

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

# Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων

### 2.1 Εισαγωγή

Η γραφική (οπτική) αναπαράσταση των δεδομένων που αναλύονται με τη συμβολή της Στατιστικής, είναι πολύ σημαντική στην παρουσίαση και κατανόηση των αποτελεσμάτων μιας στατιστικής ανάλυσης.

Για αυτό τον λόγο χρησιμοποιούνται ορισμένα εργαλεία, τα οποία αναλαμβάνουν αυτό τον ρόλο. Τα κυριότερα και πιο συνηθισμένα από αυτά, είναι οι πίνακες και τα γραφήματα. Μάλιστα τα τελευταία χρόνια η εξέλιξη της τεχνολογίας διαμέσου της χρήσης προηγμένου λογισμικού, προσδίδει ακόμα περισσότερες δυνατότητες στη δημιουργία τους.

Οι πίνακες είναι συνήθως το πρώτο στάδιο της παρουσίασης των δεδομένων και παρουσιάζουν κυρίως αριθμητικά στοιχεία. Τα γραφήματα είναι μία σχηματική αναπαράσταση των δεδομένων και είναι ικανά να παρουσιάζουν πιο αναλυτικά ορισμένα ζητήματα. Για τους πίνακες θα αναφερθούν ορισμένα στοιχεία και στο Κεφάλαιο 3. Εκεί θα καταγραφούν περισσότερες λεπτομέρειες και για ένα σημαντικό γράφημα, το θηκόγραμμα.

Ας παρουσιάσουμε ένα παράδειγμα με δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε ένα τμήμα ενός ελληνικού πανεπιστημίου.

**Παράδειγμα 2.1:** Ογδόντα άτομα ρωτήθηκαν για το πόσες ώρες την ημέρα κάνουν χρήση του κινητού τηλεφώνου τους, είτε για συνομιλία, είτε για οποιαδήποτε άλλη χρήση. Εκτός από αυτό το ερώτημα, υπήρχαν ερωτήσεις για το φύλο τους, την ηλικία τους, τον τόπο κατοικίας τους και το συνολικό μηνιαίο διαθέσιμο εισόδημα, είτε καθαρά από δική τους εργασία, είτε με τη συμβολή και της οικογένειάς τους.

Αφού συγκεντρώθηκαν τα δεδομένα από όλα τα ερωτηματολόγια, ο ερευνητής αποφάσισε να κατασκευάσει έναν πίνακα, που περιείχε συνοπτικά ορισμένες πληροφορίες και ακολουθεί (Πίνακας 2.1).

**Πίνακας 2.1** Χρήση κινητού τηλεφώνου

| Μηνιαίο εισόδημα | Α    | Γ     |
|------------------|------|-------|
| 1                | 3,16 | 3,3   |
| 2                | 3,3  | 3,433 |
| 3                | 3,6  | 3,5   |
| 4                | 3,85 | 3,66  |

Αν ένα τρίτο άτομο παρατηρήσει τον παραπάνω πίνακα, χωρίς να γνωρίζει από πού προήλθε, διαπιστώνει ότι δεν μπορεί να κατανοήσει αρκετά πράγματα. Ορισμένα από αυτά τα ζητήματα, τα οποία του προκαλούν σύγχυση, ακολουθούν:

- Ο τίτλος δεν φαίνεται να προσδιορίζει ακριβώς αυτό που παρουσιάζει ο πίνακας. Για παράδειγμα, η χρήση του κινητού μετρήθηκε ανά ημέρα, μήνα, ή εβδομάδα;
- Δεν γνωρίζουμε ποια είναι η μονάδα μέτρησης των αριθμών που παρουσιάζονται. Είναι ημέρες, ώρες, ή λεπτά;
- Τι είναι τα Α και Γ; Προφανώς είναι η διάκριση λόγω φύλου με τιμές Άνδρας και Γυναίκα, αλλά αυτό πρέπει να διευκρινιστεί.
- Δεν παρουσιάζεται το δείγμα ή ο πληθυσμός από όπου προήλθαν τα δεδομένα. Για παράδειγμα, πόσα άτομα ερευνήθηκαν συνολικά;
- Στο μηνιαίο εισόδημα εμφανίζονται κάποιοι αριθμοί, οι οποίοι δεν γνωρίζουμε σε τι επίπεδο εισοδήματος αναφέρονται. Για παράδειγμα, τι συμβολίζει το 1 και τι το 2;
- Ο πίνακας δεν έχει γραμμές (οριζόντιες και κάθετες), ώστε να είναι πιο ευανάγνωστος.
- Η στοίχιση των δεδομένων δεν είναι κατάλληλη. Αλλού υπάρχει στοίχιση στο κέντρο και αλλού στα δεξιά.
- Ο αριθμός των δεκαδικών ψηφίων, δεν είναι ο ίδιος σε όλα τα δεδομένα. Υπάρχουν αριθμοί με έναν δεκαδικό και άλλοι με δύο.

Διορθώνοντας ορισμένα από τα παραπάνω ατοπήματα, μπορούμε να καταλήξουμε σε έναν πίνακα, όπως ο παρακάτω (Πίνακας 2.2):

**Πίνακας 2.2** Ημερήσια χρήση κινητού τηλεφώνου σε ώρες, σε σχέση με το εισόδημα και το φύλο

| Μηνιαίο εισόδημα | Άνδρας | Γυναίκα |
|------------------|--------|---------|
| 300-500€ (1)     | 3,16   | 3,36    |
| 500-700€ (2)     | 3,33   | 3,43    |
| 700-850€ (3)     | 3,61   | 3,52    |
| >850€ (4)        | 3,85   | 3,66    |

**Πηγή:** Έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε τμήμα ελληνικού πανεπιστημίου (υποθετικά δεδομένα).

Ορισμένοι κανόνες που μπορούν να ακολουθηθούν για την κατασκευή πινάκων, είναι οι παρακάτω (Diamond & Jefferies, 2004):

- Ο τίτλος πρέπει να είναι ξεκάθαρος και να δίνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τα δεδομένα που παρουσιάζονται. Για παράδειγμα, από πού προέρχονται, σε ποιο χρονικό διάστημα αναφέρονται κ.λπ.
- Οι στήλες πρέπει να έχουν πλήρη ονομασία και όχι κωδικούς ή συντομογραφίες, όπως Α, Β, 1, 2 κ.λπ. Διαφορετικά, αυτές πρέπει να επεξηγούνται.
- Να αναφέρεται σαφώς η μονάδα μέτρησης των μεταβλητών που παρουσιάζονται.

- Να αναφερθεί η πηγή από την οποία προέρχονται τα δεδομένα. Μπορεί να είναι από κάποια συγκεκριμένη έρευνα ή από δεδομένα που υπάρχουν στο διαδίκτυο ή άλλες πηγές.
- Να γίνει προσπάθεια να διατηρηθεί ο πίνακας ευανάγνωστος, χωρίς πολλές γραμμές και χρώματα, αλλά να υπάρχουν απλώς τα απαραίτητα.
- Αν θεωρηθεί ότι είναι απαραίτητο, να αναφερθούν και τα σύνολα σε κάθε γραμμή ή στήλη.
- Τα δεκαδικά πρέπει να είναι τα ίδια σε κάθε ομάδα των δεδομένων.
- Αν υπάρχουν πολλά δεδομένα, ίσως απαιτηθεί να συμπτυχθούν κάποιες κατηγορίες ή να παρουσιασθούν τα δεδομένα σε δύο ή παραπάνω πίνακες.
- Η μορφοποίηση να γίνει λίγο καλύτερη αισθητικά, όπως με την προσθήκη περιγραμμάτων, με μια πιο ευανάγνωστη γραμματοσειρά, και βέβαια, αν αυτό θεωρηθεί απαραίτητο, λίγο χρώμα.

Οι πίνακες είναι δυνατόν να παρουσιάζουν απόλυτες συχνότητες, αλλά και σχετικές. Για παράδειγμα, ακολουθεί ο Πίνακας 2.3, ο οποίος περιέχει ορισμένα επιπλέον στοιχεία από την παραπάνω έρευνα, αλλά αυτή τη φορά εκφρασμένα σε σχετικές συχνότητες.

**Πίνακας 2.3** Ποσοστιαία κατανομή μηνιαίου εισοδήματος φοιτητών ανά φύλο

| Μηνιαίο εισόδημα | Άνδρας      | Γυναίκα     |
|------------------|-------------|-------------|
| 300-500€         | 35%         | 34%         |
| 500-700€         | 25%         | 27%         |
| 700-850€         | 22%         | 24%         |
| >850€            | 18%         | 15%         |
| <b>Σύνολα</b>    | <b>100%</b> | <b>100%</b> |

Το 34% των γυναικών έχει εισόδημα 300-500€

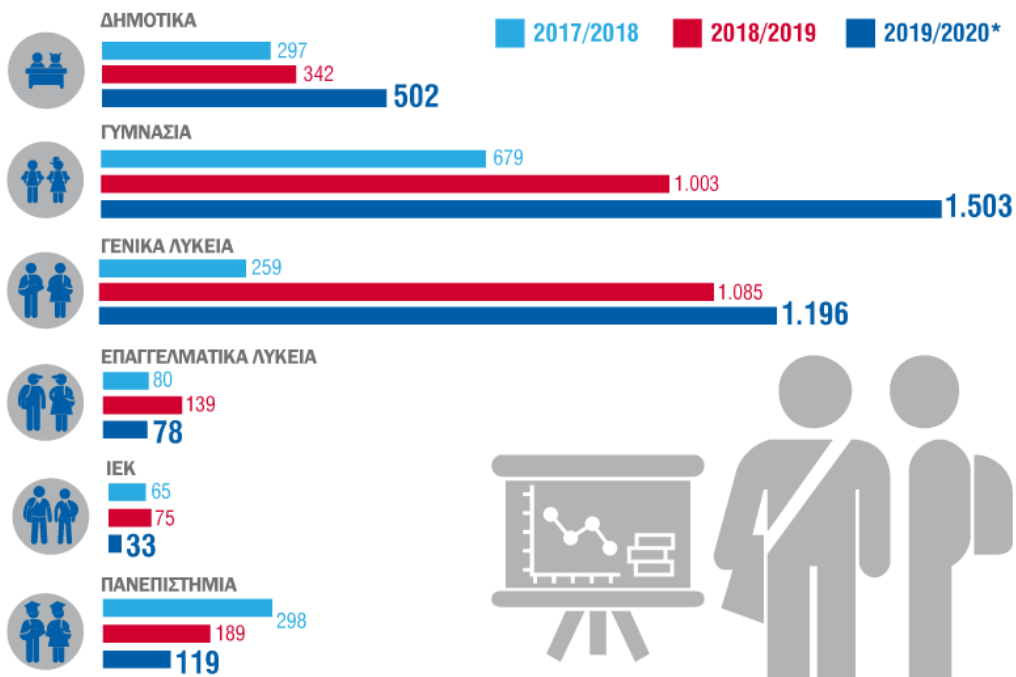
Τα γραφήματα είναι ακόμα μία οπτική αναπαράσταση των δεδομένων, η οποία είναι σίγουρα πιο «ευχάριστη» στο μάτι. Υπάρχουν πολλά είδη γραφημάτων και ακολουθεί η παρουσίαση των σημαντικότερων και πιο συχνά χρησιμοποιούμενων από αυτά.

Εκτός από τα σχετικά απλά γραφήματα, όπως πίτες, ράβδοι (στήλες), ιστογράμματα κ.λπ., έχουν πλέον εμφανιστεί και πιο σύνθετα και παραστατικά γραφήματα, όπως τα infographics. Τα γραφήματα αυτά, προσπαθούν να συνοψίσουν τις πληροφορίες και να κάνουν άμεσα και εύκολα κατανοητό το αντικείμενο που αναλύουν με τη χρήση παραστατικών εικόνων και γραφικών. Ακολουθεί το παράδειγμα ενός τέτοιου γραφικού από την ιστοσελίδα της ΕΛΣΤΑΤ (<https://www.statistics.gr/el/elstat-infographics>, προσπελάστηκε 22/06/2022), η οποία το τελευταίο διάστημα, παράγει πολλά τέτοιου είδους γραφήματα, αλλά και πραγματοποιεί και πολλές προσπάθειες να προαγάγει τη στατιστική παιδεία, όπως φαίνεται στα δεδομένα που παρουσιάζει το ακόλουθο γράφημα (Εικόνα 2.1).

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΣΤΑΤ

Η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), στο πλαίσιο της στρατηγικής της για την **ανάπτυξη της στατιστικής παιδείας στην Ελλάδα**, συνέχισε και το σχολικό-ακαδημαϊκό έτος 2019/20 τις **εκπαιδευτικές παρουσιάσεις** σε μαθητές και φοιτητές.

### ΜΑΘΗΤΕΣ ΚΑΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΣΚΕΦΘΗΚΑΝ ΤΗΝ ΕΛΣΤΑΤ



\*Από τις 10/3/2020 διακόπηκαν οι παρουσιάσεις λόγω των μέτρων περιορισμού της εξάπλωσης του COVID-19



Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή /29 Ιουλίου 2020

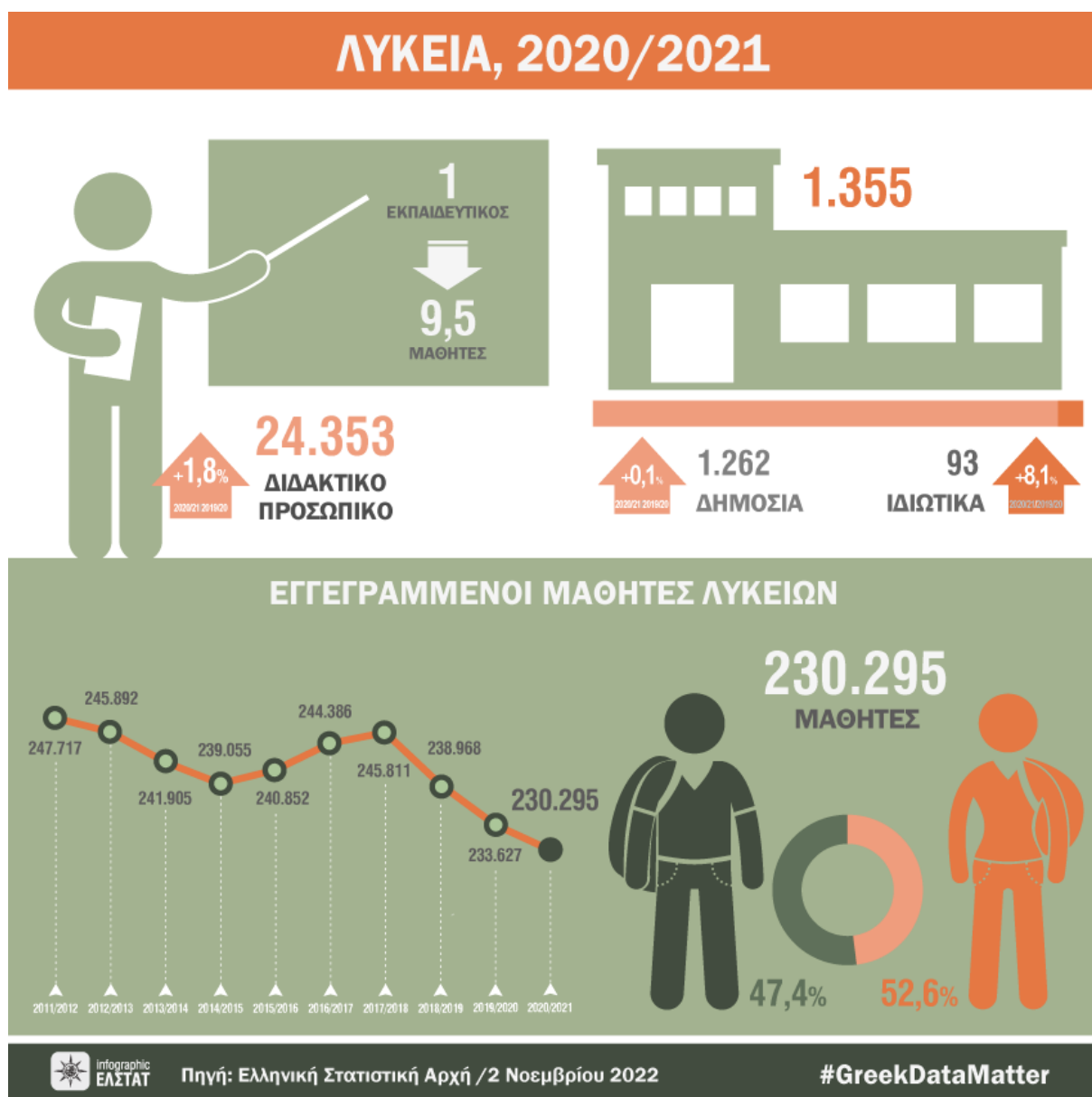
#GreekDataMatter

**Εικόνα 2.1** Infographic για την επίσκεψη μαθητών στην ΕΛΣΤΑΤ

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, <https://www.statistics.gr/en/infographic-educational-visits-2019-20>

**?** Να πλοηγηθείτε στο διαδίκτυο και να βρείτε ανάλογα γραφήματα. Προσπαθήστε να τα αναζητήσετε και σε διαφορετικές ιστοσελίδες (όχι μόνο στην ιστοσελίδα της ΕΛΣΤΑΤ).

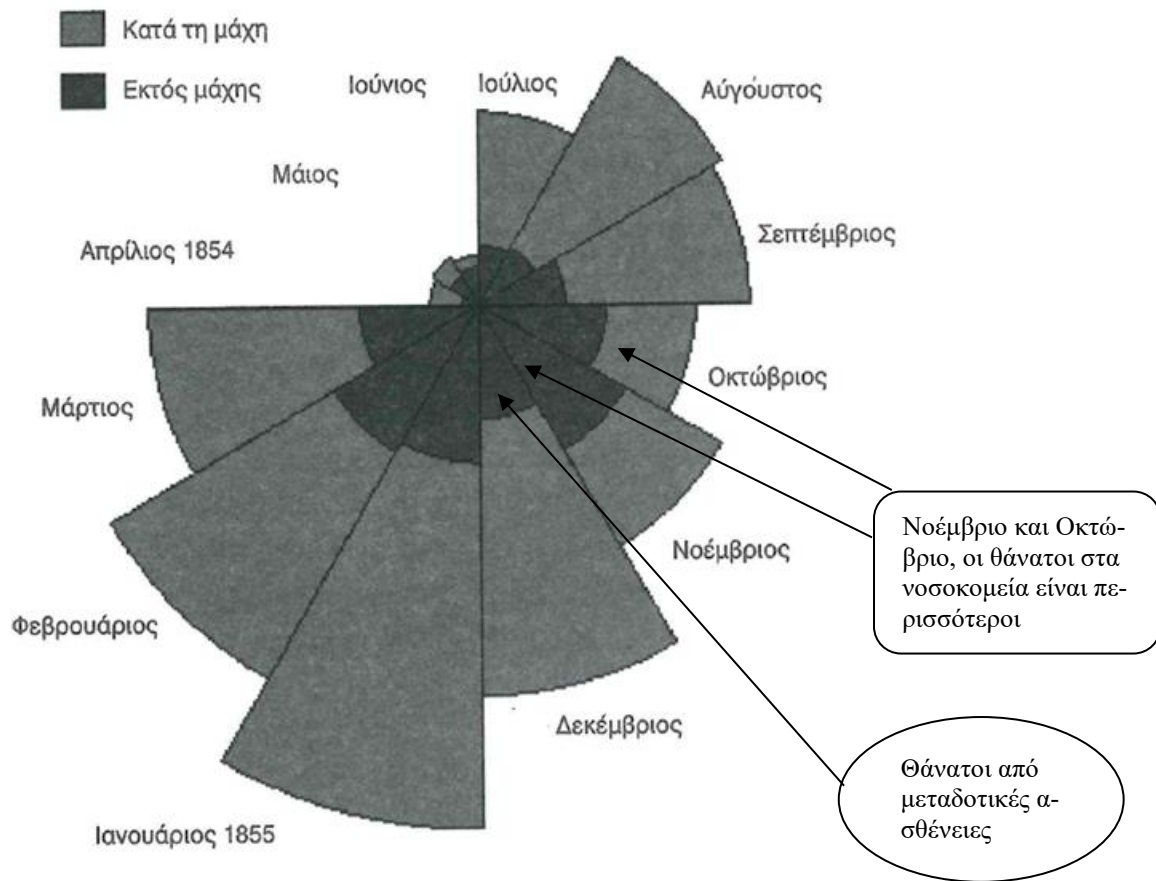
Ακολουθεί ένα ακόμα infographic (Εικόνα 2.2), με στοιχεία σχετικά τους εγγεγραμμένους μαθητές λυκείων κατά τη σχολική χρονιά 2020-21, δημιουργία και προσφορά κι αυτό της ΕΛΣΤΑΤ.



**Εικόνα 2.2** Infographic για τους εγγεγραμμένους μαθητές Λυκείων

**Πηγή:** ΕΛΣΤΑΤ, (<https://www.statistics.gr/el/infographic-upper-secondary-education-schools-20>, προσπελάστηκε 22/06/2022).

Καταγράφεται παρακάτω μία ιστορική αναφορά, σχετικά με την κατάσταση στα νοσοκομεία της Μεγάλης Βρετανίας, κατά τη διάρκεια του πολέμου της Κριμαίας (1853-1856). Μία νοσοκόμα έκανε τα παρακάτω σχέδια, τα οποία βοήθησαν τη βρετανική κυβέρνηση να καταλάβει, ότι υπήρχαν πάρα πολλοί θάνατοι από μεταδοτικές ασθένειες στα νοσοκομεία. Μάλιστα, από ό,τι φαίνεται στο γράφημα (Εικόνα 2.3), οι θάνατοι στα νοσοκομεία, σε μερικές περιπτώσεις, ήταν περισσότεροι από αυτούς στο πεδίο της μάχης.



**Εικόνα 2.3**

**Πηγή:** Χλουβεράκης Γρ. (2012)

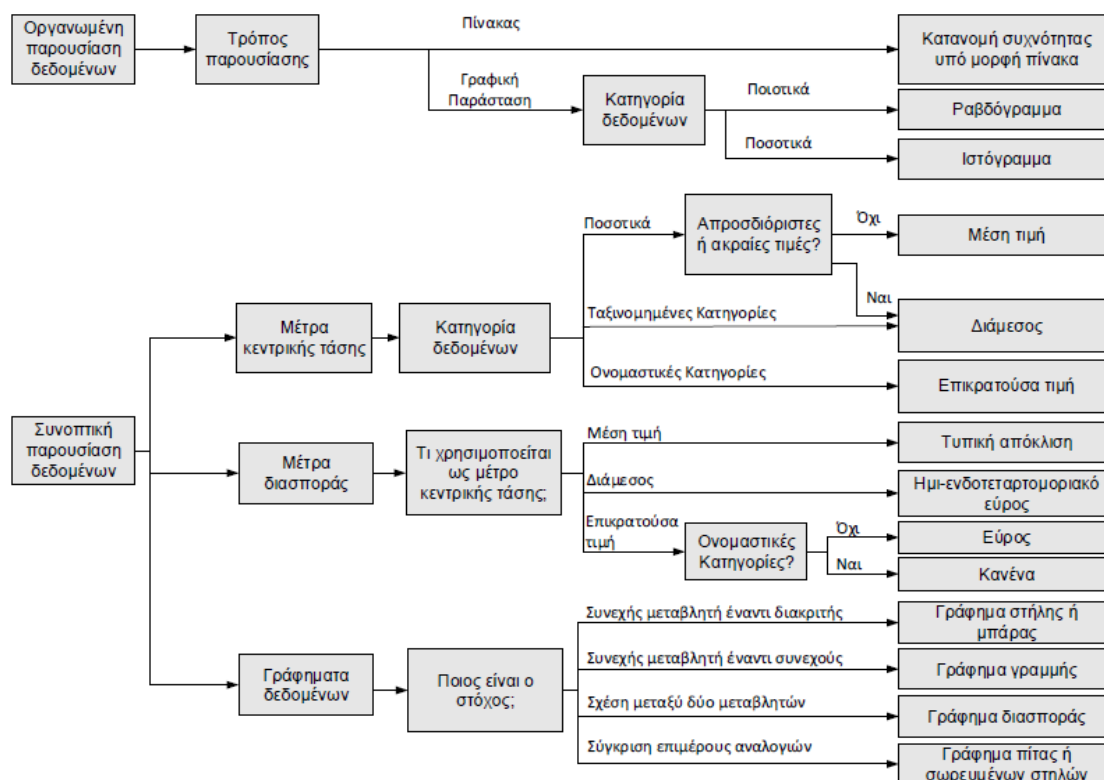
Ακολούθως παρουσιάζεται μία Εικόνα (2.4), με την επιλογή των κατάλληλων γραφημάτων και διάφορων μέτρων θέσης και διασποράς. Αυτή καταγράφεται και στο Κεφάλαιο 3.

Για να επιλέξουμε το κατάλληλο γράφημα, πρέπει να γνωρίζουμε τι είδους ανάλυση θέλουμε να παρουσιάσουμε στους ενδιαφερόμενους και βέβαια υπάρχει διαφοροποίηση ανάλογα με το είδος της μεταβλητής και με το αν αναλύσουμε μία ή περισσότερες μεταβλητές.

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι:

- Για ποιοτικές μεταβλητές πιο κατάλληλα γραφήματα, είναι η πίτα<sup>12</sup> και το ραβδόγραμμα.
- Για τις ποσοτικές καταλληλότερα είναι το ιστόγραμμα (με μία μεταβλητή) και το διάγραμμα διασποράς (με δύο μεταβλητές). Αν υπάρχουν λίγες τιμές (ή έχουν ομαδοποιηθεί σε τάξεις), υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν και ραβδογράμματα ή πίτες. Επίσης, το γράφημα γραμμής που χρησιμοποιείται για τη διαχρονική εξέλιξη των τιμών μιας μεταβλητής, αναφέρεται συνήθως σε ποσοτικές μεταβλητές.

<sup>12</sup> Η πίτα συνήθως ενδείκνυται όταν θέλουμε να παρουσιάσουμε ποσοστά, δηλαδή σχετικές συχνότητες.



**Εικόνα 2.4** Διάγραμμα αποφάσεων για την επιλογή περιγραφικών στατιστικών δεικτών  
**Πηγή:** Αβούρης, Ν., Κατσάνος, Χ., Τσέλιος, Ν., Μουστάκας, Κ. (2015)

Τα γραφήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές περιπτώσεις, όπως αναφορές, εκθέσεις, άρθρα σε περιοδικά ή εφημερίδες, προφορικές παρουσιάσεις, διαφημίσεις κ.λπ. Μπορούν επίσης να περιγράψουν πολλά ζητήματα, όπως οικονομικά, ιατρικά, κοινωνιολογικά, πολιτικά κ.λπ. Ορισμένες συμβουλές για τη σωστή παρουσίασή τους, ακολουθούν:

- Να είναι απλά
- Να είναι ευανάγνωστα
- Να είναι μία πιστή αναπαράσταση των δεδομένων από τα οποία προέρχονται
- Να αναφέρεται η πηγή τους

## 2.2 Δημιουργία γραφημάτων με τη βοήθεια λογισμικού

Αξίζει να αναφερθεί ότι λόγω της εκτεταμένης χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών (H/Y), τα γραφήματα δεν γίνονται χειρόγραφα όπως παλιότερα, γλιτώνοντας έτσι χρήμα και χρόνο, αλλά και δημιουργώντας καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα. Το Excel, που είναι το λογισμικό που κυρίως χρησιμοποιείται στο παρόν, δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας αρκετών και καλών γραφημάτων. Στο τέλος του κεφαλαίου παρουσιάζεται ο Πίνακας (2.4), ο οποίος παρέχει τους τρόπους δημιουργίας και εμφάνισης των γραφημάτων σε Excel και SPSS.

Τα βήματα που ακολουθούνται για την κατασκευή ενός γραφήματος στο Excel είναι<sup>13</sup>:

<sup>13</sup> Είναι πιθανό σε άλλες εκδόσεις του Excel να υπάρχει διαφορετική διαδικασία, αλλά εδώ αναφερόμαστε στο Excel 2007.

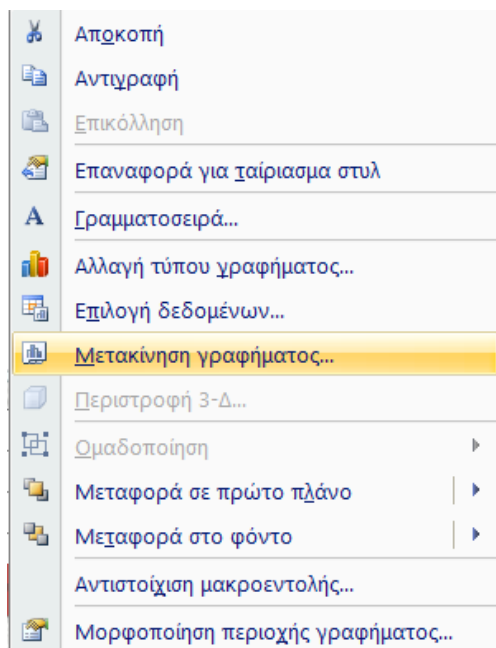
- Επιλέγουμε τα δεδομένα
- Επιλέγουμε από τις καρτέλες του Excel την «Εισαγωγή»
- Επιλέγουμε τον τύπο γραφήματος που θέλουμε

Το Excel δίνει πολλές δυνατότητες για να αλλάξουμε την εμφάνιση του γραφήματος, και οποιοδήποτε άλλου αντικείμενου συμπεριλαμβάνεται σε αυτό (όπως φόντο, γραμματοσειρές κ.λπ.). Όπως θα αναφερθεί και παρακάτω στις συμβουλές, είναι προτιμότερο να δημιουργηθεί ένα απλό και κατανοητό γράφημα. Αν κάποιος θέλει να προσθέσει οποιαδήποτε επιπρόσθετη πληροφορία, αυτό μπορεί να γίνει και αργότερα.

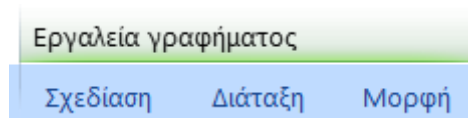
Πιο συγκεκριμένα, μετά τη δημιουργία του γραφήματος, μπορείτε να κάνετε τα παρακάτω:

- Να μετακινήσετε το γράφημα σε άλλο φύλλο.

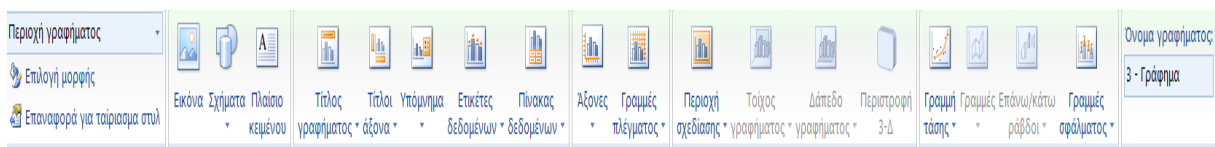
Κάνετε δεξί κλικ πάνω στο γράφημα και εμφανίζονται οι επιλογές:



- Μπορείτε να κάνετε δεξί κλικ σε οποιοδήποτε αντικείμενο του γραφήματος (π.χ. τίτλος, μπάρα, υπόμνημα κ.λπ.), για να το επεξεργαστείτε.
- Αν κάνετε απλό κλικ πάνω στο γράφημα, ανοίγει ένα μενού με «Εργαλεία γραφήματος», όπου μπορείτε να κάνετε πολλές τροποποιήσεις. Οι πιο σημαντικές καρτέλες για την μορφοποίηση των γραφημάτων είναι η Σχεδίαση και η Διάταξη.



Η καρτέλα «Διάταξη» περιέχει τις παρακάτω επιλογές:



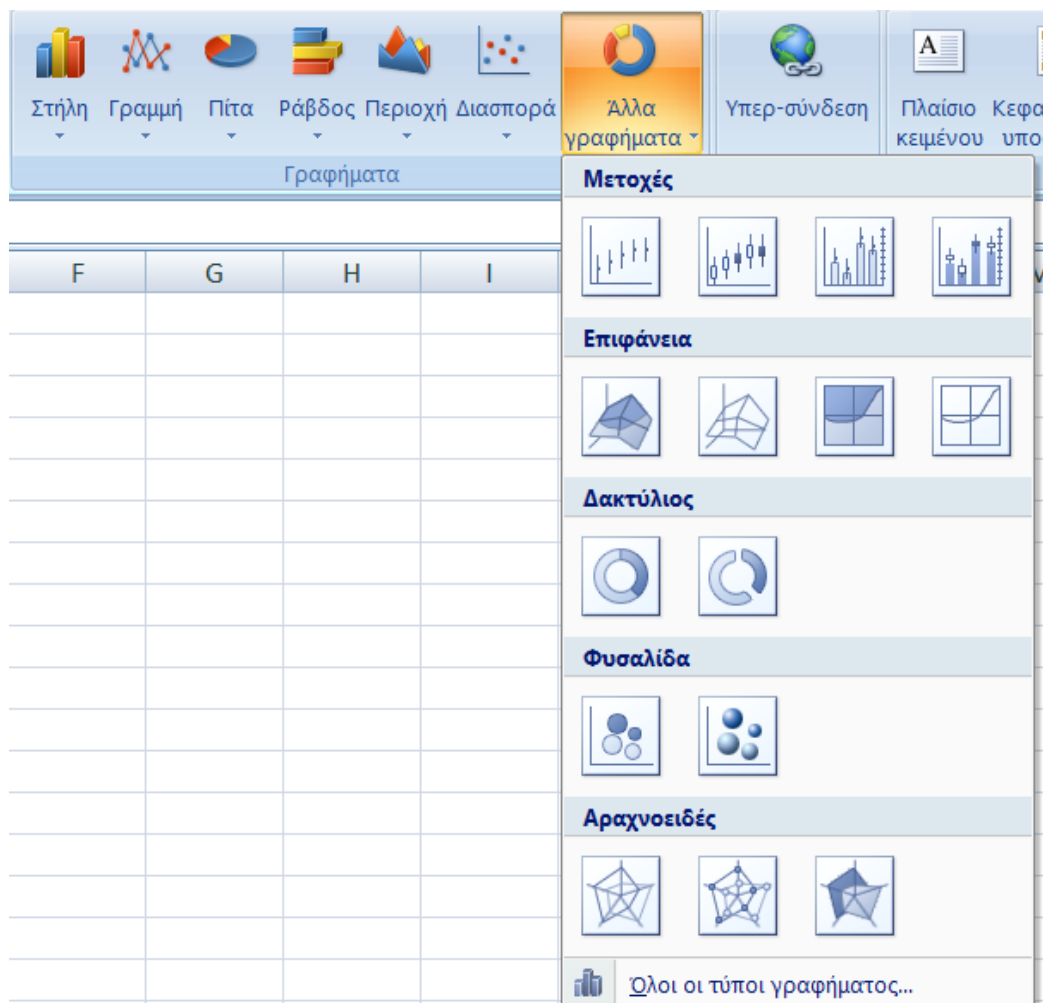


## Τύποι γραφήματος

Το Excel παρέχει αρκετούς τύπους γραφημάτων. Οι κυριότεροι είναι η Στήλη, η Γραμμή, η Πίτα, η Ράβδος, η Περιοχή και η Διασπορά. Μπορούμε να επιλέξουμε όποιον τύπο θέλουμε, ανάλογα με τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα.

Οι ποσοτικές μεταβλητές μπορούν να αποτυπωθούν σχεδόν με όλα τα είδη γραφημάτων, ενώ βέβαια δεν συμβαίνει το ίδιο με τις ποιοτικές. Εκεί οι επιλογές είναι περιορισμένες και δεν μπορούν να γίνουν γραφήματα για όλα τα δεδομένα που είναι σε ανάλογη μορφή.

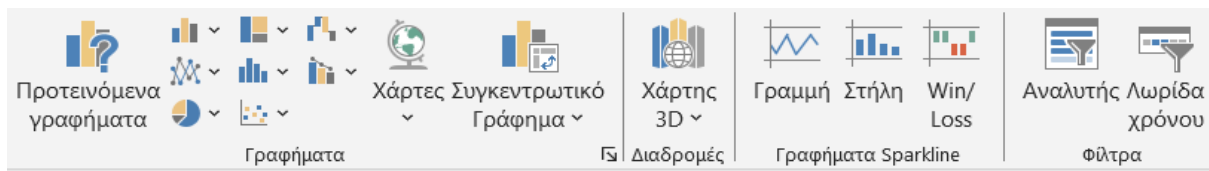
Οι τύποι των γραφημάτων που προσφέρει το Excel, παρουσιάζονται συνοπτικά στην παρακάτω Εικόνα 2.5.



**Εικόνα 2.5** Τύποι γραφημάτων στο Excel 2007

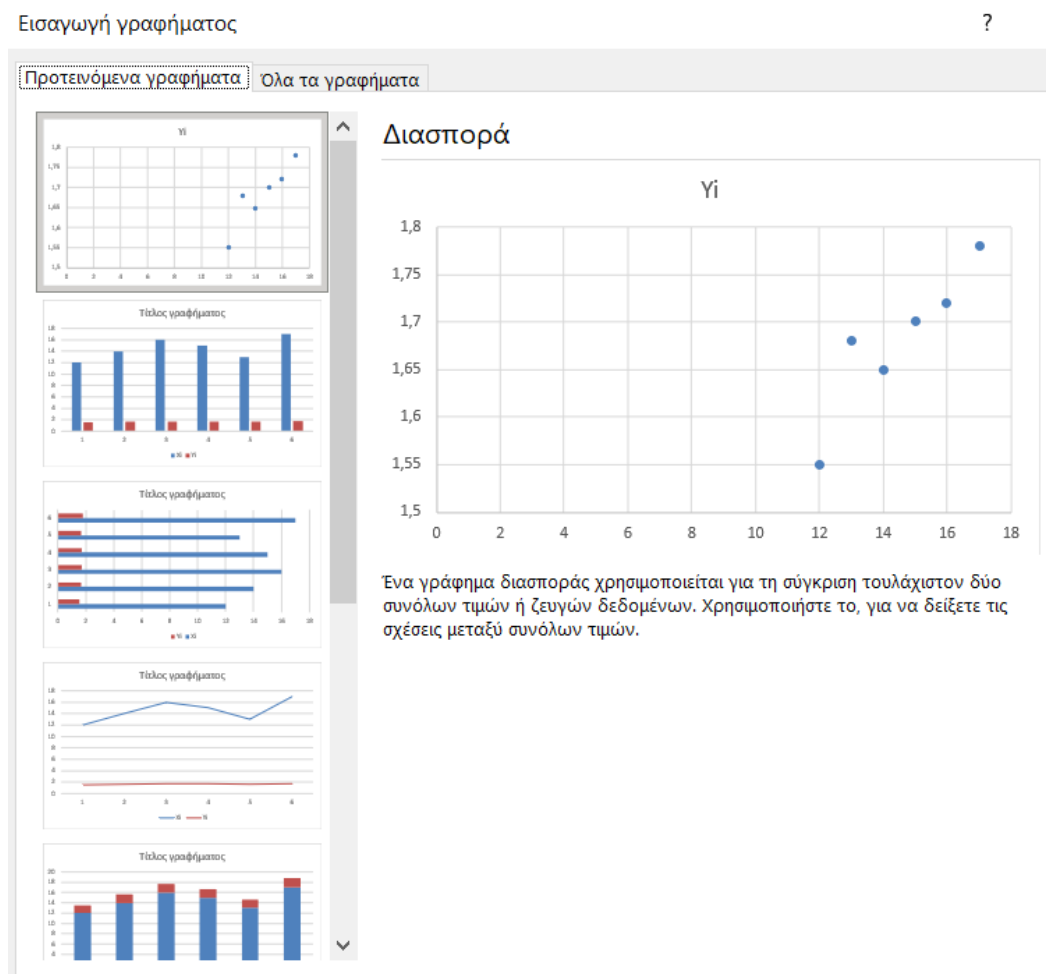
Ακολουθούν στην Εικόνα 2.6 οι δυνατότητες που υπάρχουν σε νεότερες εκδόσεις του Excel<sup>14</sup> για τη δημιουργία γραφημάτων.

<sup>14</sup> Εδώ αναφέρεται η έκδοση του 2019.



Εικόνα 2.6 Τύποι γραφημάτων στο Excel (Έκδοση 2019)

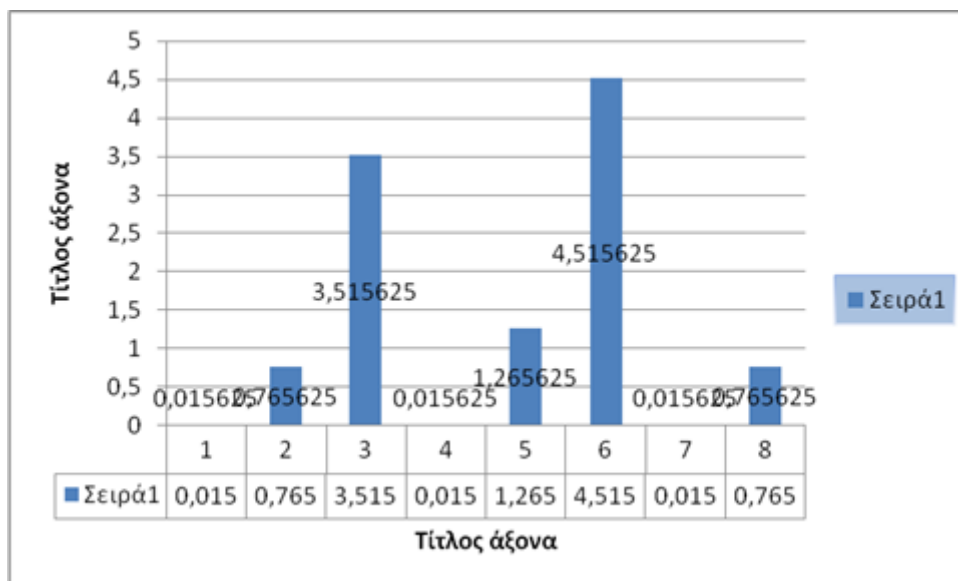
Μάλιστα, η λειτουργία «Προτεινόμενα γραφήματα», είναι μια μορφή τεχνητής νοημοσύνης, καθώς αποφασίζει το λογισμικό ποιο γράφημα είναι κατάλληλο για τα δεδομένα που υπάρχουν διαθέσιμα. Πληκτρολογώντας ορισμένα δεδομένα στο Excel, παρατηρούμε ότι το λογισμικό έχει επιλέξει το διάγραμμα διασποράς (Εικόνα 2.7).



Εικόνα 2.7 Προτεινόμενα γραφήματα

Υπάρχουν ορισμένοι ακόμα κανόνες που είναι καλό να ακολουθηθούν, όταν κάποιος θέλει να δημιουργήσει γραφήματα. Αναφέρονται παρακάτω (Salkind, 2016; Diamond & Jefferies, 2004):

- Μην ενσωματώνετε στο γράφημα όποια δυνατότητα είναι διαθέσιμη στο λογισμικό που χρησιμοποιείτε. Επικεντρωθείτε στα σημαντικά και στο «ζουμί», αυτού που θέλετε να παρουσιάσετε. **Για παράδειγμα, αποφύγετε να παρουσιάσετε ένα γράφημα, όπως το παρακάτω (Εικόνα 2.8).**



Εικόνα 2.8 Ένα «πολύ ωραίο» γράφημα

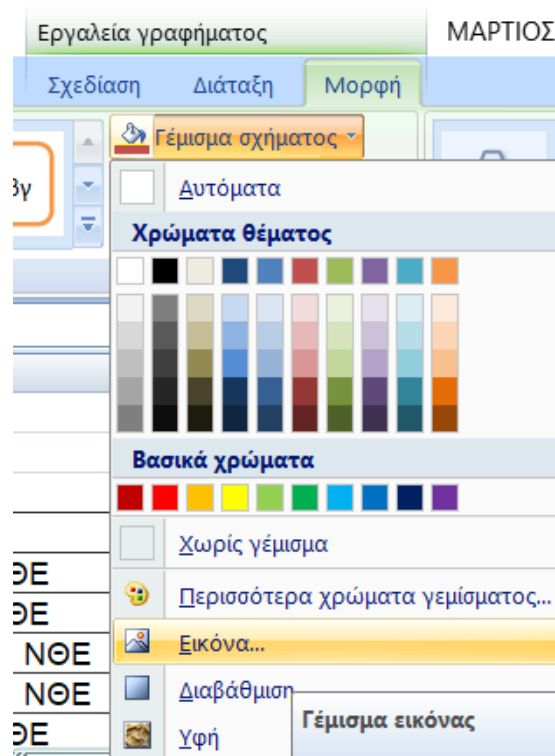
- Προσπαθήστε να διαλέξετε το γράφημα που ταιριάζει στα δεδομένα που έχετε. Για παράδειγμα, δείτε τι είδος μεταβλητής έχετε και επιλέξτε το γράφημα που είναι κατάλληλο για αυτήν
- Βάλτε ετικέτες (ονομασίες) σε όλες τις μεταβλητές και τα δεδομένα που παρουσιάζονται
- Προσπαθήστε να είναι κεντραρισμένοι και τακτοποιημένοι οι τίτλοι αξόνων και οι ονομασίες
- Διατηρήστε περίπου την κλίμακα 1:1,61 ανάμεσα στους δύο άξονες<sup>15</sup>
- Περιορίστε τον αριθμό των λέξεων που υπάρχουν στο γράφημα
- Το γράφημα πρέπει να δείχνει ακριβώς αυτό που θέλετε να δείξετε στον αναγνώστη
- Καλό είναι επίσης να αναφέρετε την πηγή από την οποία προέρχονται τα δεδομένα, όταν υπάρχει.

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο που παρέχει το Excel, είναι η δυνατότητα να καθορισθεί διαφορετική εικόνα σε κάθε αντικείμενο ενός γραφήματος, όπως στήλη, ράβδος, κομμάτι πίτας κ.λπ. Ακολουθεί η παρουσίαση των βημάτων αυτής της διαδικασίας (Εικόνα 2.9).

- Κάντε διπλό κλικ στο στοιχείο του γραφήματος που θέλετε να αλλάξετε, π.χ. στη 2<sup>η</sup> στήλη ενός αντίστοιχου γραφήματος.
- Επιλέξτε την καρτέλα «Μορφή»
- Μετά επιλέξτε το εικονίδιο «Γέμισμα σχήματος»
- Ακολούθως επιλέξτε από το μενού που εμφανίζεται το «Εικόνα»

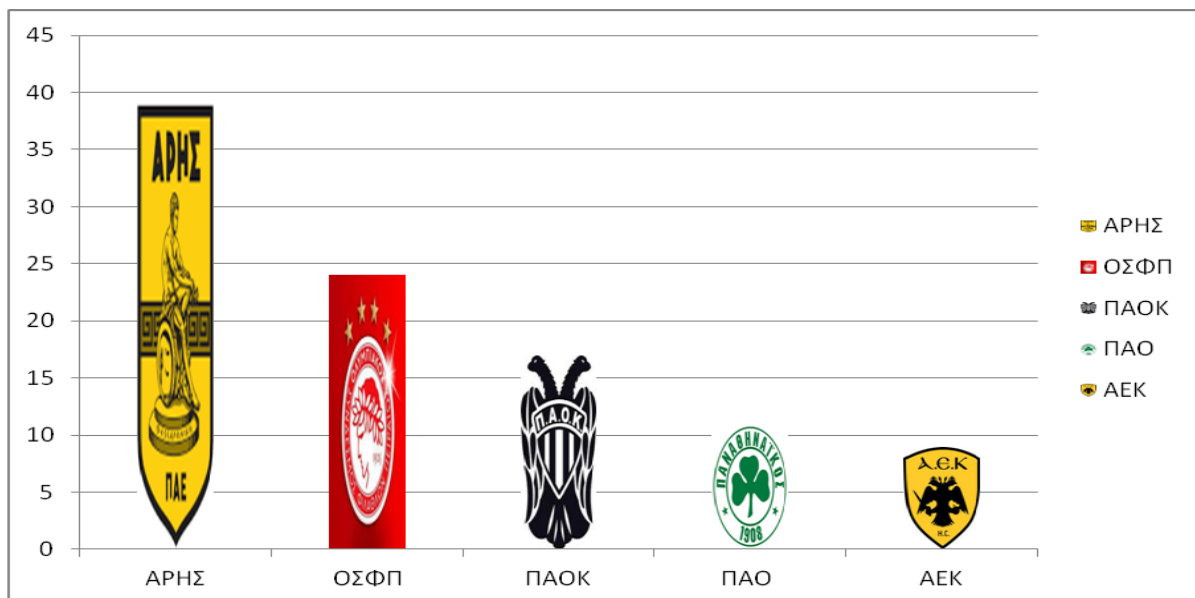
Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε όποια εικόνα θέλετε, την οποία θα έχετε ήδη αποθηκευμένη στον υπολογιστή σας ή σε άλλη θέση.

<sup>15</sup> 1 είναι το ύψος και 1,61 το πλάτος.



Εικόνα 2.9 Εισαγωγή εικόνας ως μπάρα

Η παραπάνω διαδικασία εφαρμόστηκε σε ορισμένα δεδομένα που αφορούσαν το ποια ποδοσφαιρική ομάδα υποστηρίζουν οι μαθητές ενός σχολείου και το αποτέλεσμα ακολουθεί (Εικόνα 2.10).



Εικόνα 2.10 Γράφημα στήλης με διαφορετικές εικόνες

**?** Δύσκολο ερώτημα: Προσπαθήστε να μαντέψετε τι ομάδα είναι ο συγγραφέας.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα κυριότερα εργαλεία παρουσίασης δεδομένων.

### **A.** Πίνακας κατανομής συχνοτήτων (frequency distribution table)

Είναι ένας πίνακας που παρουσιάζει τη συχνότητα εμφάνισης ίδιων τιμών των παρατηρήσεων. Επίσης, πολύ συχνά, οι τιμές ομαδοποιούνται σε τάξεις (ομάδες) και οι πίνακες διευκολύνουν την παρουσίαση αυτών των δεδομένων.

**Παράδειγμα 2.2:** Έστω ότι έχουμε τα παρακάτω δεδομένα (Πίνακας 2.4), τα οποία δείχνουν τον αριθμό των μαθημάτων, που έχουν περάσει 20 φοιτητές, ως το 5<sup>ο</sup> εξάμηνο σπουδών.

**Πίνακας 2.4** Δεδομένα για τον αριθμό των μαθημάτων που έχουν περάσει 20 φοιτητές

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 23 | 25 | 22 | 26 |
| 23 | 24 | 21 | 23 |
| 25 | 21 | 25 | 23 |
| 26 | 22 | 28 | 26 |
| 29 | 24 | 27 | 24 |

Αρχικά, ακολουθεί η δημιουργία του Πίνακα 2.5 που περιέχει τις απόλυτες συχνότητες<sup>16</sup>. Έτσι, για παράδειγμα η τιμή 21 εμφανίζεται δύο φορές, η 22 δύο φορές κ.ο.κ.

**Πίνακας 2.5** Απόλυτες συχνότητες του αριθμού των μαθημάτων που έχουν περάσει 20 φοιτητές

| Τιμή | Καταμέτρηση | Συχνότητα (απόλυτη) |
|------|-------------|---------------------|
| 21   | II          | 2                   |
| 22   | II          | 2                   |
| 23   | III         | 4                   |
| 24   | III         | 3                   |
| 25   | III         | 3                   |
| 26   | III         | 3                   |
| 27   | II          | 2                   |
| 28   | I           | 1                   |
| 29   | I           | 1                   |

<sup>16</sup> Υπολογισμός του πόσες φορές εμφανίζεται η κάθε τιμή.

Αν επιθυμούμε, μπορούμε να δημιουργήσουμε και τάξεις<sup>17</sup> στα δεδομένα μας και αυτό αποτυπώνεται στον Πίνακα 2.6. Δηλαδή να ορίσουμε διαστήματα τιμών, στα οποία θα συμπεριλαμβάνονται μόνο συγκεκριμένες τιμές. Στο παραπάνω παράδειγμα μπορούν να οριστούν τρεις τάξεις, με διαστήματα τιμών τα: 21-23, 24-26, 27-29. Τα διαστήματα αυτά, ορίστηκαν εδώ αυθαίρετα, ώστε να έχουν εύρος τριών μονάδων.

**Πίνακας 2.6** Δημιουργία τάξεων στα δεδομένα

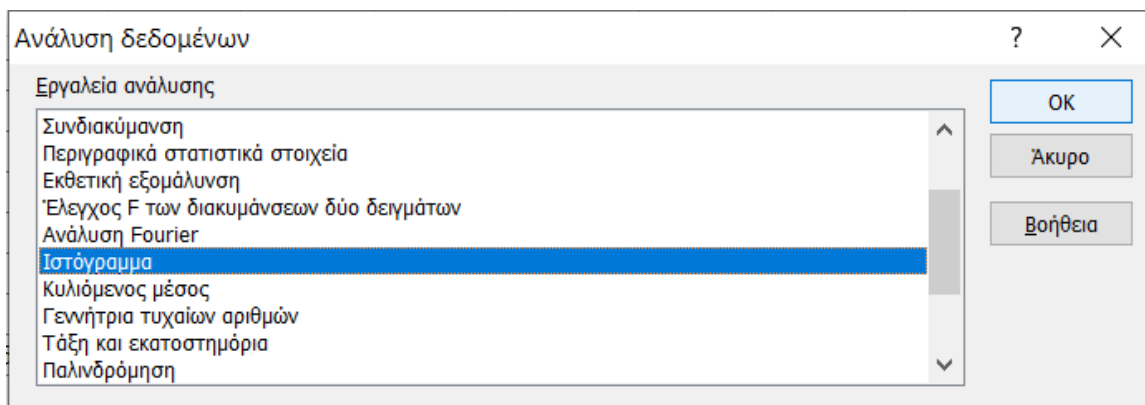
| Διάστημα τάξης        | Συχνότητα | Εύρος τάξης |
|-----------------------|-----------|-------------|
| [21-23] <sup>18</sup> | 8         | 3           |
| [24-26]               | 9         | 3           |
| [27-29]               | 3         | 3           |

Πάντως, υπάρχουν ορισμένοι κανόνες, που είναι καλό να ακολουθούνται στη διαδικασία δημιουργίας τάξεων.

- Συνήθως, επιλέγουμε ένα διάστημα το οποίο έχει εύρος 2, 5, 10 ή 20 μονάδων. Στο παραπάνω παράδειγμα επιλέχθηκε το 3
- Μπορούμε να υπολογίσουμε το εύρος των τιμών, να αποφασίσουμε πόσες τάξεις θέλουμε και ακολούθως να υπολογίσουμε το μέγεθος κάθε τάξης. Έτσι, στο παραπάνω παράδειγμα το εύρος είναι  $29-21 = 8$ . Αν θέλουμε τρεις τάξεις, η κάθε τάξη θα πρέπει να έχει μέγεθος  $8/3 \approx 3$
- Αρκετές φορές, είναι ίσως καλύτερο να αναπαραστήσουμε πρώτα τα δεδομένα γραφικά, για να αποφασίσουμε ποια πρακτική θα ακολουθήσουμε για τον προσδιορισμό των τάξεων.

## **B.** Ιστόγραμμα (histogram)

Το ιστόγραμμα μπορεί να δημιουργηθεί από το εργαλείο «Ανάλυσης δεδομένων»<sup>19</sup> του Excel. Εδώ έγινε χρήση των δεδομένων, του παραπάνω Παραδείγματος 2.2 και η διαδικασία επιλογής του συγκεκριμένου γραφήματος παρουσιάζεται στην Εικόνα 2.11.



**Εικόνα 2.11** Δημιουργία ιστογράμματος στο Excel με το πρόσθετο ανάλυσης δεδομένων.

<sup>17</sup> Ονομάζονται διαφορετικά ομάδες ή κλάσεις. Περισσότερες λεπτομέρειες υπάρχουν και στο Κεφάλαιο 3.

<sup>18</sup> Εδώ η αγκύλη συμβολίζει το κλειστό διάστημα, δηλαδή ότι συμπεριλαμβάνονται και οι τιμές αυτές στην τάξη. Έτσι, στο συγκεκριμένο διάστημα περιλαμβάνεται και το 21 και το 23.

<sup>19</sup> Το πρόσθετο αυτό υπάρχει στα αρχεία εγκατάστασης του Excel και μπορεί να εγκατασταθεί άμεσα και εύκολα. Δείτε οδηγίες στο <https://youtube.com/shorts/qm6OcyucPo>.

Ακολουθως, ορίζεται η περιοχή των δεδομένων η οποία αναφέρεται ως «Περιοχή εισόδου» και η περιοχή των ορίων των διαστημάτων, που αναφέρεται ως «Περιοχή κλάσης δεδομένων» (Εικόνα 2.12).

**Ιστόγραμμα** ? X

Είσοδος

Περιοχή εισόδου:

Περιοχή κλάσης δεδομένων:

Ετικέτες

Επιλογές εξόδου

Περιοχή εξόδου:

Νέο φύλλο:

Νέο βιβλίο εργασίας

Pareto (ταξινομημένο ιστόγραμμα)

Αθροιστική σχετική συχνότητα

Έξοδος γραφήματος

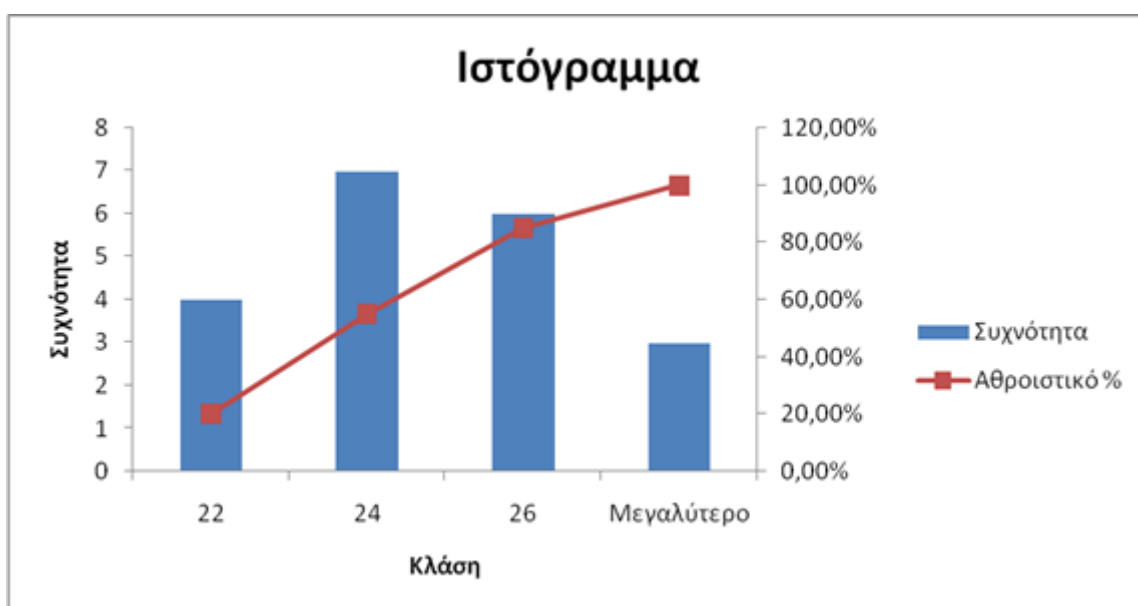
OK

Άκυρο

Βοήθεια

Εικόνα 2.12 Καταχώριση των δεδομένων για τη δημιουργία του ιστογράμματος

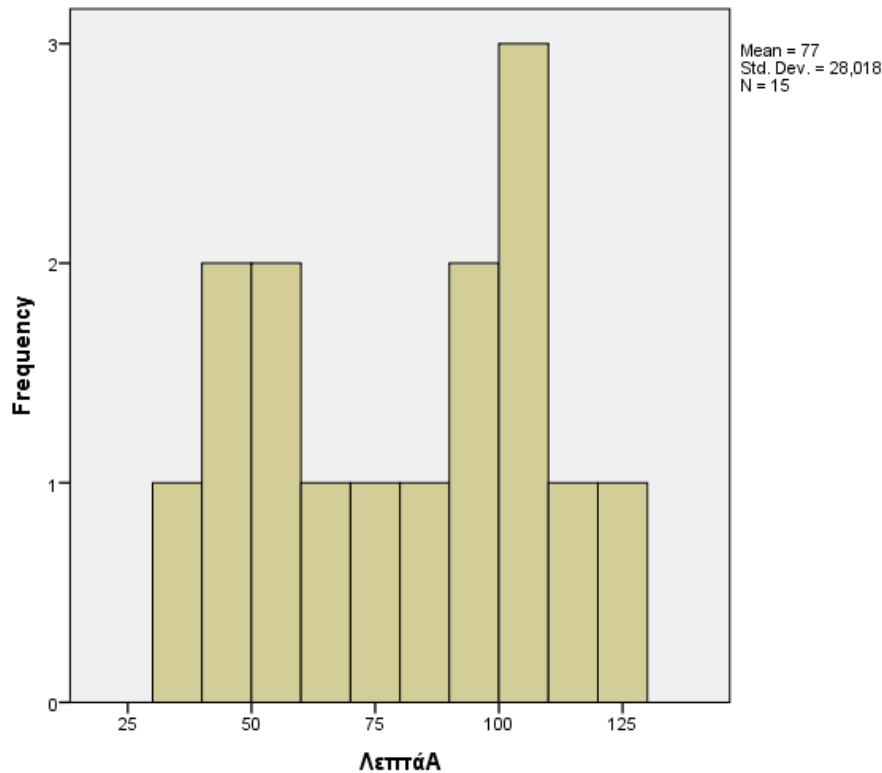
Το γράφημα που προκύπτει τελικά, είναι το παρακάτω (Εικόνα 2.13):



Εικόνα 2.13 Δεδομένα για τον αριθμό των μαθημάτων που έχουν περάσει 20 φοιτητές

Το ιστόγραμμα είναι καταλληλότερο, στην περίπτωση που θέλουμε να αναπαραστήσουμε τις σχετικές συχνότητες μιας κατανομής.

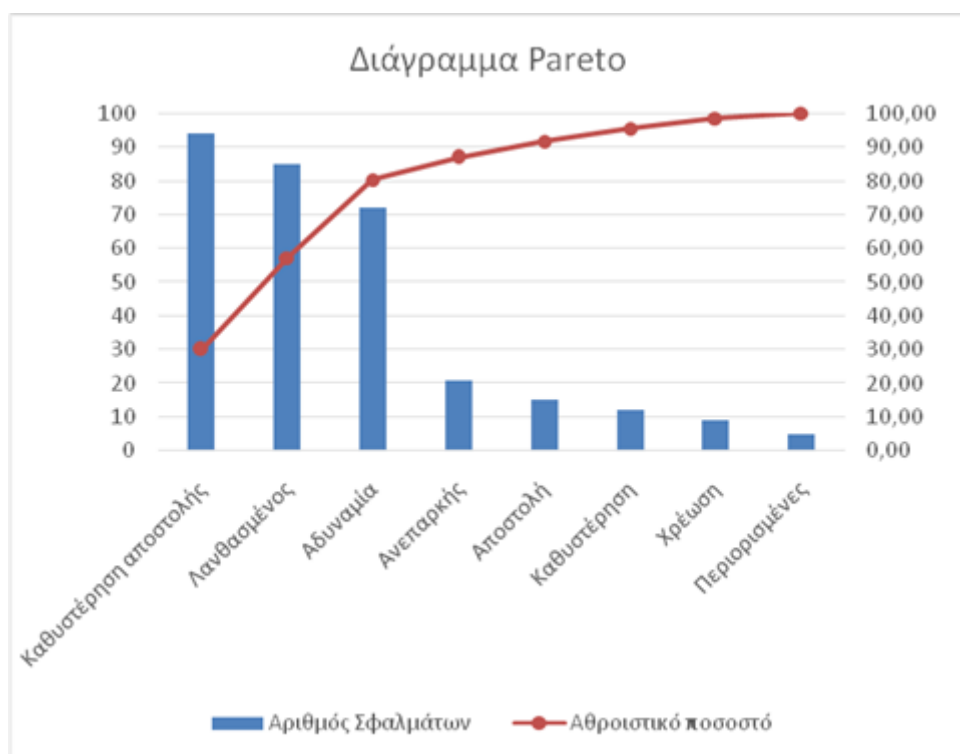
Το ιστόγραμμα στο SPSS έχει μία διαφοροποιημένη μορφή, όπου οι μπάρες είναι κολλημένες μεταξύ τους και αυτή η μορφή είναι μάλλον η πιο κατάλληλη (Εικόνα 2.14).



**Εικόνα 2.14** Ιστόγραμμα στο SPSS

Ακολουθεί ένα ακόμα γράφημα που μοιάζει με το γράφημα της στήλης και το ιστόγραμμα, έχοντας μία επιπλέον γραμμή, που εκφράζει την αθροιστική συχνότητα της κατανομής. Επίσης, οι μπάρες εμφανίζονται με φθίνουσα ταξινόμηση, δηλαδή πρώτα καταγράφονται αυτές με τις μεγαλύτερες συχνότητες και ακολουθούν οι μικρότερες. Ονομάζεται Διάγραμμα Παρέτο και εδώ έχει δημιουργηθεί στο Excel (Εικόνα 2.15), αλλά με ορισμένες τροποποιήσεις των υπάρχοντων διαγραμμάτων, καθώς δεν υπάρχει έτοιμο.





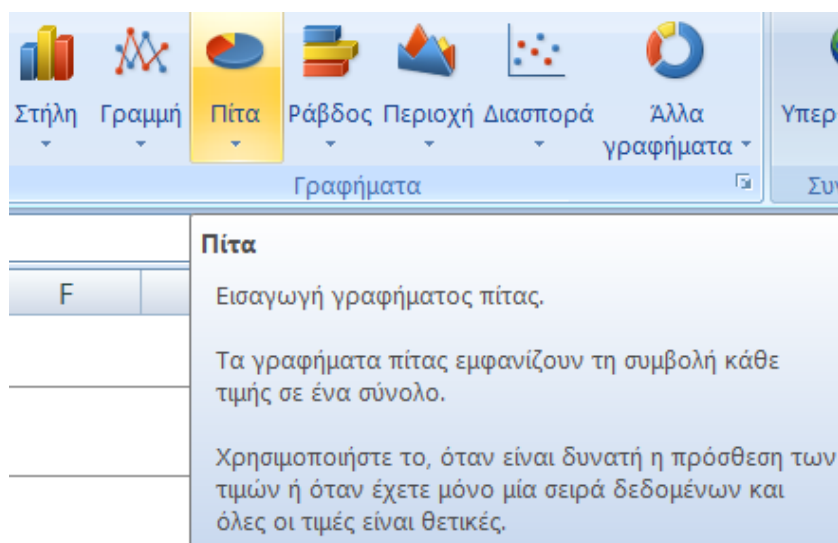
Εικόνα 2.15 Διάγραμμα Παρέτο

Το διάγραμμα αυτό χρησιμοποιείται κυρίως στο πεδίο του μάντζμεντ, για να ξεχωρίσει τους σημαντικότερους παράγοντες ή αιτίες προβλημάτων σε μία επιχειρησιακή λειτουργία.

### Γ. Γράφημα πίτας ή κυκλικό διάγραμμα (pie chart)

Στο γράφημα πίτας, κάθε κατηγορία απεικονίζεται σε διαφορετικό τομέα ενός κύκλου, έχοντας εμβαδόν ανάλογο με το ποσοστό της κατηγορίας.

Το γράφημα αυτό μπορεί να γίνει στο Excel (βλ. Εικόνα 2.16), επιλέγοντας αρχικά «Εισαγωγή», και μετά «Πίτα»:



Εικόνα 2.16 Διαδικασία δημιουργίας διαγράμματος πίτας

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ/ΑΣΚΗΣΕΙΣ 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

### A. Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

1. Τι είδους γράφημα (από τα: πίτας, γραμμής, ή στήλης) θα χρησιμοποιούσατε για να αποτυπώσετε γραφικά τα παρακάτω δεδομένα;

α. Ο αριθμός των ενεργών φοιτητών σε ένα τμήμα, τα τελευταία 10 χρόνια.

β. Το ποσοστό των πρωτοετών και δευτεροετών φοιτητών που είναι εγγεγραμμένοι στην ομάδα μπάσκετ του τμήματος.

γ. Ο αριθμός των παιδιών που έχουν εμβολιαστεί για μια ασθένεια.

2. Για καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις, αποφασίστε αν θα χρησιμοποιούσατε γράφημα πίτας, γραμμής, ή στήλης και εξηγήστε για ποιο λόγο.

α. Η αναλογία των πρωτοετών, δευτεροετών, τριτοετών και τεταρτοετών σε ένα συγκεκριμένο πανεπιστήμιο.

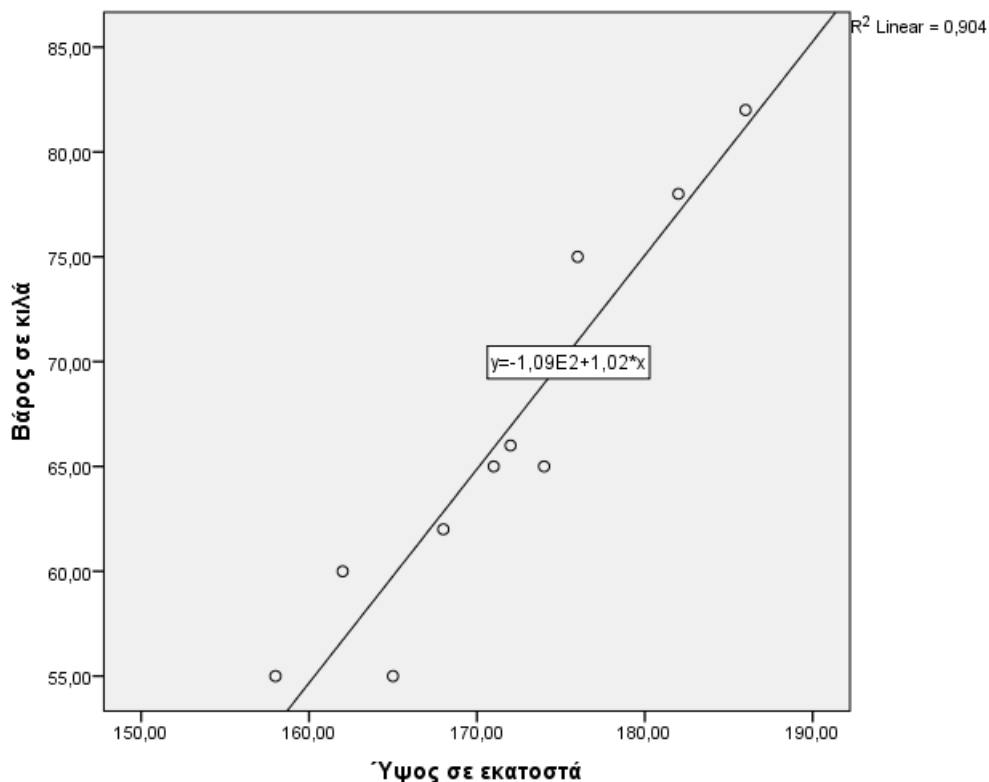
β. Αλλαγή στον μέσο βαθμό των μαθημάτων των φοιτητών στα τέσσερα πρώτα εξάμηνα.

γ. Αριθμός υποψηφίων σε τέσσερις διαφορετικές θέσεις εργασίας.

δ. Η αντίδραση μερικών ατόμων σε καθορισμένο ερέθισμα.

### B. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Δίνεται το παρακάτω γράφημα. Απαντήστε στις ερωτήσεις 1-4.



**1.** Ποιος από τους παρακάτω είναι ο πιο κατάλληλος τίτλος για το γράφημα;

- α. Τα κιλά ορισμένων ανθρώπων σε σχέση με το ύψος τους.
- β. Η αναλογία ύψους και βάρους.
- γ. Αριθμός υποψηφίων σε τέσσερις διαφορετικές θέσεις εργασίας.
- δ. Η γραμμική απεικόνιση της σχέσης μεταξύ βάρους και ύψους.

**2.** Ποια είναι ανεξάρτητη και ποια η εξαρτημένη μεταβλητή;

- α. Η εξαρτημένη είναι το ύψος και η ανεξάρτητη το βάρος.
- β. Η εξαρτημένη είναι το βάρος και η ανεξάρτητη το ύψος.
- γ. Η εξαρτημένη είναι ο αριθμός των ατόμων και η ανεξάρτητη το ύψος.
- δ. Η εξαρτημένη είναι το ύψος και η ανεξάρτητη ο αριθμός των ατόμων.

**3.** Ποια είναι η συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών;

- α. Αρνητική: όταν αυξάνεται το ύψος, μειώνεται το βάρος των ατόμων
- β. Θετική: όταν αυξάνεται το ύψος, αυξάνεται και το βάρος των ατόμων
- γ. Θετική: όταν αυξάνεται το ύψος, μειώνεται το βάρος των ατόμων
- δ. Δεν υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών

**4.** Είναι ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών ισχυρός;

- α. Ναι, είναι αρκετά μεγάλος
- β. Όχι, δεν είναι
- γ. Δεν υπάρχει συσχέτιση
- δ. Δεν μπορούμε να απαντήσουμε

**5.** Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή, σχετικά με τη θέση των μεταβλητών (εξαρτημένης και ανεξάρτητης) στους άξονες X και Y;

- α. Η ανεξάρτητη μεταβλητή τοποθετείται στον άξονα X (οριζόντιο) και η εξαρτημένη στον άξονα Y (κάθετο);
- β. Η εξαρτημένη μεταβλητή τοποθετείται στον άξονα Y (οριζόντιο) και η ανεξάρτητη στον άξονα Y (κάθετο);
- γ. Η ανεξάρτητη μεταβλητή και η μεταβλητή τοποθετούνται στον άξονα Y (κάθετο).
- δ. Τίποτα από τα παραπάνω δεν ισχύει.

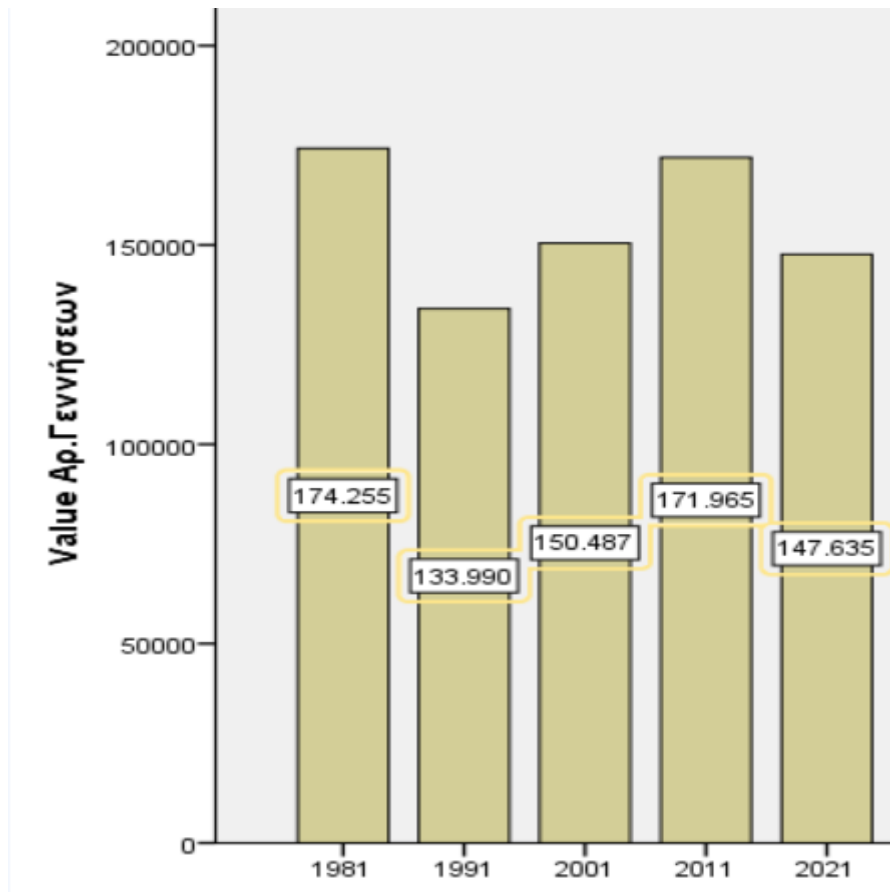
**6.** Ποιος τύπος γραφήματος αποτυπώνει καλύτερα διαχρονικές αλλαγές;

- α. Πίτας
- β. Γραμμής
- γ. Ράβδου
- δ. Στήλης

**7.** Ρωτήσαμε 100 άτομα για το ποιο κόμμα ψήφισαν στις εκλογές. Ποιος τύπος γραφήματος ταιριάζει καλύτερα για να αποτυπώσει τα ποσοστά που έλαβαν τα κόμματα;

- α. Πίτας
- β. Γραμμής
- γ. Ράβδου
- δ. Στήλης

Δίνεται το παρακάτω γράφημα του SPSS, που παρουσιάζει τις γεννήσεις στην Ελλάδα, για ορισμένα έτη. Απαντήστε στις ερωτήσεις 8-13.



**8.** Τι τύπος γραφήματος είναι;

- α. Line
- β. Bar
- γ. Pie
- δ. Histogram

**9.** Σε ποιο έτος είχαμε περισσότερες γεννήσεις;

- α. 1981
- β. 1991
- γ. 2001
- δ. 2011

**10.** Σε ποιο έτος είχαμε περίπου 150.000 γεννήσεις;

- α. 1981
- β. 1991
- γ. 2001
- δ. 2011

**11.** Ποια είναι η τάση των δεδομένων διαχρονικά;

- α. Υπάρχει αυξητική τάση των γεννήσεων.
- β. Υπάρχει μειωτική τάση των γεννήσεων.
- γ. Δεν υπάρχει ξεκάθαρη τάση.