes. The *Lancet* paper was partially retracted in 2004, and fully retracted in 2010, when *The Lancet's* editor-in-chief [Richard Horton](#) described it as "utterly false" and said that the journal had been "deceived."<sup>[5]</sup> Wakefield was found guilty by the [General Medical Council](#) of serious professional misconduct in May 2010 and was struck off the [Medical Register](#), meaning he could no longer practice as a doctor in the UK.<sup>[6]</sup> In 2011, Deer provided further information on Wakefield's improper research practices to the British medical journal, *BMJ*, which in a signed editorial described the original paper as fraudulent.<sup>[7][8]</sup> The [scientific consensus](#) is the MMR vaccine has no link to the development of autism, and that this vaccine's benefits greatly outweigh its risks.

Following the initial claims in 1998, multiple large [epidemiological](#) studies were undertaken. Reviews of the evidence by the [Centers for Disease Control and Prevention](#),<sup>[9]</sup> the [American Academy of Pediatrics](#), the [Institute of Medicine](#) of the [US National Academy of Sciences](#),<sup>[10]</sup> the [UK National Health Service](#),<sup>[11]</sup> and the [Cochrane Library](#)<sup>[12]</sup> all found no link between the MMR vaccine and autism. While the Cochrane review expressed a need for improved design and reporting of safety outcomes in MMR vaccine studies, it concluded that the evidence of the safety and effectiveness of MMR in the prevention of diseases that still carry a heavy burden of [morbidity](#) and [mortality](#) justified its global use, and that the lack of confidence in the vaccine had damaged public health.<sup>[12]</sup> A [special court](#) convened in the United States to review claims under the [National Vaccine Injury Compensation Program](#) rejected compensation claims from parents of autistic children.<sup>[13][14]</sup>

ΥΓΕΙΑ

## Εντελώς ακίνδυνο για αυτισμό το εμβόλιο ιλαράς-ερυθράς-παρωτίτιδας

Τρίτη, 28 Απριλίου 2015 10:41 • **UPD:** 29/04/2015 13:55



SHUTTERSTOCK

Το εμβόλιο δεν αυξάνει τον κίνδυνο αυτισμού, μάλιστα από τα 7.735 παιδιά που ΔΕΝ είχαν κάνει το τριπλό εμβόλιο MMR, το 0,7% διαγνώστηκε με αυτισμό, έναντι ποσοστού 0,5% των 45.568 παιδιών που είχαν εμβολιαστεί σε δύο δόσεις.

## Η ιλαρά θερίζει ξανά χάρη στο αντιεμβολιαστικό κίνημα



f Share

🐦 twitter

💬 σχόλια

Δεκάδες θάνατοι παιδιών στην Ευρώπη εξ αιτίας των μη εμβολιασμών τους κόντρα στην ιλαρά. Τραγικές οι συνέπειες του αντιεμβολιαστικού κινήματος, διαπιστώνει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

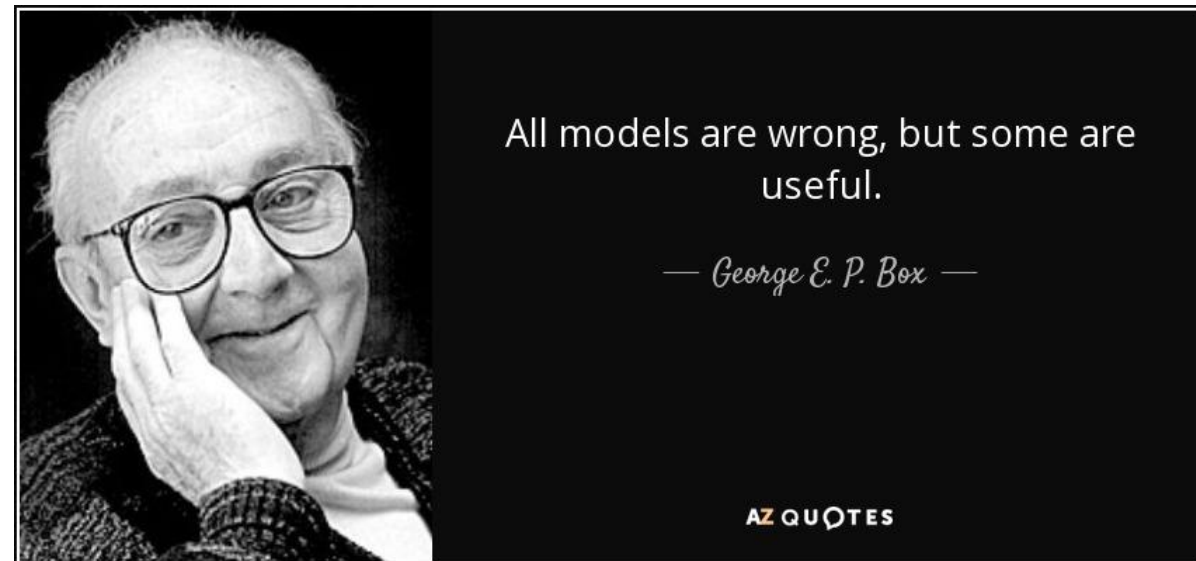
**Χρήστος Δεμέτης**

Ιουλίου 13 2017 11:57



# Συζήτηση

- **Association is not causation!**
- Σε κάθε ανάλυσή μας θα πρέπει να εξουδετερώσουμε την **επίδραση των συγχυτικών παραγόντων** (δεν θα τους γνωρίζουμε όλους)
- Μια απλή σύγκριση μέσων όρων ή ένα γράφημα δίνει μια **μερική εικόνα**
- Πολλές παρανοήσεις οφείλονται στο **Simpson's paradox** ή στο **prosecutor's fallacy**
- Οι τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές είναι το **gold standard** για την αποτελεσματικότητα/ασφάλεια παρεμβάσεων
- Οι τυχαιοποιημένες μελέτες **δεν είναι πάντα εφικτές ή ρεαλιστικές**



Ευχαριστώ!