



Καθηγητής Ι. Μητρόπουλος

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Τηλ.: +030 2610 369213, email: imitro@upatras.gr

Διεύθυνση: Μεγάλου Αλεξάνδρου 1, 263 34 ΠΑΤΡΑ

Ποσοτικές Μέθοδοι στην Οικονομία και Διοίκηση (I)

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Επιστήμη και Τέχνη των Γραφικών Παρουσιάσεων

Το διάσημο Ναπολεόντειο Διάγραμμα του Minard ...

Πολλοί θεωρούν ότι το πρωτότυπο χρονολογικό διάγραμμα του Charles Joseph Minard είναι το καλύτερο στατιστικό γράφημα που σχεδιάστηκε ποτέ. Γιατί;

Πήρε έναν **διδιάστατο χώρο** και κατάφερε να απεικονίσει με ακρίβεια και σαφήνεια **δεδομένα πέντε μεταβλητών**: μέγεθος του στρατού κατά την προέλαση, μέγεθος του στρατού κατά την οπισθοχώρηση, γεωγραφική θέση, θερμοκρασία, και φυσικά , χρόνο. Τα **πολυμεταβλητά** δεδομένα παρουσιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχουν μια ενδιαφέρουσα αφήγηση ως προς την τύχη του στρατού του Ναπολέοντα.

Διάγραμμα του Minard

Εισβολή και συντριβή του Ναπολέοντα στη Ρωσία: Λύση

Το γράφημα του Minard φαίνεται στην εικόνα 3.9. Το χρονολογικό διάγραμμα δεν χρησιμοποιεί μια απλή γραμμή αλλά μια λωρίδα, το πλάτος της οποίας αντικατοπτρίζει το μέγεθος του στρατού και η κατεύθυνση την πορεία στον χάρτη, πάνω στον οποίο είναι σχεδιασμένη.

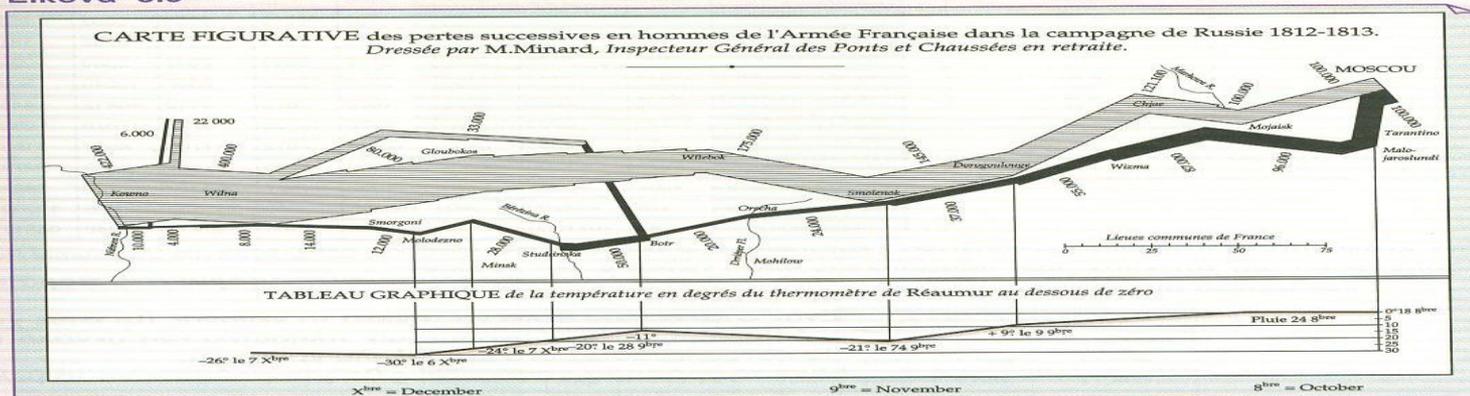
Όταν ο Ναπολέων εισέβαλλε στη Ρωσία περνώντας τον ποταμό Νέμαν στις 21 Ιουνίου 1812, ο Γαλλικός στρατός αριθμούσε 422.000 άνδρες. Όταν έφτασε στη Μόσχα είχαν μείνει μόνο περίπου 100.000 άνδρες. Εκεί σταμάτησε η προέλαση. Η πορεία της υποχώρησης παριστάνεται με μια μαύρη και διαρκώς συρρικνούμενη λωρίδα. Στο κάτω μέρος του γραφήματος υπάρχει ένα δευτερεύον διάγραμμα, που απεικονίζει ημερομηνίες και θερμοκρασίες κατά την υποχώρηση, ξεκινώντας από τις 18 Οκτωβρίου 1912.



Το ψύχος ήταν πολύ ισχυρό, και πολλοί στρατιώτες πέθαναν από εξάντληση. Η χαμηλότερη θερμοκρασία που καταγράφηκε ήταν -30°C στις 6 Δεκεμβρίου.

Το γράφημα είναι εξαιρετικά αποτελεσματικό, επειδή πετυχαίνει να απεικονίσει ταυτόχρονα πέντε μεταβλητές με απλό και κατανοητό τρόπο.

Εικόνα 3.9



Πηγή: Edward Tufte, *The Visual Display of Quantitative Information* (Cheshire, CT: Graphics Press, 1983), p. 41.

Στις εικόνες 3.6 και 3.9 συνοψίζονται τα χαρακτηριστικά της **διαγραμματικής τελειότητας** (*graphical excellence*). Τα γραφήματα είναι καλοσχεδιασμένα και περιέχουν ενδιαφέροντα δεδομένα. Μεταδίδουν συμπυκνωμένες ιδέες, επειδή απεικονίζουν δυο ή περισσότερες μεταβλητές ταυτόχρονα. Και τέλος, δεν παραποιούν τα δεδομένα με κανένα τρόπο.

Διαγραμματική Τελειότητα...

Διαγραμματική Τελειότητα επιτυγχάνεται όταν...

- 1) Μεγάλα σύνολα δεδομένων παρουσιάζονται με συνέπεια και περιεκτικότητα.
- 2) Το μήνυμα που παρουσιάζεται είναι σαφές.
- 3) Η σύγκριση δύο ή περισσότερων μεταβλητών είναι εύκολη.
- 4) Τονίζεται η ουσία των δεδομένων και όχι η μορφή του γραφήματος.
- 5) Δεν υπάρχει παραμόρφωση των δεδομένων και των ευρημάτων.

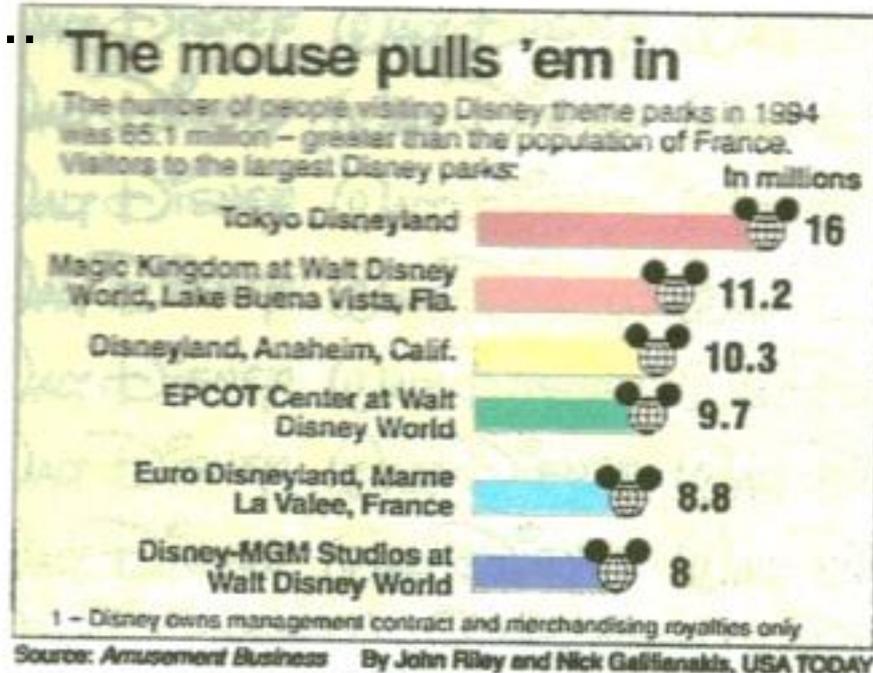
Διαγραμματική Τελειότητα ...

Ο Edward Tufte καθηγητής στο Yale περιγράφει την **διαγραμματική τελειότητα** ως...

1. Την καλοσχεδιασμένη παρουσίαση δεδομένων με ενδιαφέρον – ένας συνδυασμός ουσίας, στατιστικής και σχεδίασης.
2. Αυτό που δίνει στον θεατή τον μεγαλύτερο αριθμό πληροφοριών στον συντομότερο χρόνο με το ελάχιστο μελάνι στον ελάχιστο χώρο σχεδίασης.
3. Σχεδόν πάντοτε πολυμεταβλητή, και
4. Η διαγραμματική τελειότητα απαιτεί από μια παρουσίαση να λέει την αλήθεια για τα δεδομένα.

Σχήμα 3.1

Γραφικές Τεχνικές είναι απαραίτητες όταν υπάρχει **μεγάλος όγκος** δεδομένων...

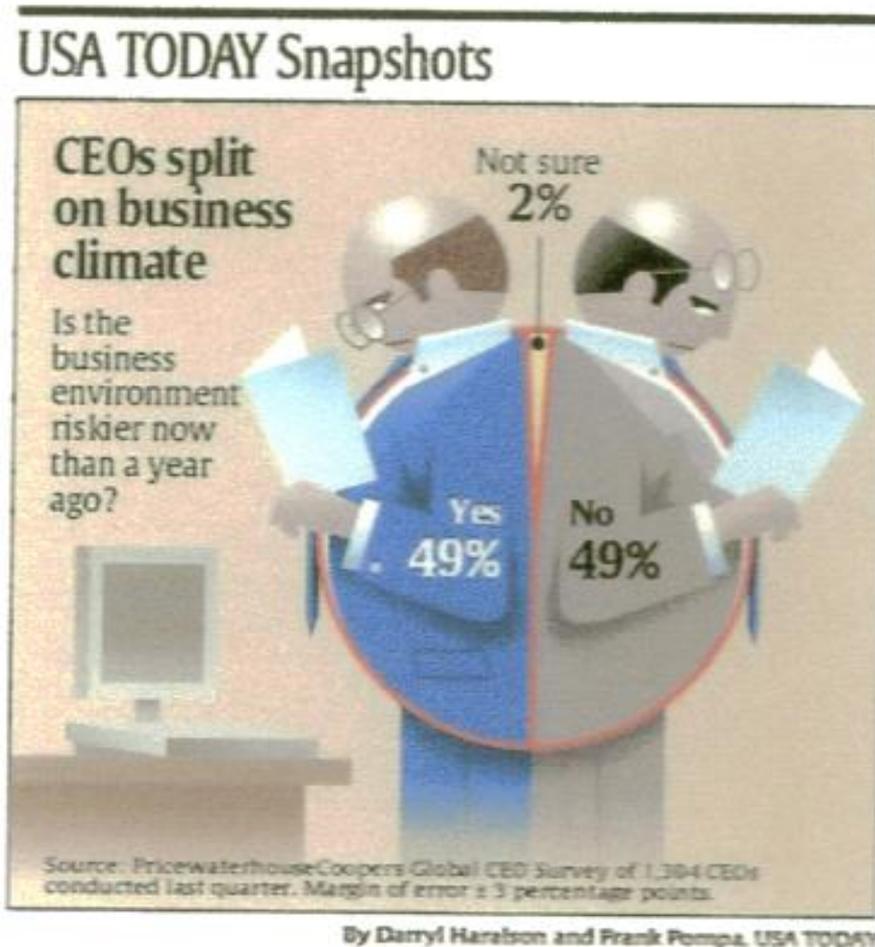


Το παραπάνω ραβδόγραμμα είναι άχρηστο διότι:

- μόνο έξι αριθμοί αναπαρίστανται.
- δεν υπάρχει ανάλυση των δεδομένων.

Σχήμα 3.2

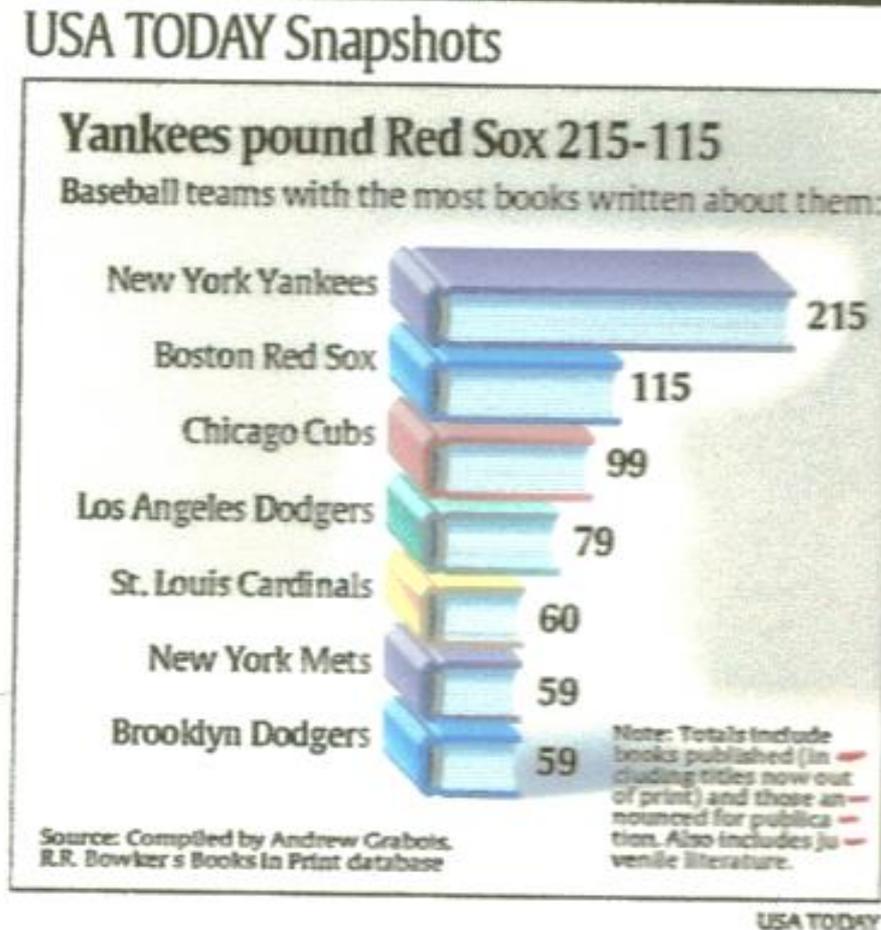
Εδώ έχουμε ένα κυκλικό διάγραμμα το οποίο περιέχει μόνο 3 αριθμούς...



...προσελκύει το βλέμμα, αλλά δεν προσφέρει καμία περαιτέρω πληροφορία

Σχήμα 3.3

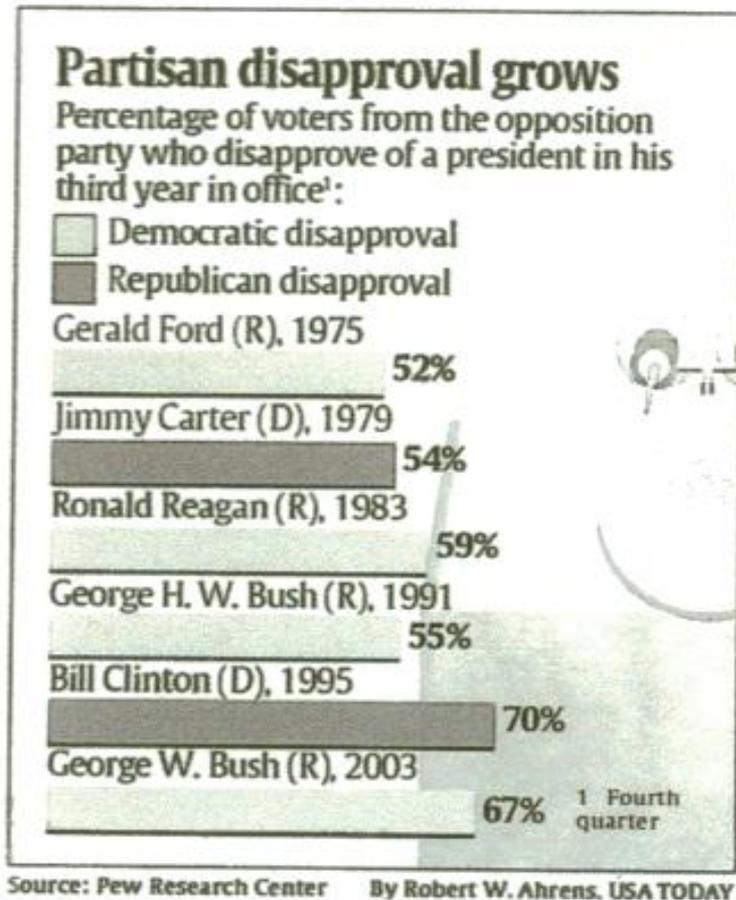
Εδώ έχουμε ένα γράφημα με μόνο 7 αριθμούς...



...ένας απλός πίνακας θα αρκούσε.

Σχήμα 3.4

Αυτό το ραβδόγραμμα περιέχει μόνο 6 αριθμούς...



Αν αφαιρέσουμε τους αριθμούς είναι δύσκολο να καταλάβουμε τις ράβδους.

Αντίθετα, αν αφαιρέσουμε το σχήμα, οι αριθμοί μιλάνε από μόνοι τους.

Οι Προκλήσεις στην Οργάνωση και στην Γραφική Απεικόνιση Μεταβλητών

Όταν οργανώνετε και απεικονίζετε γραφικά δεδομένα πρέπει να έχετε επίγνωση:

Της ικανότητας των άλλων ανθρώπων να αντιληφθούν και να κατανοήσουν

Της παρουσίασης των αποτελεσμάτων ώστε να μην υποβαθμιστεί η χρησιμότητα των μεθόδων αυτού του κεφαλαίου.

Είναι εύκολο να δημιουργήσετε περιλήψεις που

Αποκρύπτουν τα δεδομένα ή

Δημιουργούν ψευδείς εντυπώσεις

Διαγραμματική Παραπλάνηση...

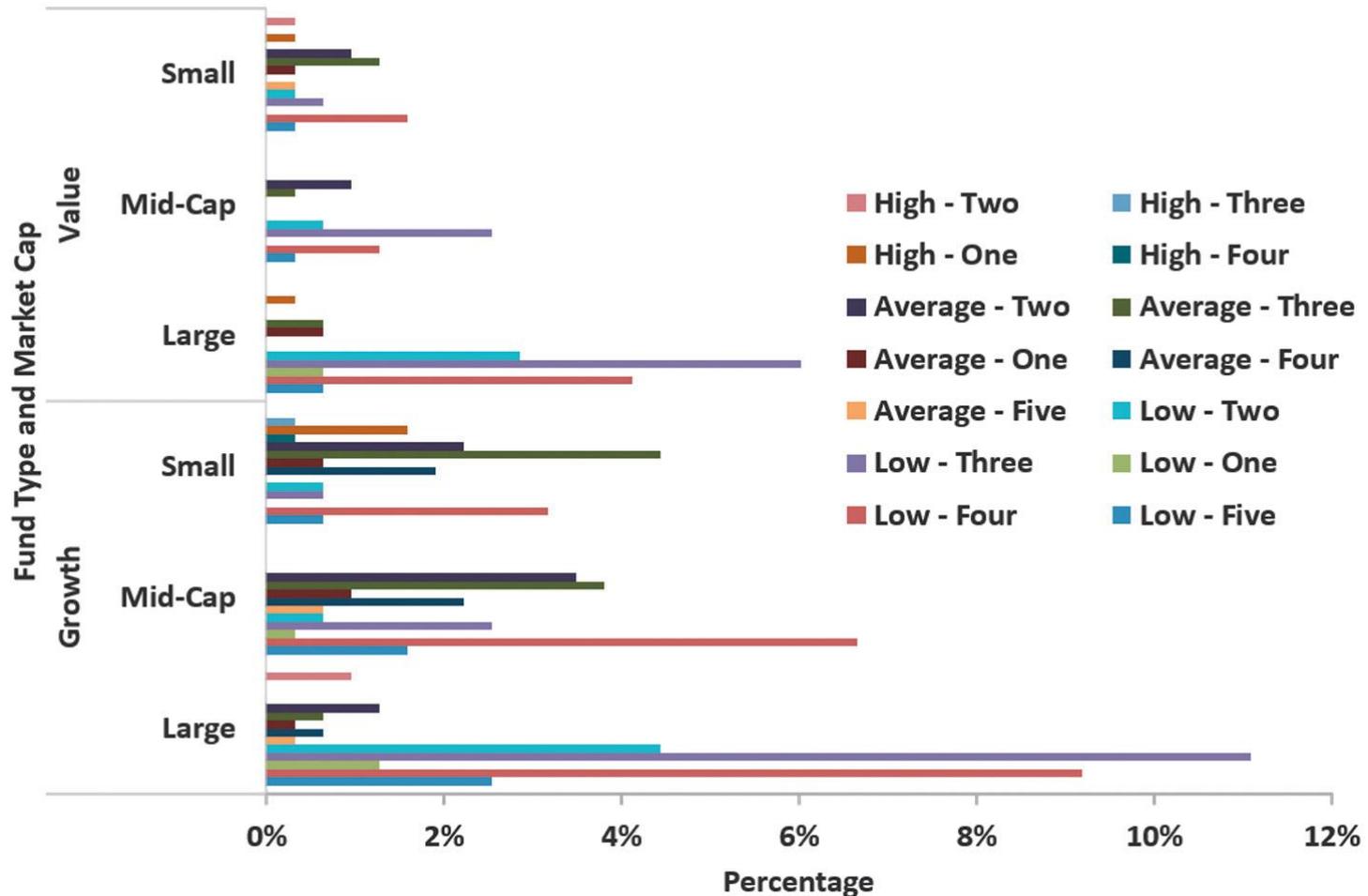
Οι γραφικές τεχνικές δημιουργούν μια οπτική εντύπωση, η οποία μπορεί εύκολα να είναι στρεβλή, επομένως...

Είναι πολύ σημαντικό να μπορούμε τεκμηριωμένα να εκτιμήσουμε τις πληροφορίες που παρουσιάζονται γραφικά.

- Να είστε επιφυλακτικοί με τα γραφήματα που δεν έχουν κλίμακα σε κάποιον άξονα.
- Να κατανοείτε την πληροφορία που παρουσιάζεται: απόλυτες τιμές; σχετικές τιμές; (π.χ. ποσοστά, συντελεστές)
- Είναι κάποιος από τους άξονες παραμορφωμένος;

Ένα Παράδειγμα Απόκρυψης Δεδομένων, Υπερφόρτωση Πληροφοριών

Side-by-Side Bar Chart of Retirement Funds Sample



Οι Ψευδείς Εντυπώσεις Μπορούν να Δημιουργηθούν με Πολλούς Τρόπους

Επιλεκτική Σύμπτυξη

Παρουσιάζεται μέρος μόνο των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί

Κακώς κατασκευασμένα διαγράμματα

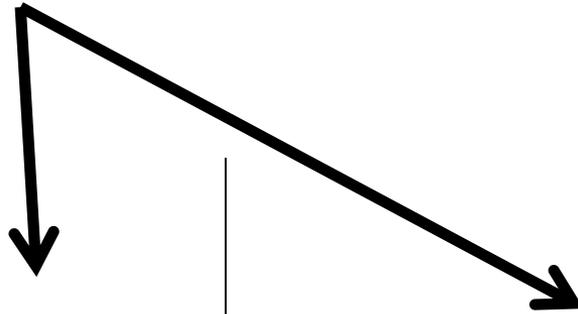
Πιθανά ζητήματα κυκλικών διαγραμμάτων

Ακατάλληλοι κλιμακωτοί άξονες

Ένας άξονας Y που δεν ξεκινά από την αρχή ή είναι ένας διακεκομμένος άξονας στον οποίο λείπουν ενδιάμεσες τιμές

Περιττά στοιχεία του γραφήματος (Chartjunk)

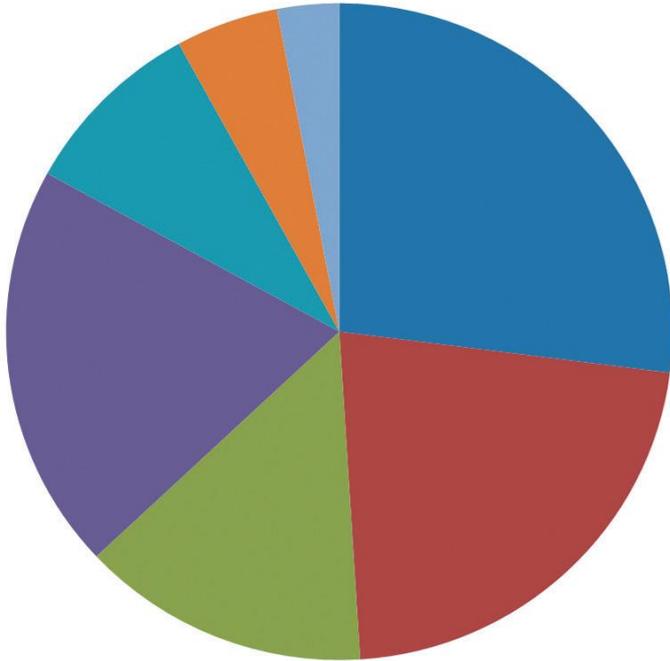
Ένα Παράδειγμα Επιλεκτικής Σύμπτυξης, Αυτές οι Δύο Συμπτύξεις Λένε Εντελώς Διαφορετικές Ιστορίες



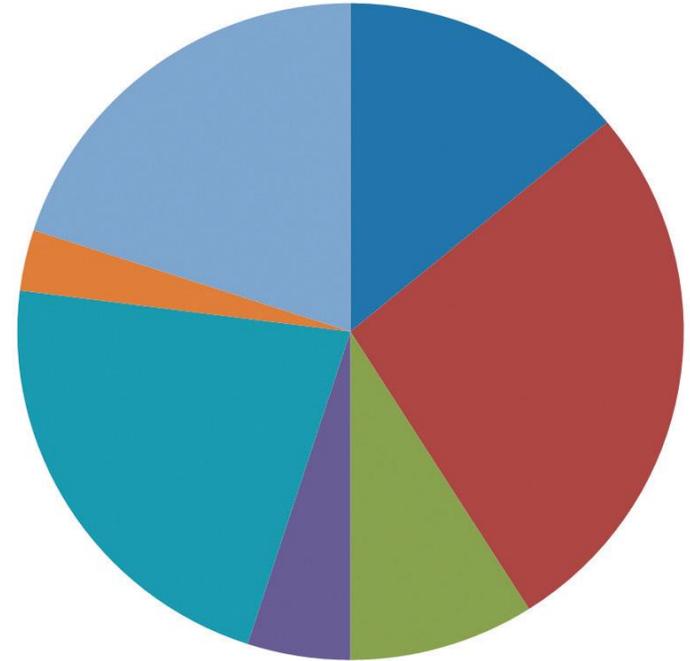
Εταιρεία	Μεταβολή από το προηγούμενο έτος	Εταιρεία	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3
A	+7.2%	A	-22.6%	-33.2%	+7.2%
B	+24.4%	B	-4.5%	-41.9%	+24.4%
C	+24.9%	C	-18.5%	-31.5%	+24.9%
D	+24.8%	D	-29.4%	-48.1%	+24.8%
E	+12.5%	E	-1.9%	-25.3%	+12.5%
F	+35.1%	F	-1.6%	-37.8%	+35.1%
G	+29.7%	G	+7.4%	-13.6%	+29.7%

Πόσο φανερό είναι ότι και τα δύο κυκλικά
διαγράμματα συνοψίζουν τα ίδια δεδομένα;

Market Share of Companies



Market Share of Companies

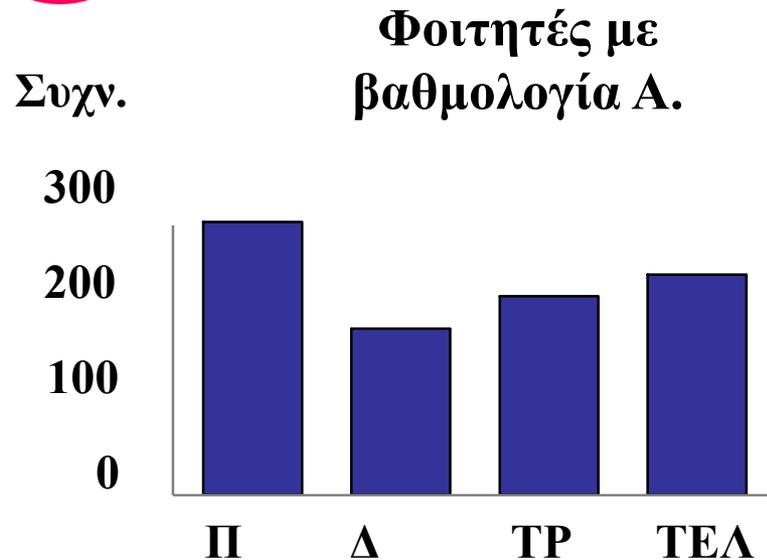


Γιατί είναι δύσκολο να το πείτε; Τι θα κάνατε για να βελτιωθεί;

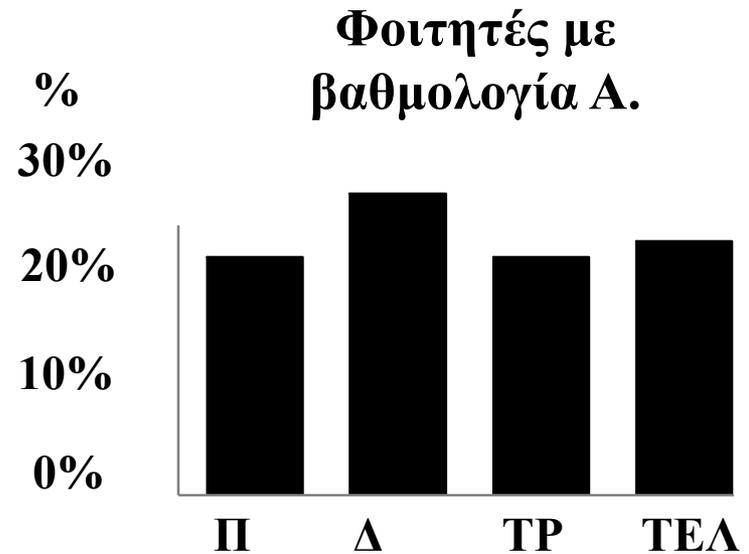
Γραφικά Σφάλματα: Καμία Σχετική Βάση



Κακή Παρουσίαση



Καλή Παρουσίαση

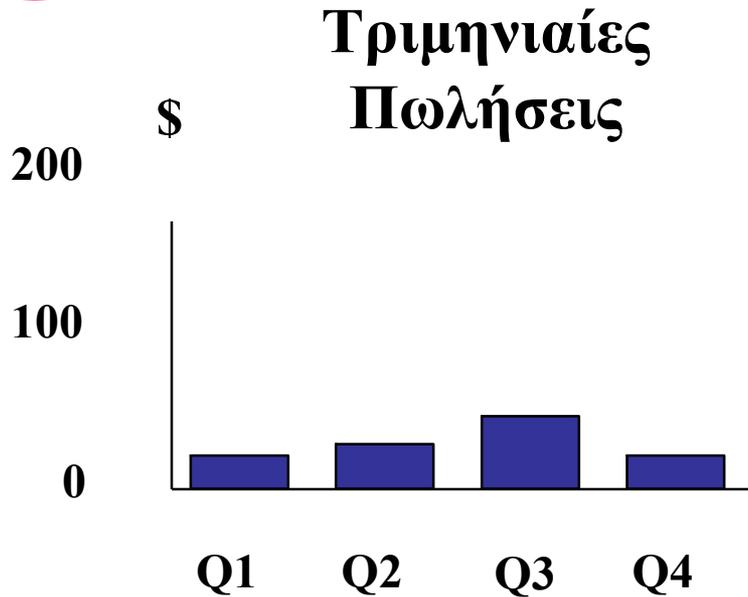


Π = Πρωτοετής, Δ = Δευτεροετής, ΤΡ = Τριτοετής,
ΤΕΛ = Τελειόφοιτος

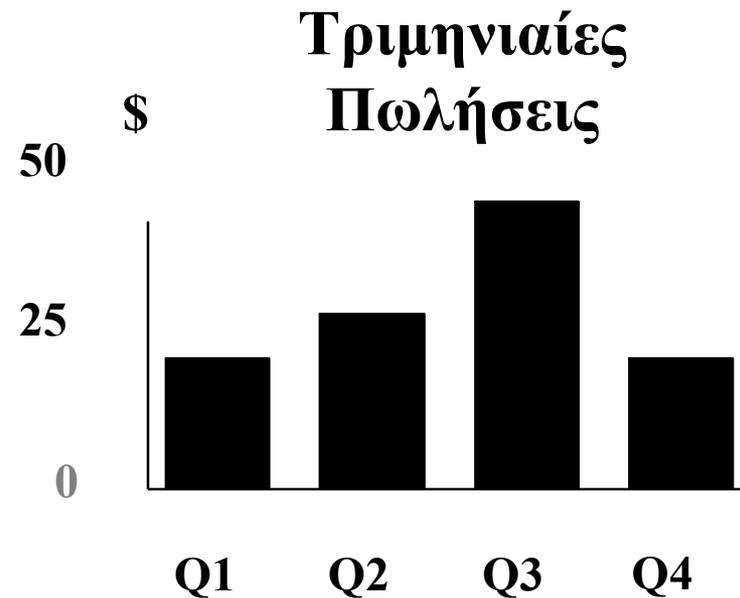
Γραφικά σφάλματα: Σύμπτυξη του κατακόρυφου άξονα



Κακή Παρουσίαση



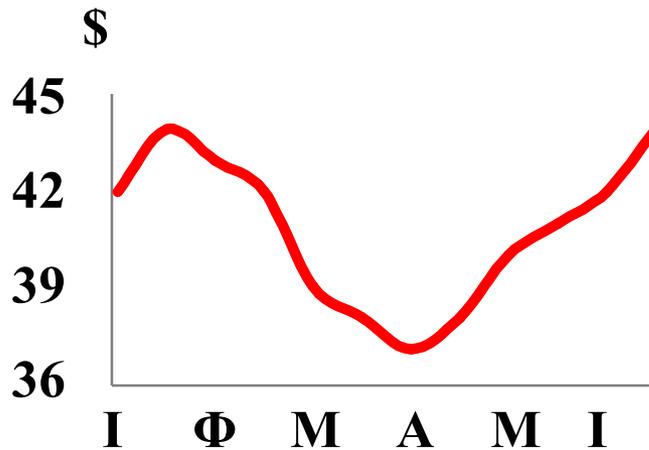
Καλή Παρουσίαση



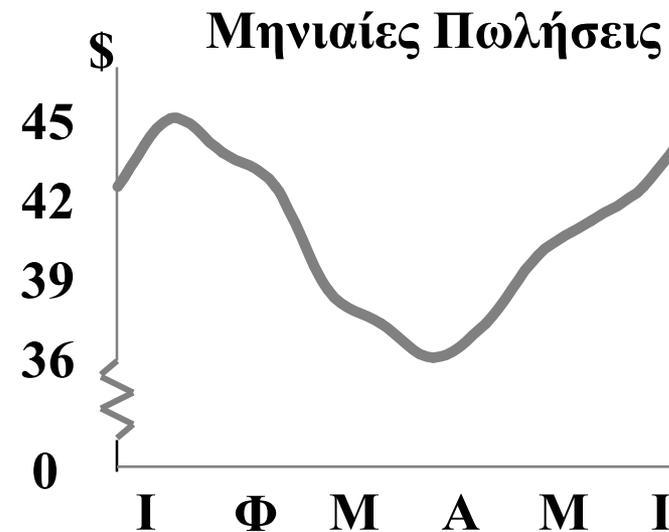
Γραφικά Σφάλματα: Δεν Υπάρχει Σημείο Μηδέν στον Κατακόρυφο Άξονα



Κακή Παρουσίαση
Μηνιαίες Πωλήσεις



✓ Καλή Παρουσίαση



Σχεδιάζοντας τους πρώτους έξι μήνες πωλήσεων

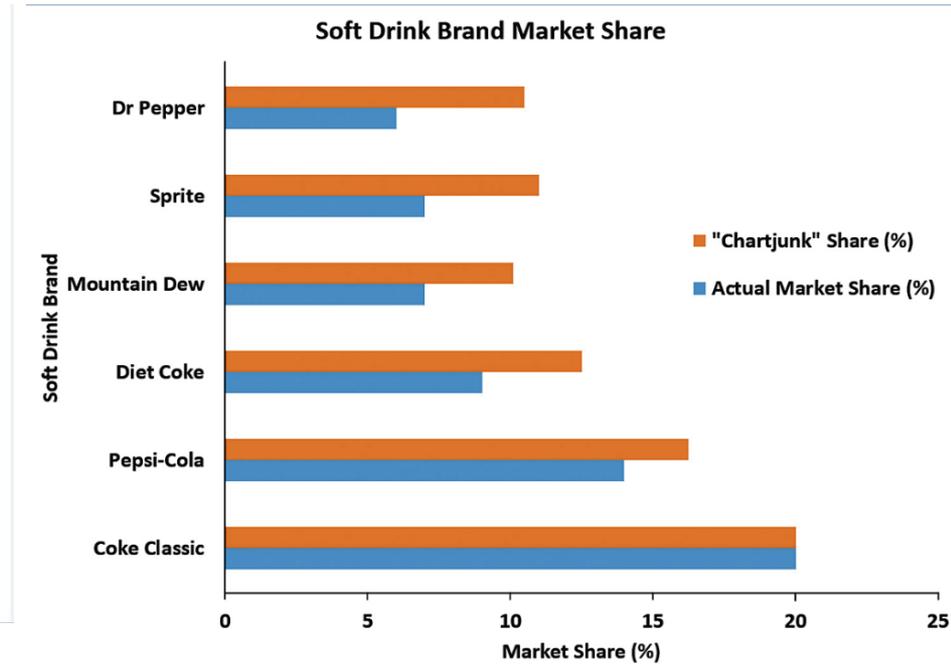
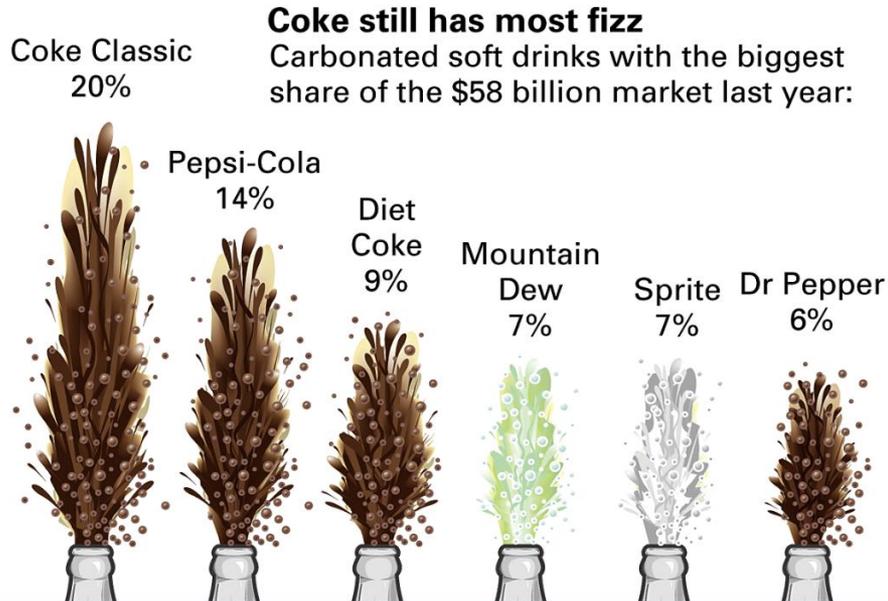
Γραφικά Σφάλματα: Περίττα Στοιχεία του Γραφήματος, Μπορείτε να Αναγνωρίσετε τα Περίττα Στοιχεία;



Κακή Παρουσίαση



Καλή Παρουσίαση



Γραφικά Σφάλματα: Περισσότερα Στοιχεία του Γραφήματος, Μπορείτε να Αναγνωρίσετε τα Περισσότερα Στοιχεία;



Κακή Παρουσίαση

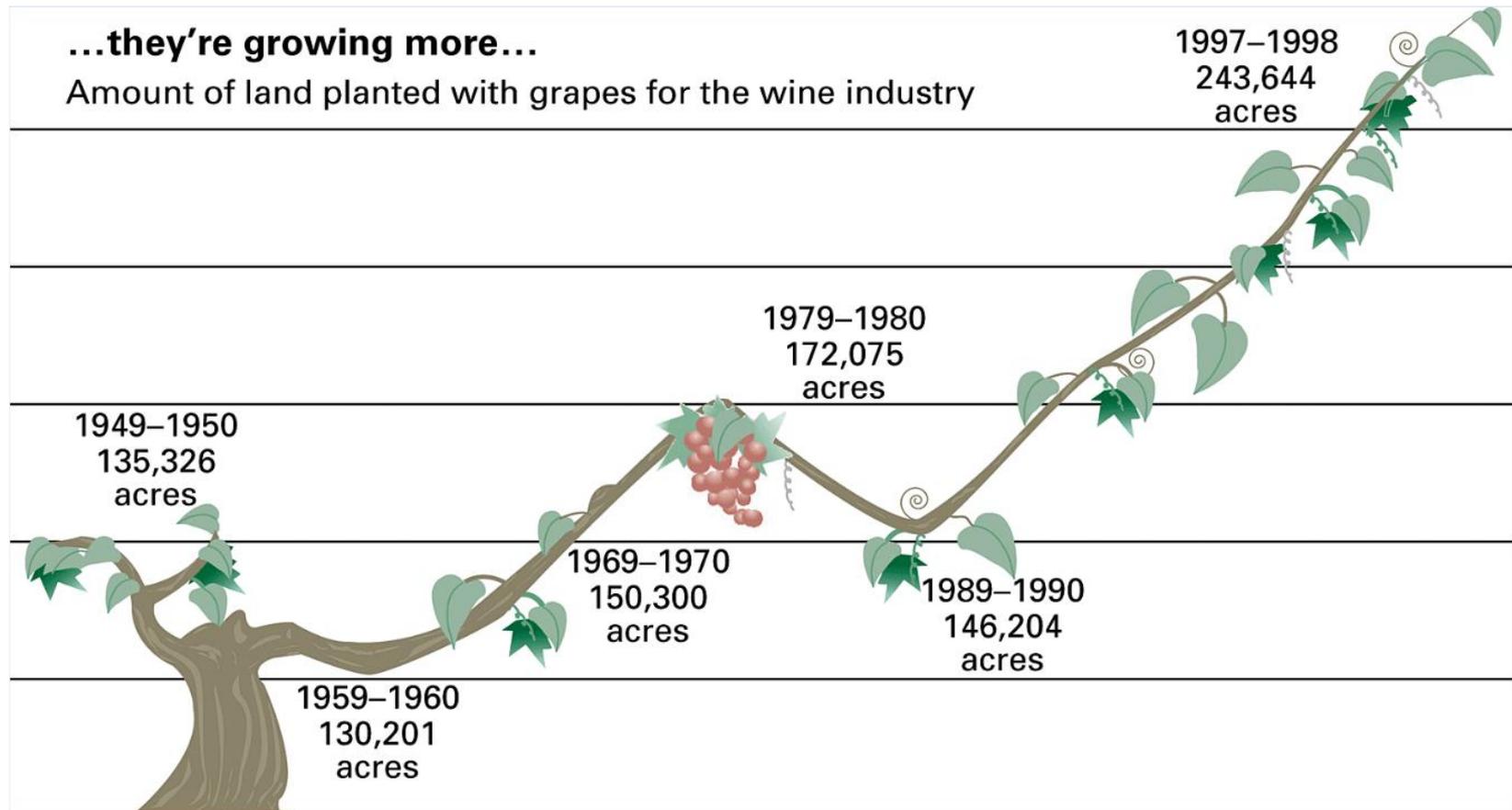


Καλή Παρουσίαση

We're drinking more . . .
Australian wine exports to the U.S.
in millions of gallons



Γραφικά Σφάλματα: Περισσότερα Στοιχεία του Γραφήματος, Μπορείτε να Αναγνωρίσετε τα Περισσότερα Στοιχεία;

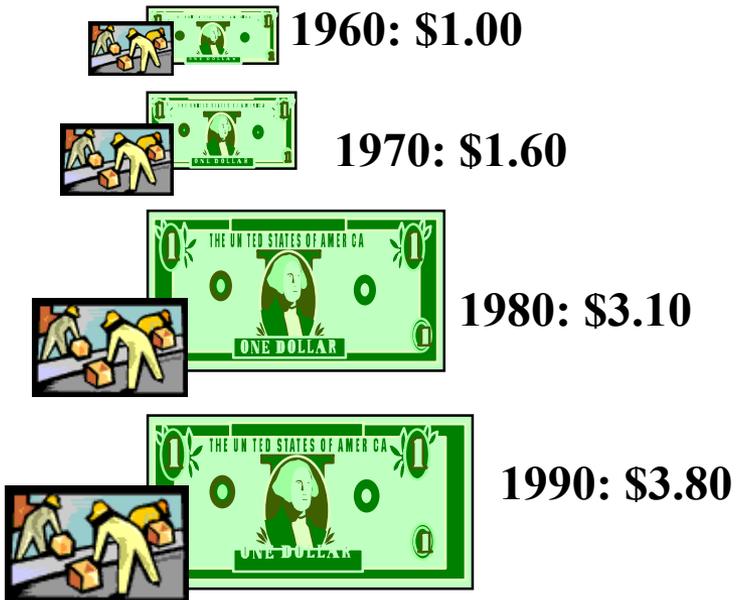


Γραφικά Σφάλματα: Περισσότερα Στοιχεία του Γραφήματος, Μπορείτε να Αναγνωρίσετε τα Περισσότερα Στοιχεία;



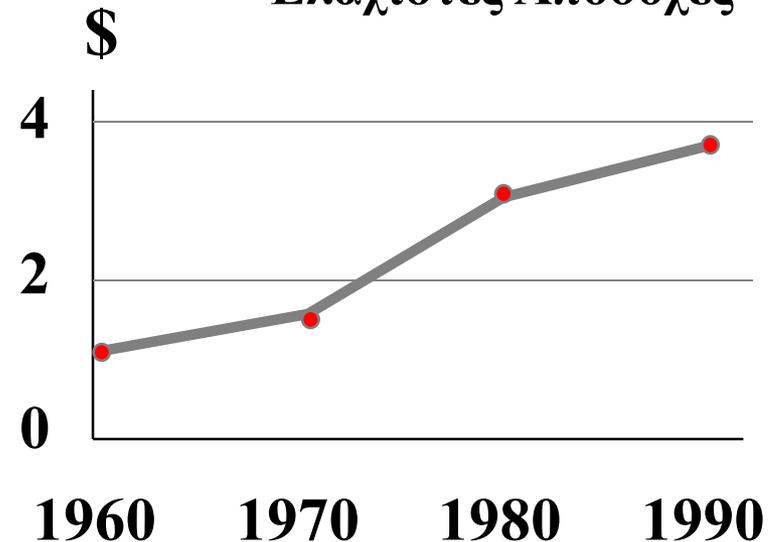
Κακή Παρουσίαση

Ελάχιστες Αποδοχές



Καλή Παρουσίαση

Ελάχιστες Αποδοχές



Βέλτιστες Πρακτικές Για Την Κατασκευή Γραφικών Απεικονίσεων

- Χρησιμοποιήστε την απλούστερη δυνατή γραφική απεικόνιση
- Συμπεριλάβετε έναν τίτλο
- Ονοματίστε τους άξονες
- Συμπεριλάβετε μια κλίμακα για κάθε άξονα αν το γράφημα περιέχει άξονες
- Ξεκινήστε την κλίμακα στον κάθετο άξονα από το μηδέν
- Χρησιμοποιήστε μια σταθερή κλίμακα
- Αποφύγετε τα τρισδιάστατα (3D) εφέ
- Αποφύγετε οποιοδήποτε περιττό στοιχείο στο γράφημα (chartjunk)

Γραπτές Παρουσιάσεις...

Μια ολοκληρωμένη έκθεση για την παρουσίαση μιας στατιστικής ανάλυσης απαιτεί τα εξής:

- 1) Διατύπωση των στόχων
- 2) Περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας
- 3) Αποτελέσματα
 - περιγραφή με λόγια, πίνακες και γραφήματα.
- 4) Συζήτηση για τους περιορισμούς
 - τα προβλήματα της ανάλυσης
 - περιορισμοί λόγω απαιτούμενων συνθηκών, υποθέσεων, κλπ.

Προφορική Παρουσίαση...

Οι βασικές αρχές για την προφορική παρουσίαση των στατιστικών ευρημάτων είναι...

- 1) Μάθετε σε ποιους απευθύνεστε
 - Τι είδους πληροφορίες περιμένουν;
 - Ποιο είναι το επίπεδο των στατιστικών γνώσεων που διαθέτουν;
- 2) Περιοριστείτε στα κύρια σημεία της έρευνας
 - Μην αναφέρετε τις λεπτομέρειες της ανάλυσης
- 3) Μην ξεπεράσετε το χρόνο σας
 - Σεβαστείτε το ακροατήριο
- 4) Χρησιμοποιήστε γραφήματα
 - Βοηθούν στην εξήγηση σύνθετων εννοιών
- 5) Μοιράστε έντυπο υλικό.