

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ιστορική εξέλιξη των εννοιών της στατιστικής.



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: Χρήστος Καρούτσος (Α.Μ.)

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ 2017 – 2018

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Ιστορική εξέλιξη των εννοιών της στατιστικής.

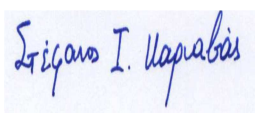
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: Χρήστος Καρούτσος (Α.Μ.)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Στέφανος Ι. Καρναβάς, Μαθηματικός (Μ.Εδ.),
Επίκουρος Καθηγητής.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΘΕΣΗΣ: 17 / 01 / 2017

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ: / 03 / 2018

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: / 03 / 2018

Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Στέφανος Ι. Καρναβάς Μαθηματικός (Μ.Εδ.), Επίκουρος Καθηγητής.	Πολύ Ικανοποιητική	
2			
3			

Περιεχόμενα.

Εισαγωγή στη στατιστική.

Διάκριση.

Εισαγωγικές έννοιες.

Περιήγηση στην ιστορία της στατιστικής.

Δειγματοληψία.

Κινέζικη απογραφή (206 π.Χ.-9 μ.Χ.) και (25-220 μ.Χ.)

Γράφημα - Βιβλίο Κικέρωνα 10ος αιώνας π. Χ.

Απογραφή – Επίσημες στατιστικές στην Αγγλία.

Η Μαθηματική θεμελίωση (1500-1900).

Βιβλιογραφία.

«Πιθανότητες και στατιστική» Murray Spiegel, Mc Graw – Hill, New York, ΕΣΠΙ Αθήνα 1977, ISBN 0 – 07 – 060220 – 4.

«Η κατάκτηση της μαθηματικής πιθανότητας. Η θεωρία των πιθανοτήτων» Fernando Corbalan – Gerardo Sanz, Εκδόσεις 4π, 2012, ISBN 978 – 960 – 488 – 984 – 6.

«Εισαγωγή στη θεωρία πιθανοτήτων και εφαρμογές. Β΄ έκδοση» Μάρκος Β. Κούτρας, Εκδόσεις Σταμούλη, 2016, ISBN 978 – 960 – 93 – 8093 – 5.

«Μαθηματικά και στοιχεία στατιστικής Γ΄ ενιαίου λυκείου», Αδαμόπουλος Λ., Δαμιανού Χ., Σβέρκος Α., ΟΕΔΒ, 1999.

«Στατιστική Γ΄ τάξη ενιαίου λυκείου, μάθημα επιλογής», Γεωργιακώδης Φ., Γιαλαμάς Β., Δίκαρος Δ., Κόκλα Ά., ΟΕΔΒ, 2003.

Τεύχη περιοδικών «Ευκλείδης Α΄, Β΄, Γ΄» Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας.

Εισαγωγή στη Στατιστική.

Στατιστική είναι η επιστήμη που σκοπό έχει να εξάγει συμπεράσματα για την εξυπηρέτηση διαφόρων σκοπών, με βάση παρατηρήσεις που έχουν γίνει σχετικά με το προς μελέτη θέμα. Κύριο αντικείμενο της είναι η:

- συλλογή,
- παρουσίαση,
- ανάλυση στοιχείων ενός μικρού υποσυνόλου δεδομένων και η διατύπωση με χρήση επαγωγής, των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την ανάλυση.

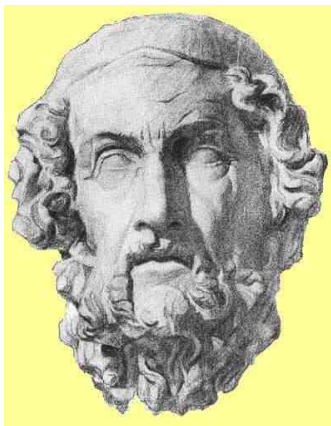
Βρίσκει εφαρμογές σε επιστήμες όπως η φυσική, η χημεία, η μετεωρολογία, η αστρονομία, η κοινωνιολογία¹, η οικονομία, η υγιεινή, η ιατρική, η βιολογία, η ανθρωπολογία, η πολιτική και η τεχνολογία.

Η χρησιμοποίηση του όρου πιθανολογείται ότι προέρχεται από τη λατινική λέξη status που σημαίνει κράτος, διότι αρχικά δήλωνε την καταγραφή και κατάταξη ορισμένων γεγονότων που είχαν σημασία για όλο το κοινωνικό σύνολο (γεννήσεις, θάνατοι, γάμοι, ύψος παραγωγής ανά προϊόν, εγκλήματα). Με την έννοια αυτή, η στατιστική συναντάται στις περισσότερες αρχαίες κοινωνίες.

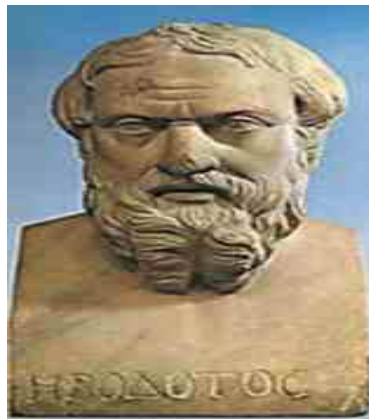
Αναφέρονται περιπτώσεις απογραφής του πληθυσμού και συλλογής στατιστικών στοιχείων για τη ζωή του, στην αρχαία Αθήνα, Σπάρτη, Ρώμη, Αίγυπτο, Κίνα. Τον όρο στατιστική αναφέρουν ο Σωκράτης (Ξενοφώντας «Απομνημονεύματα») και ο Αριστοτέλης στην «Πολιτεία».

Πρώτη ιστορική συλλογή καθαρά στατιστικών στοιχείων θεωρείται η απογραφή πληθυσμού από τον Αυτοκράτορα της Κίνας Γιάο (Yao) το 2.238 π.Χ..

Μια μορφή στατιστικής με αριθμητικά δεδομένα, από τον Όμηρο, είναι ο κατάλογος πλοίων των Αχαιών στον Τρωικό πόλεμο, από όπου αντλήθηκαν στοιχεία της οικονομικής ευρωστίας και του πληθυσμού των πόλεων – κρατών που συμμετείχαν και πληροφορίες για την τότε ναυπηγική, ναυτιλία και ναυτική τέχνη.



Ο Όμηρος.



Ο Ηρόδοτος.

Ο πατέρας της Ιστορίας Ηρόδοτος (484–420 π.Χ.), θεωρείται πρωτοπόρος στη στατιστική². Αναφέρει ότι σε συνέλευση του Ξέρξη με τους στρατηγούς του, ο θείος

¹ Η πλειονότητα των κατόχων βραβείο Nobel είναι πρωτότοκα παιδιά. Το 65% των μεσαίων παιδιών βάζουν χρήματα στην άκρη. Τα στερνοπούλια επισκέπτονται τα νοσοκομεία λόγω τραυματισμών κατά 50% συχνότερα από τα μεγαλύτερα αδέρφια τους, σύμφωνα με έρευνα στα νοσοκομεία της Ιερουσαλήμ το 2013.

² Σύμφωνα με τη μελέτη «Herodotus Statistics – Quantitative commentary» (Τα στατιστικά του Ηροδότου–Ποσοτικά σχόλια), του Βασιλείου Χομπά, Καθηγητή Οικονομικού Τμήματος Παν/μίου Αθηνών, που δημοσιεύθηκε στο αμερικανικό περιοδικό «Journal of the History of Economic Thought».

του Αρτάβανος, είπε: «Βασιλιά, αν δε λεχθούν όλες οι γνώμες δε μπορεί κανείς να διαλέξει την καλύτερη, αλλά πρέπει να δεχθεί την πρώτη. Διότι βλέποντας το μόνο του, δε ξεχωρίζομε το καθαρό χρυσάφι. Αφότου όμως το τρίψομε στην πέτρα και το συγκρίνομε με άλλο χρυσάφι, τότε αντιλαμβανόμαστε το ποιόν του.» Η μέθοδος αυτή (της παραγοντικής αναλύσεως) εφαρμόζεται σήμερα κυρίως για την ταξινόμηση απόψεων κατά τις συνεδριάσεις του ΟΗΕ.

Από τις «Ιστορίες» του Ηροδότου, προκύπτει ότι οι Έλληνες ήταν εξοικειωμένοι με τις έννοιες της τύχης, του δυνατού συμβάντος και του αδυνάτου. Χαρακτηριστικά αναφέρει ο Ηρόδοτος ότι ο βασιλιάς της Αιγύπτου Άμασις απευθυνόμενος στον τύραννο της Σάμου Πολυκράτη, λέει:

«Είναι χαρά να ακούει κανείς ότι ένας φίλος είναι ευτυχής, αλλά οι μεγάλες επιτυχίες σου δε μου αρέσουν, διότι ξέρω πολύ καλά πόσο φθονερός είναι ο Θεός. Για αυτό και εύχομαι και για εμένα (και για όσους νοιάζομαι), να έχω επιτυχίες αλλά και αποτυχίες και έτσι να ζήσω με τέτοιες εναλλαγές, παρά να έχω πάντα επιτυχίες, διότι για κανέναν από όσους είχαν μόνο επιτυχίες δεν άκουσα ότι δεν πέθανε δυστυχισμένος και κατεστραμμένος.»

Η θέση αυτή εκφράζεται στη στατιστική με τις δοκιμές Bernoulli, δηλαδή επιτυχίες και αποτυχίες με κάποια πιθανότητα.

Δεν αναφέρονται απογραφές κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, εκτός από το Liber consualis (στατιστική περιγραφή των μεταλλείων, ιχθυοτροφείων, αγροτεμαχίων) στην Αγγλία του Γουλιέλμου του Κατακτητή (1.086 μ.Χ.).

Από τα τέλη του 13^{ου} και ιδίως τον 14^ο αιώνα οι απογραφές αποκτούν πιο συστηματική μορφή στη Βενετία. Στην Αγγλία τον 17^ο αιώνα αναπτύσσετε η στατιστική χάρη στις εργασίες των Edmund Halley και Sir William Petty (26/05/1623–16/12/1687).



Edmund Halley
(1656-1742)

Ο Edmund Halley.



Ο Sir William Petty.

Η πρώτη γνωστή δημοσκόπηση στη σύγχρονη ιστορία πραγματοποιήθηκε στην Πενσυλβανία των Η.Π.Α. το 1.824. Πεντακόσιοι πολίτες κλήθηκαν να απαντήσουν αν στις επερχόμενες εκλογές θα ψήφιζαν τον Andrew Jackson³ ή τον John Quincy Adams⁴. Ο Jackson κέρδισε στη δημοσκόπηση και στις εκλογές. Μετά

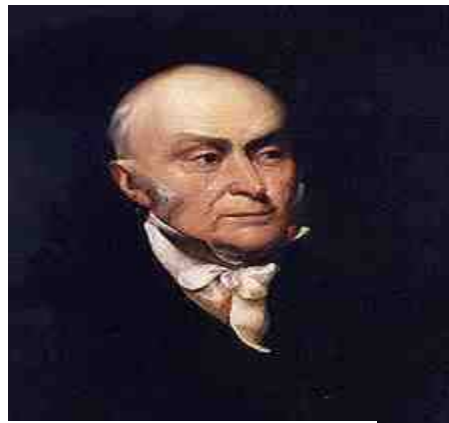
³ Ο Andrew Jackson (15/03/1767–08/06/1845) ήταν ο 7^{ος} πρόεδρος των Η.Π.Α. (04/03/1829–04/03/1837).

⁴ Ο John Quincy Adams (11/07/1767–23/02/1848) ήταν ο 6^{ος} Πρόεδρος των Η.Π.Α. (04/03/1825–04/03/1829) και γιος του John Adams, 2^{ου} Προέδρου των Η.Π.Α. (04/03/1797–04/03/1801).

από ενενήντα περίπου έγινε η πρώτη παναμερικανική δημοσκόπηση που ανέδειξε νικητή τον Thomas Woodrow Wilson⁵.



O Andrew Jackson.



O John Quincy Adams.



O Thomas Woodrow Wilson.



O George Horace Gallup.

Η στατιστική γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη μετά τον 2^ο Παγκόσμιο πόλεμο λόγω της αναπτύξεως των ηλεκτρονικών υπολογιστών που μπορούσαν να χειρίζονται μεγάλο αριθμό δεδομένων σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Στην Ευρώπη, οι δημοσκοπήσεις ήρθαν στο τέλος του 2^{ου} Παγκοσμίου πολέμου, πρώτα στην Αγγλία από τον [George Horace Gallup](#)⁶ (18/11/1901–26/07/1984) ο οποίος προέβλεψε την ήττα του έως τότε πρωθυπουργού Sir Winston Leonard Spencer-Churchill.

Ακολούθως οι δημοσκοπήσεις χρησιμοποιήθηκαν στην κατεχόμενη Γερμανία, από τις συμμαχικές δυνάμεις, για να παρακολουθήσουν τις διαθέσεις της κοινής γνώμης απέναντι στο ναζισμό.

Στην Ελλάδα η πρώτη δημοσκόπηση πραγματοποιήθηκε το 1946 από τη «Συμμαχική επιτροπή για την παρακολούθηση των ελληνικών εκλογών»⁷.

⁵ Ο Thomas Woodrow Wilson (28/12/1856–03/02/1924) εκλέχθηκε 28^{ος} Πρόεδρος των Η.Π.Α. (04/03/1913–04/03/1921).

⁶ Ο Αμερικανός George Horace Gallup ήταν πρωτοπόρος των τεχνικών δειγματοληψίας και επινόησε τη δημοσκόπηση για τη μέτρηση της κοινής γνώμης.

⁷ Βλέπε «[Η ανάπτυξη των πολιτικών δημοσκοπήσεων στην Ελλάδα](#)» του Ηλία Νικολακόπουλου, Καθηγητή τμήματος Πολιτικής Επιστήμης & Δημόσιας Διοίκησης, Πανεπιστημίου Αθηνών.

Το 1956 έγινε η δεύτερη δημοσκόπηση με αντικείμενο έρευνας τον αντιαμερικανισμό. Στις εκλογές του 1977 παρατηρείτε ραγδαία αύξηση του αριθμού των δημοσκοπήσεων που συνοδεύεται από επιφυλάξεις ως προς την αποτελεσματικότητα τους.

Η στατιστική χωρίζεται σε τρεις κλάδους:

- Το σχεδιασμό πειραμάτων που ασχολείται με τη διαδικασία συλλογής δεδομένων.
- Την περιγραφική στατιστική (**descriptive statistics**), που ασχολείται με τη συνοπτική και αποτελεσματική παρουσίαση δεδομένων.
- Τη στατιστική συμπερασματολογία ή επαγωγική στατιστική, που ασχολείται με την ανάλυση και εξαγωγή αντίστοιχων συμπερασμάτων.

Η στατιστική μελέτη περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις:

- σχεδιασμός (**experimental design**)
- συλλογή των στατιστικών στοιχείων
- παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων (**descriptive statistics**)
- ανάλυση των στατιστικών στοιχείων
- εξαγωγή συμπερασμάτων (**inferential statistics**)

Η Στατιστική είναι μία μεθοδική μαθηματική, παλαιότερα τεχνική και σήμερα επιστήμη που επιχειρεί να εξαγάγει έγκυρη γνώση χρησιμοποιώντας εμπειρικά δεδομένα παρατήρησης, ή πειράματος.

Κύριο αντικείμενο έρευνας και μελέτης της Στατιστικής είναι η **συλλογή, ταξινόμηση, επεξεργασία, παρουσίαση, ανάλυση και ερμηνεία** διάφορων δεδομένων με απώτερο στόχο την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για λήψη ορθών αποφάσεων. Πρόκειται για σημαντική επιστήμη της οποίας οι εφαρμογές έχουν ευρύτατο πεδίο στη διοικητική, τις επιχειρήσεις, καθώς και στις θετικές και συμπεριφορικές ή Κοινωνικές επιστήμες.

Η Στατιστική αποτελεί σήμερα κλάδο των εφαρμοσμένων μαθηματικών, οι δε ασχολούμενοι στο στατιστικό πεδίο έρευνας και ανάλυσης καλούνται γενικά **στατιστικοί ή στατιστικολόγοι**.

Γενικά ο όρος Στατιστική φέρεται με διττή σημασία, αφενός υποδηλώνοντας μαθηματικές μεθόδους χειρισμού δεδομένων που λήφθηκαν με απαρίθμηση ή μέτρηση και αφετέρου αυτά τα ίδια τα δεδομένα που έχουν υποστεί αυτούς τους χειρισμούς.

Σύμφωνα με τον Α. Αλεξόπουλο εξετάζοντας τον ορισμό όπως αυτός καθορίστηκε στη δεκαετία του 1.950 "**Στατιστική είναι σύνολο μεθόδων που καθοδηγούν στη λήψη ορθών αποφάσεων σε περιπτώσεις αβεβαιότητας**" τονίζει την εννοιολογική διάκριση του συνόλου των στοιχείων ενός φαινομένου και το σύνολο των μεθόδων που εξετάζουν αυτά προς τον κοινό σκοπό.

Σύμφωνα με το Λεξικό Οικονομικοτεχνικών Όρων του Ελληνικού Κέντρου Παραγωγικότητας «Στατιστική» είναι

α) τα αριθμητικά δεδομένα που αναφέρονται σε σύνολο ατόμων, (έμψυχων, άψυχων, φαινόμενα κ.λ.π.) και

β) επιστήμη συλλογής, ανάλυσης και ερμηνείας τούτων των δεδομένων.

Η Στατιστική έρευνα βασίζεται στη χρήση της στατιστικής θεωρίας, ενός κλάδου των εφαρμοσμένων μαθηματικών. Στη στατιστική, η τυχαιότητα και η απροσδιοριστία ορίζονται στα πλαίσια της θεωρίας πιθανοτήτων.

Η πρακτική της στατιστικής περιλαμβάνει την σχεδίαση, συλλογή και ερμηνεία δεδομένων που προκύπτουν από αβέβαιες παρατηρήσεις. Επειδή η στατιστική αποσκοπεί στην εξαγωγή των «καλύτερων» πληροφοριών από τα

διαθέσιμα δεδομένα, κατατάσσεται από μερικούς ως κλάδος της θεωρίας των αποφάσεων.

Ο όρος στατιστική είναι αρχαία ελληνική λέξη που ετυμολογείται από το αρχαίο ρήμα ίστημι και του εξ αυτού παραγώγου ρήματος στατίζω που σημαίνει τοποθετώ, ταξινομώ, συμπεραίνω. Παράγωγο δε και ο στατήρας. Τον όρο στατιστική αναφέρει ο Σωκράτης (Ξενοφώντας "Απομνημονεύματα") καθώς και ο Αριστοτέλης στο έργο του "Πολιτεία" απ' όπου και εισήλθε στη λατινική γλώσσα στη φράση *statisticum collegium* (διάλεξη για υποθέσεις της πολιτείας), από την οποία προήρθε με τη σειρά της η Ιταλική λέξη **statista**, που σημαίνει πολιτικός, και η Γερμανική λέξη **Statistik**, η οποία αρχικά αναφερόταν στην ανάλυση των δεδομένων για την πολιτεία.

Τη σύγχρονη γενική έννοια της συλλογής και ταξινόμησης δεδομένων φέρεται να έλαβε στις αρχές του δεκάτου ένατου αιώνα.

Η στατιστική ως έννοια εμφανίζεται από τους μυθικούς χρόνους από της πρώτης δημιουργίας οργανωμένων κοινωνιών. Μια πρώτη γραφή στατιστικής μορφής με αριθμητικά δεδομένα είναι ο κατάλογος (κατάλογος των πλοίων) των Αχαιών στον Τρωικό πόλεμο από τον Όμηρο. Από τον κατάλογο αυτό οι ιστορικοί απέσπασαν σημαντικές εκτιμήσεις της οικονομικής ευρωστίας και του πληθυσμού των πόλεων-κρατών που σημετείχαν καθώς και σημαντικά στοιχεία για την τότε ναυπηγική, ναυτιλία και ναυτική τέχνη.

Στην αρχαιότητα πρώτος στόχος συλλογής στατιστικών στοιχείων ήταν η στράτευση και η φορολόγηση τόσο των πολιτών όσο και ολόκληρων πόλεων, π.χ. των σατραπειών της Περσίας, πόλεων της "Αθηναϊκής Συμμαχίας" κ.λπ.

Χαρακτηριστική ήταν και η κοινωνική διάρθρωση της αρχαίας Αθήνας στην Αρχαϊκή εποχή λαμβάνοντας υπόψη ως στατιστικά στοιχεία τον μέδιμνο και τον ίππο. Αλλά και η εκπροσώπηση των φυλών και Δήμων της Αθήνας στην Εκκλησία του Δήμου, οι ψηφοφορίες ακόμα και ο οστρακισμός στηρίζονταν σε στατιστικά δεδομένα.

Αργότερα με βάση στατιστικών στοιχείων προχώρησαν οι Ρωμαίοι στη διοικητική διαίρεση της Αυτοκρατορίας τους και ακολούθως η Βυζαντινή Αυτοκρατορία δημιουργώντας τα βυζαντινά θέματα.

Η συστηματική όμως συλλογή δεδομένων για πληθυσμό και οικονομία (δημογραφική στατιστική) άρχισε στη διάρκεια της Αναγέννησης και ειδικότερα στη Βενετία και την Φλωρεντία όπου και γρήγορα επεκτάθηκε σ' όλα τα τότε Βασίλεια της Ευρώπης.

Περί το τέλος του 11^{ου} αιώνα, επί εποχής Γουλιέλμου του Κατακτητή, πραγματοποιήθηκε μια σπουδαία στατιστική απογραφή που αφορούσε μονάδες παραγωγής της Αγγλίας, όπως μεταλλεία, ιχθυοτροφεία κ.λπ.

Οι μεγάλοι όμως ρυθμοί θνησιμότητας που άρχισαν να παρατηρούνται λίγο αργότερα, από επιδημικές ασθένειες, πολέμους και λιμοκτονίες έδωσαν ιδιαίτερη ώθηση στη στατιστική έρευνα καταγράφοντας αιτίες και απώλειες.

Έτσι το **1348** ξεκίνησαν οι καταγραφές θανάτων από την πανώλη, την φοβερή ασθένεια που κράτησε τέσσερις αιώνες. Στις καταγραφές αυτές προστέθηκαν και θάνατοι από άλλες αιτίες.

Το **1620** ο Άγγλος έμπορος Τζον Γκράουντ ξεκίνησε πρώτος τη δειγματοληπτική έρευνα σε οικογένειες του Λονδίνου όπου και διαπίστωσε ότι σε κάθε 88 άτομα υπήρχαν τρεις θάνατοι.

Από το στοιχείο αυτό και χρησιμοποιώντας τους εν λόγω καταλόγους που έδιναν 13.200 θανάτους εκτιμήθηκε ότι ο πληθυσμός του Λονδίνου το 1620 αριθμούσε 387.000 κατοίκους.

Έτσι πολλοί επιστήμονες θέτουν αφετηρία της Στατιστικής το έτος **1663**, με την έκδοση του βιβλίου Φυσικές και Πολιτικές παρατηρήσεις της Θνησιμότητας του John Graunt.

Η ραγδαία ανάπτυξη του εμπορίου που σημειώθηκε από τον 16^ο μέχρι τον 19^ο αιώνα εξανάγκασε τις αρχές των κρατών στη μελέτη των νέων οικονομικών δεδομένων του εμπορίου των μεταφορών και των βιομηχανιών καθώς και του εργατικού δυναμικού.

Σήμερα η στατιστική έρευνα από μαθηματική τεχνική έχει αναχθεί σε σπουδαία αυτοτελή επιστήμη ακολουθώντας ιδιαίτερες μεθόδους ανάλυσης.

Διάκριση.

Η Στατιστική ως ιδιαίτερος κλάδος των μαθηματικών στην ουσία προσφέρει δύο σπουδαίες δυνατότητες αφενός την περιγραφή αριθμητικών συνόλων δεδομένων έρευνας και στη συνέχεια την ανάλυση αυτών. Συνέπεια αυτών των δυνατοτήτων είναι και η βασική διάκρισή της σε περιγραφική στατιστική και σε αναλυτική στατιστική.

Στην **Περιγραφική στατιστική** περιγράφονται τα διάφορα στατιστικά στοιχεία μετά από συλλογή και ταξινόμηση κατά ομάδες των στατιστικών δεδομένων τα οποία ακολούθως παρουσιάζονται υπό μορφή ανάλυσης σε πίνακες, διαγράμματα με χαρακτηριστικές τιμές, ή ιδιότητες.

Στην **Αναλυτική στατιστική**, που είναι περισσότερο περίπλοκη, αναζητείται με διάφορες μεθόδους ο προσδιορισμός βαθμού εμπιστοσύνης στην εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων μέσα όμως από κάποιο περιορισμένο δείγμα στοιχείων ενός γενικότερου συνόλου.

Συνέπεια των παραπάνω είναι η Στατιστική ν' αποτελεί σήμερα τον μεγάλο αρωγό στο ερευνητικό πεδίο όλων των επιστημών και όχι μόνο. Ακόμα και στη καθημερινή ζωή η στατιστική απαντάται σ' όλους τους χώρους της ανθρώπινης δραστηριότητας λαμβάνοντας έτσι επιμέρους ονομασίες π.χ. δημογραφική, τουριστική, συγκοινωνιακή, πολιτική, βιομηχανική, ναυτιλιακή, αγροτική, εκπαιδευτική, κ.ά.

Ιδιαίτερη όμως σημαντική βοήθεια είναι αυτή που προσφέρει στις Συμπεριφορικές επιστήμες επιλύοντας ιδιαίτερα πολύπλοκα και σύνθετα προβλήματα της συμπεριφοράς, μετά από επεξεργασία κάθε είδους αντιδράσεων ή επιδόσεων που με στατιστικές μεθόδους λαμβάνουν μετρήσιμα μεγέθη, ως μεταβλητές, κατόπιν εφαρμογής διαφόρων τεχνικών (π.χ. τεστ, ερωτηματολόγια, κλίμακες μέτρησης, κ.ά.).

Εισαγωγικές έννοιες.

Επισημαίνεται ότι η στατιστική ως ιδιαίτερη μέθοδος έρευνας, σε αντίθεση με την παρατήρηση και το πείραμα, ερευνά πάντα πλήθος παρατηρημάτων. Έτσι γεννιέται η έννοια του στατιστικού πληθυσμού που αποτελεί ομάδα παρατηρημάτων, όπως π.χ. μπορεί να είναι ένα σύνολο φοιτητών, ή σύνολο ψηφοφόρων, ή σύνολο παραγομένων οχημάτων κ.ά.

Κάθε ένα μέρος αυτής της ομάδας (φοιτητής, ψηφοφόρος, όχημα) αποτελεί στατιστική μονάδα του αντίστοιχου στατιστικού πληθυσμού. Επειδή όμως εκ των πραγμάτων η εξέταση της καθεμιάς στατιστικής μονάδας χωριστά είναι και ιδιαίτερα χρονοβόρα αλλά και οικονομικά ασύμφορη, ακολουθείται η μελέτη ενός μόνο μέρους του συνόλου το οποίο και καλείται στατιστικό δείγμα που λαμβάνεται κατά τη δειγματοληψία με διάφορους τρόπους-μεθόδους.

Η ιδιότητα ή το χαρακτηριστικό με το οποίο εξετάζεται ένας στατιστικός πληθυσμός ονομάζεται μεταβλητή, που αποτελεί μετρήσιμο μέγεθος σχέσης, ή αξίας.

Οι μεταβλητές (δηλαδή οι εξεταζόμενες ιδιότητες ή χαρακτήρες) διακρίνονται σε διάφορα είδη. Μετά τη συλλογή των στατιστικών στοιχείων, που επιτελείται με διάφορες διαδικασίες, ακολουθεί η επεξεργασία, η ταξινόμηση, και η παρουσίασή τους σε πίνακες, ή διαγράμματα.

Περιήγηση στην ιστορία της στατιστικής.

450 π.Χ. Ο Ιππίας της αρχαίας Ηλείας χρησιμοποιεί τη μέση τιμή του χρόνου διάρκειας μιας βασιλείας για να προσδιορίσει την ημερομηνία την ημερομηνία των πρώτων Ολυμπιακών Αγώνων, περίπου 300 χρόνια πριν από την εποχή του. Γνώριζε πόσοι βασιλείς είχαν προηγηθεί.

431 π.Χ. Οι επιτιθέμενοι στις Πλαταιές κατά τον Πελοποννησιακό Πόλεμο υπολογίζουν το ύψος των τειχών μετρώντας τον αριθμό (το πλήθος) των σειρών από τούβλα. Η μέτρηση επαναλαμβάνεται αρκετές φορές από διαφορετικούς στρατιώτες.

Η πλέον συχνή τιμή (mode) λαμβάνεται ως η πιο πιθανή. Πολλαπλασιάζοντας την τιμή αυτή με το ύψος του τούβλου επέτρεπε στους επιτιθέμενους να υπολογίζουν το μήκος της σκάλας που θα αρκούσε για να αναρριχηθούν στα τείχη



Δειγματοληψία.

400 π.Χ. Στο Ινδικό έπος η Mahabharata, ο Βασιλιάς Rtuarna εκτιμά το πλήθος (τον αριθμό) των φρούτων και των φύλλων του δένδρου vibhikata (δένδρο που ευδοκιμεί στη ΝΑ Ασία με καρπούς σαν ζάρια και με πολλές θεραπευτικές ιδιότητες) καταμετρώντας τους καρπούς και τα φύλλα σε ένα κλαδί και μετά πολλαπλασιάζοντας με τον αριθμό των κλαδιών.

Οι εκτιμητές που προέκυψαν (2.095 φρούτα και 50.000.000 φύλλα) ήταν πολύ κοντά στις πραγματικές (αληθινές) τιμές.

Αυτό αποτελεί το πρώτο καταγραφέν παράδειγμα δειγματοληψίας, «αλλά αυτή η γνώση κρατήθηκε μυστική» λέει το έπος.



Glimpse from Mahabharata

7 μ.Χ. Η απογραφή από τον κυβερνήτη της Ρωμαϊκής επαρχίας της Ιουδαίας Κυρήνιο. Μνημονεύεται στο κατά Λουκάν Ευαγγέλιο ως ο λόγος του ταξιδιού του Ιωσήφ και της Μαρίας στη Βηθλεέμ για να φορολογηθούν.



k15624550 www.fotoresearch.com

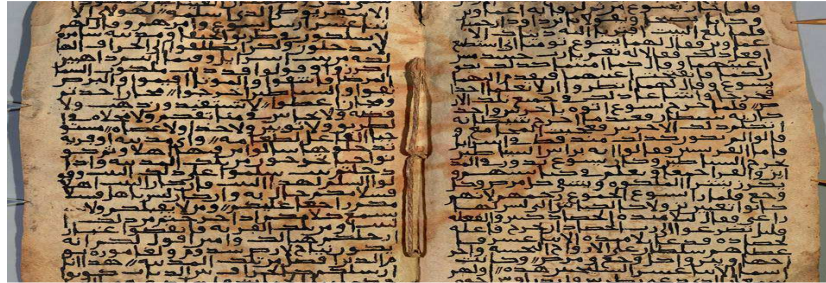
Κινέζικη απογραφή (206 π.Χ.-9 μ.Χ.) και (25-220 μ.Χ.)

Κατά τη διάρκεια της Δυναστείας του Han βρίσκει πληθυσμό 57,67 εκατομμύρια κατοίκων σε 12,36 εκατομμύρια νοικοκυριά – η πρώτη απογραφή πληθυσμού για την οποία υπάρχουν δεδομένα και η οποία θεωρείται ακόμη και από τους ειδικούς ως ακριβής.

Ο μαθηματικός Al-Kindy, Μωαμεθανός φιλόσοφος, ιατρός και μουσικός, γνωστός και ως ο φιλόσοφος των Αράβων, από το Ιράκ, χρησιμοποιεί ανάλυση

συχνότητων για να «σπάσει» μυστικούς κώδικες. Π.χ. τα πλέον συχνά σύμβολα σε ένα κωδικοποιημένο μήνυμα αντιπροσωπεύουν τα πλέον συχνά γράμματα.

Επιπλέον εισάγει τους Αραβικούς (σημερινούς) αριθμούς (ψηφία) στην Ευρώπη.



840 μ.Χ. Αραβικός κώδικας – ανάλυση συχνότητων.

Γράφημα - Βιβλίο Κικέρωνα 10^{ος} αιώνας π. Χ.

Το πρώτο χρονολογικά γνωστό γράφημα, σε σχολιασμό βιβλίου του Κικέρωνα, παρουσιάζει την κίνηση των πλανητών στον ζωδιακό κύκλο. Επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί στα σχολεία των μοναστηριών.



Απογραφή – Επίσημες στατιστικές στην Αγγλία.

Είναι η αρχή των επίσημων στατιστικών στην Αγγλία. Το βιβλίο Domesday είναι το παλαιότερο δημόσιο αρχείο που υπάρχει στην Αγγλία.

1.069 μ.Χ. Βιβλίο Domesday: Απογραφή για τον Ουίλιαμ τον Κατακτητή αγροκτημάτων, χωριών, και κτηνοτροφίας στο καινούργιο του βασίλειο.

1.150 μ.Χ. Δοκιμή του Pyx (Trial of the Pyx) (από το ελληνικό πυξίδα –πυξός): αρχίζει ο ετήσιος έλεγχος της καθαρότητας των νομισμάτων που παράγονται από το Βασιλικό Νομισματοκοπείο της Αγγλίας.

Τα νομίσματα επιλέγονταν τυχαία με σταθερές προκαθορισμένες αναλογίες ως προς τον αριθμό νομισμάτων που κόπτονται. Ο έλεγχος συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

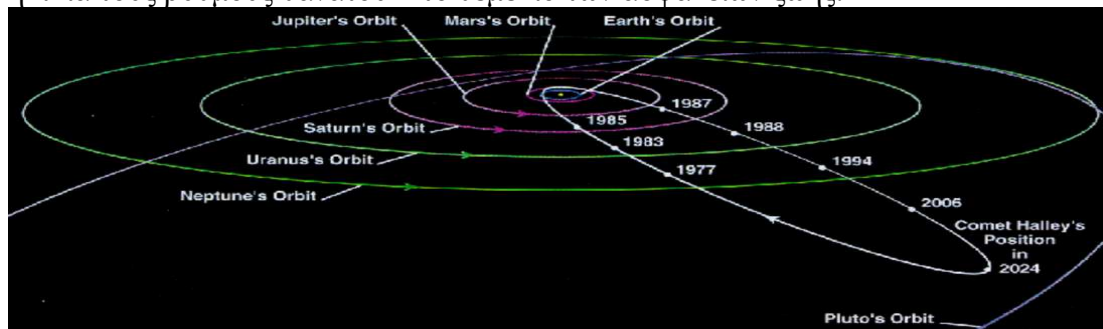
1.188 μ.Χ. Πληθυσμιακή απογραφή Ουαλίας. Ο Gerald της Ουαλίας (ιερωμένος του μεσαίωνα και χρονογράφος της εποχής του) ολοκλήρωσε την πρώτη πληθυσμιακή απογραφή της Ουαλίας.

1.346 μ.Χ. Το Nuova Cronica (Νέα Χρονικά) του Giovanni Villani δίνει στατιστική πληροφόρηση για τον πληθυσμό και το εμπόριο της Φλωρεντίας. Τα Νέα Χρονικά είναι μια ιστορία της Φλωρεντίας του 14ου αιώνα που δημιουργήθηκε χρόνο με το χρόνο και γράφτηκε, αρχικά, από τον Φλωρεντινό τραπεζίτη και αξιωματούχο Villani.

Περιγράφει με λεπτομέρεια τα κτήρια της πόλης, και δίνει στατιστικές πληροφορίες για τον πληθυσμό, το εμπόριο, την παιδεία, τη θρησκεία, τις καταστροφές κλπ. Έχει αναφερθεί ως μια πρώτη εισαγωγή στη Στατιστική.

Η Μαθηματική θεμελίωση (1500-1900).

Το **1.693 μ.Χ.** ο Edmund Halley, άγγλος αστρονόμος, γεωφυσικός, μαθηματικός & μετεωρολόγος, δημιουργεί τους πρώτους πίνακες θνησιμότητας που συνδέουν με την ηλικία τους ρυθμούς θανάτου – το θεμέλιο των ασφαλειών ζωής.



Το **1.713 μ.Χ.** ο Jacob Bernoulli στο βιβλίο του με τίτλο «Ars conjectandi» (The art of conjecturing) παρουσιάζει τον Νόμο των Μεγάλων Αριθμών (όσο πιο συχνά επαναλαμβάνεις ένα πείραμα τόσο πιο ακριβέστερα μπορείς να προβλέψεις το αποτέλεσμα).

Το **1.728 μ.Χ.** ο Βολταίρος και ο μαθηματικός φίλος του De la Condamine εντοπίζουν ότι μια λαχειοφόρος με ομόλογα στο Παρίσι αποδίδει, με διάφορα βραβεία και jackpots, περισσότερα κέρδη από το συνολικό κόστος των δελτίων.

Επενδύουν στην αγορά, αγοράζουν δελτία και με απλά μαθηματικά και νόμιμα τεχνάσματα κερδίζουν μια περιουσία.

Το **1.749 μ.Χ.** ο Gottfried Achenwall, Γερμανός φιλόσοφος, ιστορικός, οικονομολόγος, νομικός και στατιστικός, κατασκευάζει τη λέξη «στατιστική» (statistics – statistik) εννοώντας την πληροφορία που χρειάζεται για να λειτουργεί ένα κράτος (state).

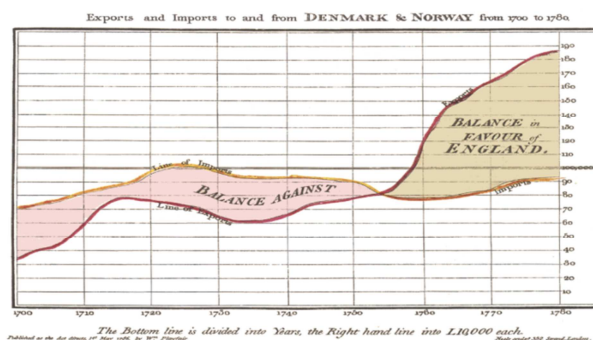
Το **1.757 μ.Χ.** ο Καζανόβα γίνεται θεματοφύλακας (trustee) των γαλλικών κρατικών λαχείων. Εικάζεται ότι συνέβαλε στην επινόηση και δημιουργία του συστήματος των λαχείων.

Το **1.761 μ.Χ.** ο αιδεσιμότατος Thomas Bayes αποδεικνύει το θεώρημα του Bayes – τον ακρογωνιαίο λίθο της δεσμευμένης πιθανότητας και του ελέγχου πεποιθήσεων και υποθέσεων.



Το **1.786 μ.Χ.** ο William Playfair, μηχανικός και πολιτικός οικονομολόγος από τη Σκωτία, εισάγει γραφήματα και ραβδογράμματα για να παρουσιάσει οικονομικά δεδομένα.

Θεωρείται ως ο θεμελιωτής των γραφικών μεθόδων της στατιστικής.



Το **1.789 μ.Χ.** Ο Gilbert White και άλλοι ιερωμένοι– νατουραλιστές καταγράφουν (κρατούν αρχεία) θερμοκρασιών, ημερομηνιών των πρώτων χιονοπτώσεων και εμφανίσεων κούκων, χελιδονιών κλπ. Τα δεδομένα αυτά αποβαίνουν χρήσιμα αργότερα στη μελέτη των κλιματικών αλλαγών.

Το **1.790 μ.Χ.** η 1^η απογραφή στις ΗΠΑ, η οποία έγινε με έφιππους απογραφείς σε 13 Πολιτείες και γειτονικές περιοχές και με εντολή του τρίτου Προέδρου των ΗΠΑ Thomas Jefferson, καταγράφει 3,9 εκατομμύρια Αμερικανών.

Η πρώτη χρήση του όρου – λέξης “statistics” στα Αγγλικά το **1.791 μ.Χ.** από τον Sir John Sinclair στις δημοσιεύσεις του με τίτλο «Statistical Account of Scotland» που περιγράφουν στατιστικά στοιχεία για τη ζωή στη Σκωτία.

Το **1.805 μ.Χ.** ο Andrien–Marie Legendre, ο διάσημος μαθηματικός από την Τουλούζη Γαλλίας, εισάγει τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων για την προσαρμογή μιας συνάρτησης – καμπύλης σε ένα δεδομένο σύνολο παρατηρήσεων.

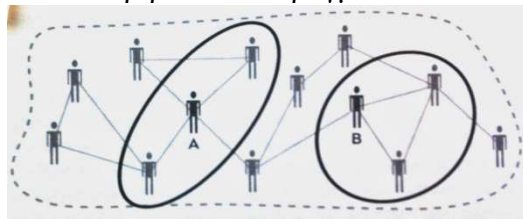
Το **1.808 μ.Χ.** ο Gauss, με συνεισφορές από τον Laplace, παρουσιάζει την κανονική κατανομή που είναι τόσο θεμελιώδης στη Στατιστική και τη Θεωρία Πιθανοτήτων (μελέτη μεταβλητότητας και σφαλμάτων)



Το **1.833 μ.Χ.** η British Association for the Advancement of Science ιδρύει τμήμα στατιστικής. Ο Thomas Malthus, γνωστός δημογράφος και πολιτικός οικονομολόγος ο οποίος μελέτησε και ανέλυσε την ανάπτυξη πληθυσμών και ο Charles Babbage στον οποίο αποδίδεται η ιδέα του προγραμματιζόμενου υπολογιστή, ήσαν μέλη. Αργότερα το τμήμα αυτό έγινε η Royal Statistical Society

Έναν χρόνο πριν είχε ιδρυθεί η Manchester Statistical Society που υπάρχει ακόμη.

Το **1.835 μ.Χ.** ο Βέλγος Adolphe Quetelet στο βιβλίο του Πραγματεία επί του ανθρώπου (Treatise on Man) εισαγάγει την κοινωνική στατιστική (social physics) και την έννοια του «μέσου ανθρώπου» ως προς το ύψος, το δείκτη μάζας σώματος και τις αποδοχές, προσπαθώντας να ερμηνεύσει τους ρυθμούς θνησιμότητας, γάμων ή αυτοκτονιών κόντρα στην αντίληψη της ελεύθερης επιλογής.



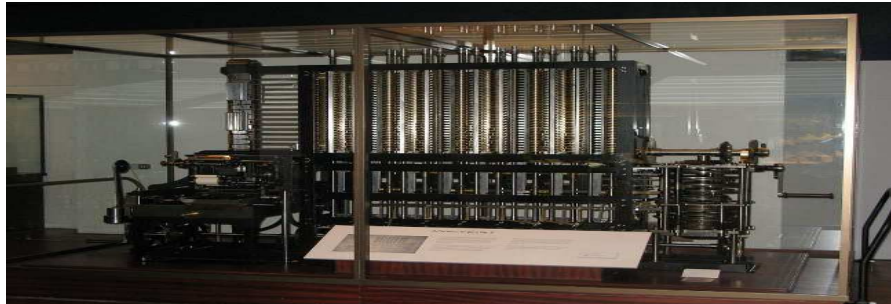
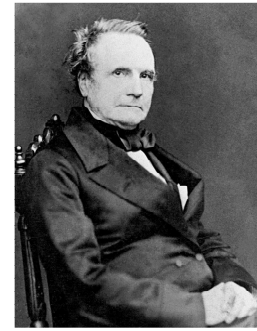
Το **1.839 μ.Χ.** ιδρύεται η American Statistical Association. Οι Alexander Graham Bell, Andrew Carnegie και Martin Van Buren γίνονται μέλη της.

Το **1.840 μ.Χ.** ο William Farr, Βρετανός επιδημιολόγος, εγκαθιδρύει το επίσημο σύστημα καταγραφής των αιτιών θανάτου στην Αγγλία και Ουαλία. Αυτό επιτρέπει την παρακολούθηση (ιχνηλάτιση) των επιδημιών και τη σύγκριση ασθενειών. Είναι η αρχή της ιατρικής στατιστικής.

Το **1.849 μ.Χ.** ο Charles Babbage (1791 –1871) σχεδιάζει τη «μηχανή διαφορών» (difference engine) ενσωματώνοντας ιδέες χειρισμού δεδομένων και του σύγχρονου υπολογιστή.

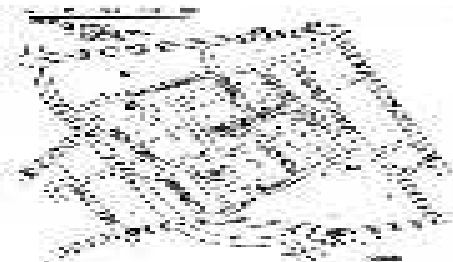
Η μηχανή διαφορών πινακοποιεί πολυωνμικές συναρτήσεις και το όνομα απορρέει από τη μέθοδο των διαφορών.

Η Ada Lovelace, ανιψιά του Λόρδου Βύρωνα, κόμισσα και μαθηματικός, γράφει το πρώτο πρόγραμμα H/Y για τη μηχανή.



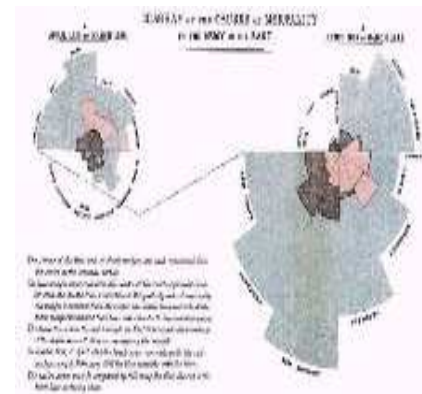
Babbage Difference Engine

Το **1.854 μ.Χ.** ο «χάρτης της χολέρας» του John Snow, ιατρού, ενός από τους πατέρες της σύγχρονης επιδημιολογίας, εντόπισε την πηγή- κέντρο μετάδοσης της μόλυνσης σε μία αντλία νερού στην οδό Broad του Λονδίνου σηματοδοτώντας την αρχή των σύγχρονων επιδημιολογικών μελετών.



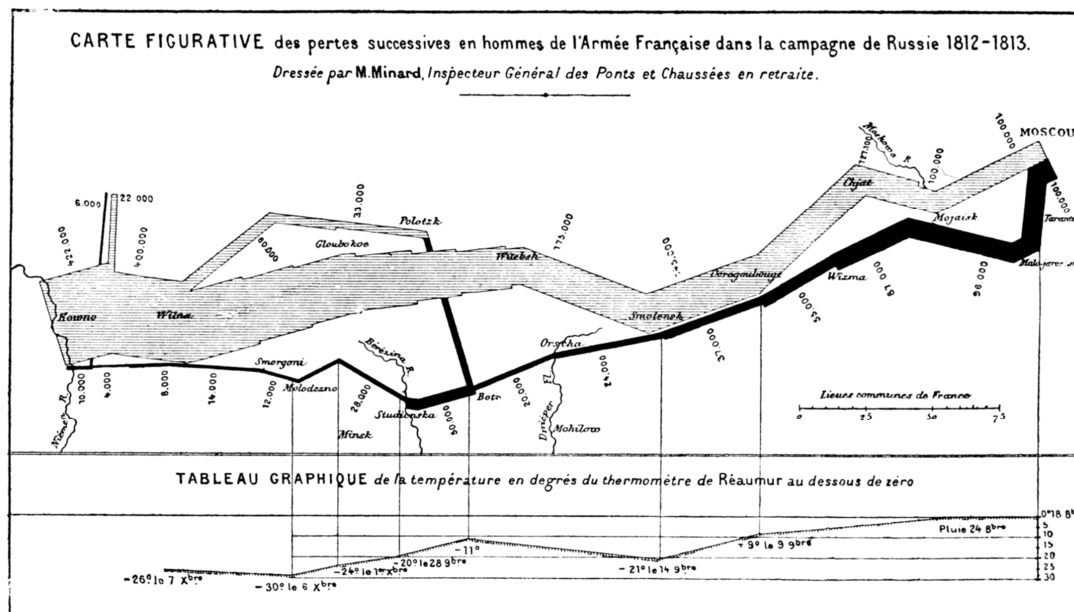
Το **1.859 μ.Χ.** η Florence Nightingale χρησιμοποιεί στατιστικά των ατυχημάτων (θάνατοι κλπ) στον πόλεμο της Κριμαίας για να επηρεάσει την κοινή γνώμη και το Υπουργείο Πολέμου της Αγγλίας.

Δείχνει τα ατυχήματα ανά μήνα με ένα κυκλικό διάγραμμα που επινοεί, το «τριαντάφυλλο της Nightingale», πρόδρομο του “pie chart”. Έγινε η 1^η γυναίκα μέλος της RSS και το 1^ο μέλος από το εξωτερικό της ASA.



Το **1.868 μ.Χ.** ο Minard, Γάλλος πολιτικός μηχανικός, παρουσίασε ένα γραφικό διάγραμμα για την προέλαση του Ναπολέοντα προς τη Μόσχα (1812-1813).

Το διάγραμμα παρουσιάζει την απόσταση που διανύθηκε, τον αριθμό των ανδρών που επιβίωναν σε κάθε χιλιόμετρο της πορείας και τις θερμοκρασίες που αντιμετώπισαν.



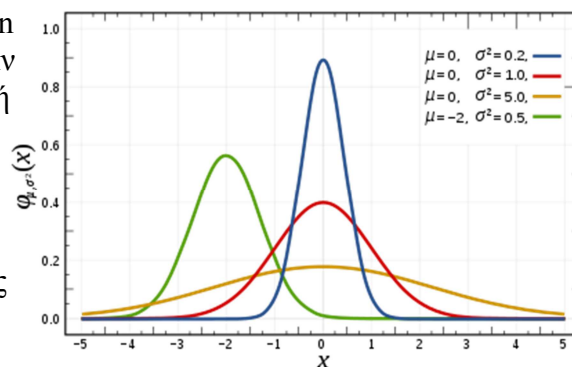
Το **1.877 μ.Χ.** ο Francis Galton, εξάδελφος του Δαρβίνου, περιγράφει την παλινδρόμηση προς τη μέση τιμή. Το 1.888 παρουσιάζει την έννοια της συσχέτισης.

Σε ένα διαγωνισμό στο Devon «Μάντεψε το βάρος του βοδιού» περιγράφει τη «Σοφία του πλήθους» – ότι δηλαδή ο μέσος πολλών (απληροφόρητων) εικασιών είναι κοντά στην αληθινή τιμή.

Το **1.886 μ.Χ.** ο φιλόanthropos επιχειρηματίας Charles Booth ξεκινά την απογραφή των πτωχών του Λονδίνου με αποτέλεσμα «τον χάρτη φτώχειας του Λονδίνου» με τις περιοχές και δρόμους του χρωματισμένες από το μαύρο για τις πιο φτωχές και επικίνδυνες μέχρι το κίτρινο για τις άνω μέσης τάξης και πλούσιες (κοινωνική χαρτογραφία). Το 1/3 των κατοίκων του Λονδίνου ζούσαν στη φτώχεια.

Το **1.894 μ.Χ.** ο Karl Pearson εισάγει τον όρο «τυπική απόκλιση». Αν τα σφάλματα ακολουθούν την κανονική κατανομή, 68% των δειγμάτων θα ευρίσκονται εντός μιας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή.

Αργότερα αναπτύσσει τους ελέγχους – τεστ χ^2 καλής προσαρμογής και ανεξαρτησίας



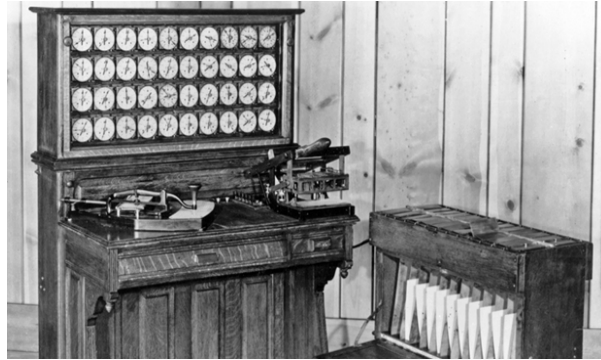
Το **1.898 μ.Χ.** τα δεδομένα του Von Bortkiewicz, Πωλονογερμανού οικονομολόγου, στατιστικού, καθηγητή στο Πανεπιστήμιο του Strassburg, που αναφέρονται στους θανάτους στρατιωτών του Πρωσικού στρατού από κτυπήματα αλόγων δείχνουν ότι σπάνια ενδεχόμενα ακολουθούν ένα προβλέψιμο υπόδειγμα, την κατανομή του Poisson.

Το **1.900 μ.Χ.** ο Louis Bachelier, Γάλλος μαθηματικός, δείχνει ότι οι διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών χρηματιστηρίου συμπεριφέρονται με τον ίδιο

τρόπο όπως τα μόρια τυχαίας κίνησης Brown. Είναι η αρχή των χρηματοοικονομικών μαθηματικών.

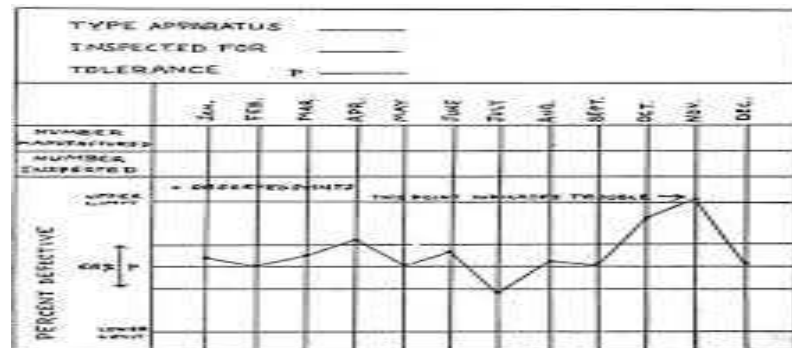
Το **1.908 μ.Χ.** ο William Sealy Gossett, χημικός και επικεφαλής ζυθοποιός της Guinness στο Δουβλίνο παρουσιάζει τον έλεγχο t (t-test) στο Biometrika του Karl Pearson. Χρησιμοποιεί μικρά δείγματα για να εξασφαλίσει ότι κάθε παραγωγή ζύθου έχει εξίσου καλή γεύση.

Το **1.911 μ.Χ.** ο Herman Hollerith, εφευρέτης των διατρητικών μηχανών που χρησιμοποιούνταν για την ανάλυση δεδομένων απογραφών του US Census, συγχωνεύει την εταιρεία του για να ιδρύσει την International Business Machines (IBM), τη γνωστή πρωτοποριακή εταιρεία μηχανών εμπορικών δεδομένων και των πρώτων υπολογιστών.



Το **1.916 μ.Χ.** κατά τη διάρκεια του 1^{ου} παγκοσμίου πολέμου ο σχεδιαστής αυτοκινήτων Frederick Lanchester αναπτύσσει στατιστικούς νόμους για την πρόβλεψη των εκβάσεων εναέριων μαχών. Διπλασιάζοντας το μέγεθος τους, ο στρατός ξηράς γίνεται δυο φορές πιο ισχυρός, αλλά οι αεροπορικές δυνάμεις γίνονται τέσσερες φορές πιο ισχυρές.

Το **1.924 μ.Χ.** ο Walter Shewhart εφευρίσκει το διάγραμμα ελέγχου για να βοηθήσει τη βιομηχανική παραγωγή και διοίκηση.



Το **1.922 μ.Χ.** ο Fisher εισήγαγε στη στατιστική την έννοια της πιθανοφάνειας και τους εκτιμητές μέγιστης πιθανοφάνειας που έχουν επικρατήσει μέχρι τα τελευταία χρόνια.

Το **1.935 μ.Χ.** ο R.A. Fisher φέρνει επανάσταση στη σύγχρονη στατιστική. Το βιβλίο του Designs of Experiments δίνει τρόπους για να αποφασίζει ο ερευνητής ποια αποτελέσματα επιστημονικών πειραμάτων είναι σημαντικά και ποιά δεν είναι.

Το **1.935 μ.Χ.** ο George Zipf, Αμερικανός γλωσσολόγος και φιλόλογος βρίσκει ότι πολλά φαινόμενα, όπως μήκη ποταμών, πληθυσμοί πόλεων κλπ, ακολουθούν ένα κανόνα (νόμο) δύναμης, που συνδέεται με την παρατήρηση ότι στη γλωσσολογία η πιο συχνή λέξη έχει περίπου δυο φορές μεγαλύτερη συχνότητα από τη δεύτερη πιο συχνή λέξη, τρεις φορές μεγαλύτερη συχνότητα από την τρίτη πιο συχνή κλπ.

Είναι η κατανομή ή νόμος του Zipf. Οι κατανομές Pareto και εν γένει οι δυναμοκατανομές (powerlaw distributions) έχουν ανάλογη συμπεριφορά

Το **1.937 μ.Χ.** ο Jerzy Neyman παρουσιάζει τα διαστήματα εμπιστοσύνης στη στατιστική συμπερασματολογία. Ένα χρόνο πριν συνέβαλε και στη σύγχρονη επιστημονική δειγματοληψία (δειγματοληψία με άνισες πιθανότητες, optimum allocation).

Κατά τη διάρκεια του 2^{ου} παγκοσμίου πολέμου, ο Alan Turing στο Πάρκο Bletchley, έξω από το Λονδίνο, σπάει τον γερμανικό πολεμικό κώδικα Enigma χρησιμοποιώντας προχωρημένη Μπευζιανή στατιστική δημιουργώντας τον Colossus, τον πρώτο προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Το **1.944 μ.Χ.** οι σύμμαχοι έπρεπε να γνωρίζουν πόσα άρματα μάχης panther θα αντιμετώπιζαν στη Γαλλία την ημέρα D- Day.

Στατιστική ανάλυση των αριθμών μητρώου στα κιβώτια ταχυτήτων σε καταληφθέντα άρματα μάχης υποδηλώνει πόσα άρματα ανά κατηγορία παράγονται.

Οι στατιστικοί προβλέπουν 270 το μήνα, ενώ οι μυστικές υπηρεσίες προβλέπουν πολύ λιγότερα. Τελικά η παραγωγή ήταν 276. Η Στατιστική νίκησε τους κατασκόπους.

Το **1.946 μ.Χ.** ο Richard Cox, καθηγητής φυσικής στο John Hopkins παράγει τους νόμους των πιθανοτήτων από ένα σύνολο λογικών αξιωμάτων (Cox's theorem).

Το **1.948–1.953 μ.Χ.** η έκθεση του Kinsey (Kinsey Report) στην Αμερική συλλέγει αντικειμενικά δεδομένα για την ανθρώπινη σεξουαλική συμπεριφορά. Μία μεγάλης κλίμακας δειγματοληπτική έρευνα 5.000 ανδρών και αργότερα, 5.000 γυναικών προκαλεί θύελλα αντιδράσεων.

Το **1.950 μ.Χ.** οι Richard Doll και Bradford Hill παρουσιάζουν τη σχέση μεταξύ καπνίσματος και καρκίνου των πνευμόνων. Το 1954 θεμελιώνουν τη σχέση με άρθρο τους πέντε σελίδων στο BMJ, κατανοητό από όλους.

Το ερωτηματολόγιο τους εστάλη σε 53.000 γιατρούς.

Παρά την οξύτατη και θυελλώδη αντίδραση, η σχέση γίνεται τελικά αποδεκτή οδηγώντας σε ένα τεράστιο όφελος για τη δημόσια υγεία.

Ο Hill ήταν κορυφαίος βιοστατιστικός και ο Doll διάσημος ιατρός της Οξφόρδης και του MRC και οι δύο έγιναν Sir.

Ακόμη και ο R. A. Fisher, μέγας καπνιστής, δεν πείστηκε με την έρευνα.



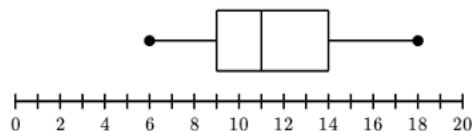
Από **1950 – 1960 μ.Χ.** οι στατιστικές μέθοδοι του G. Taguchi για τη βελτίωση της ποιότητας εξαρτημάτων αυτοκινήτων και ηλεκτρονικών φέρνουν επανάσταση στην Ιαπωνική βιομηχανία, η οποία προσπερνά κατά πολύ δυτικούς Ευρωπαϊκούς αντιπάλους.



Το **1.958 μ.Χ.** ο εκτιμητής Kaplan-Meier δίνει στους γιατρούς ένα απλό στατιστικό τρόπο για να κρίνουν ποιες θεραπευτικές αγωγές, φάρμακα κλπ αποδίδουν καλύτερα. Έχει σώσει εκατομμύρια ζωές.

Το **1.972 μ.Χ.** ο Sir David Cox παρουσιάζει το μοντέλο αναλογικού κινδύνου και την έννοια της μερικής πιθανοφάνειας.

Το **1.972 μ.Χ.** ο John Tukey εισαγάγει το θηκόγραμμα (διάγραμμα box-plot ή box-and-whisker) το οποίο παρουσιάζει τα τεταρτημόρια, διάμεσο και το εύρος των δεδομένων σε μια εικόνα.



Το **1.979 μ.Χ.** ο Bradley Efron εισάγει τη μέθοδο bootstrap που είναι ένας απλός τρόπος για να εκτιμήσει κανείς την κατανομή σχεδόν οποιουδήποτε δείγματος δεδομένων.

Το **1.981 μ.Χ.** ιδρύεται το ελληνικό στατιστικό ινστιτούτο.

Το **1.982 μ.Χ.** ο Edward Tufte, καθηγητής στατιστικής, πολιτικής επιστήμης και πληροφορικής στο Παν/μιο Yale, εκδίδει το βιβλίο The Visual Display of Quantitative Information θέτοντας καινούργια πρότυπα στη γραφική απεικόνιση των δεδομένων.

Το **1.993 μ.Χ.** εκδίδεται η στατιστική γλώσσα προγραμματισμού R η οποία σήμερα αποτελεί πρότυπο καθιερωμένο στατιστικό εργαλείο.

Το **1.997 μ.Χ.** ο όρος «μεγάλα δεδομένα» πρωτοεμφανίζεται στην επιστημονική βιβλιογραφία.

Το **2.002 μ.Χ.** ο Paul DePodesta χρησιμοποιεί τη στατιστική για να μεταμορφώσει τις τύχες της ομάδας baseball Oakland Athletics. Η ιστορία έγινε το φιλμ Moneyball.

Το **2.008 μ.Χ.** ο Hal Varian, κορυφαίος οικονομολόγος της Google ισχυρίζεται ότι στα επόμενα 10 χρόνια η στατιστική θα είναι το πιο σέξυ επάγγελμα.

Το **2.012 μ.Χ.** ο Nate Silver, στατιστικός και επικοινωνιολόγος, προβλέπει επιτυχώς τα αποτελέσματα των προεδρικών εκλογών και στις 50 πολιτείες της Αμερικής. Γίνεται προσωπικότητα των ΜΜΕ.



Το **2.012 μ.Χ.** ο μεγάλος επιταχυντής Hardon του CERN επιβεβαιώνει την ύπαρξη του σωματιδίου του Higgs με πέντε τυπικές αποκλίσεις – περίπου με πιθανότητα μια στα 3,5 εκατομμύρια το τι βλέπουν να είναι σύμπτωση.