

# ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Τμήμα Διοίκησης Συστημάτων Εφοδιασμού  
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



# ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Εφαρμογή τεχνικών από τη στατιστική, οικονομετρία, επιχειρησιακή έρευνα και την οικονομική σε προβλήματα που σχετίζονται με λήψη επιχειρηματικών, στρατηγικών και επιχειρησιακών αποφάσεων ή με προβλήματα κατασκευών και μηχανικής, καθώς και ερμηνεία αντίστοιχων αποτελεσμάτων.



# ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ/ΕΣΟΔΩΝ/ΚΕΡΔΟΥΣ
- ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ
- ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ
- ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΠΑΙΓΝΙΑ
- ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (ΑΗΡ, PROMETHEE MODEL, ELECTRE MODEL)
- ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (MULTIPLE CRITERIA ANALYSIS)
- ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΙΣΚΟΥ
- ΔΙΚΤΥΑ BAYES



# ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

- Στρατηγικός σχεδιασμός παραγωγής
- Επενδυτική και Τραπεζικός κλάδος
- Κατασκευές και έργα μεγάλης κλίμακας (γέφυρες , λιμάνια, αυτοκινητόδρομοι, αεροδρόμια, κλπ)
- Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- Ασφάλεια δικτύων και αρχιτεκτονική υπολογιστών (cybersecurity)



# ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

- Εφοδιάζει τους φοιτητές με τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις ανάλογων επαγγελματικών ρόλων (logisticians, στελέχη επιχειρήσεων, consultants, risk analysts, data analysts, κλπ).
- Εξοικειώνει τους φοιτητές με μεθοδολογίες αιχμής της σύγχρονης έρευνας και οικονομίας.
- Καλλιεργεί μετα-γνωστικές ικανότητες καθώς και σε πρακτικές learning-by-doing.
- Προετοιμάζει αποτελεσματικά τους φοιτητές για αντίστοιχες σπουδές σε μεταπτυχιακό επίπεδο.



# Προκαταρκτικές έννοιες Ανάλυσης Αποφάσεων και Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων

Η λήψη αποφάσεων στα πλαίσια λειτουργίας της επιχείρησης, αφορά στη διαδικασία επιλογής ενός από δύο ή περισσότερες εναλλακτικές πορείες δράσης. Οι περιορισμοί στους βασικούς πόρους της επιχείρησης (επιχειρηματικότητα, κεφάλαιο, γη, εργασία) δημιουργούν την ανάγκη χρησιμοποίησής τους με το βέλτιστο τρόπο. Επομένως η διαδικασία λήψης αποφάσεων περιλαμβάνει την αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών, έτσι ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα με χρήση των αποτελεσματικότερων μέσων.

## Κρίσιμα ερωτήματα για την επιχείρηση:

- Πότε είναι η αγορά ενός προϊόντος σε ανάπτυξη και πώς πρέπει να ενεργήσει η επιχείρηση
- Ποια πρέπει να είναι η τιμή και ποια η παραγόμενη ποσότητα του προϊόντος ώστε η επιχείρηση να επιτύχει τους στόχους της
- Ποιες είναι οι οικονομικές συνθήκες της αγοράς, μήπως είναι προτιμότερο η επιχείρηση να προχωρήσει σε παύση λειτουργίας

## Κύριοι παράγοντες απόδοσης για την επιχείρηση:

- Δομή της αγοράς και συνθήκες ανταγωνισμού (μονοπώλιο, ολιγοπώλιο, μονοψώνιο, ολιγοψώνιο, τέλειος ανταγωνισμός)
- Συνθήκες προσφοράς και ζήτησης της αγοράς (ελαστικότητα ζήτησης, εισοδηματική ελαστικότητα)
- Σχέσεις με πελάτες
- Τεχνολογία που χρησιμοποιεί η επιχείρηση και οι ανταγωνιστικές επιχειρήσεις
- Νομοθετικό πλαίσιο λειτουργίας
- Αγορές εξωτερικού και συνθήκες ανταγωνισμού
- Δυνατότητα πρόβλεψης (κυρίως για τη ζήτηση)
- Μακροοικονομικοί παράγοντες (πχ εξέλιξη του πληθυσμού, ανεργία, πληθωρισμός, κτλ) που επηρεάζουν τη λειτουργία της επιχείρησης



Επιπλέον είναι πολύ σημαντικό η επιχείρηση να είναι σε θέση να αξιολογεί τον κίνδυνο (risk), δηλαδή το ενδεχόμενο να υπάρξουν αποκλίσεις ανάμεσα σε αναμενόμενες και πραγματοποιούμενες εξελίξεις. Οπότε μας ενδιαφέρουν ζητήματα όπως:

- Η μεταβολή των συνθηκών προσφοράς και ζήτησης
- Η τεχνολογική εξέλιξη (πλεονεκτήματα κόστους και δυνατότητας παραγωγής για ανταγωνιστές και για την επιχείρηση)
- Συμπεριφορά ανταγωνιστικών εταιρειών
- Μεταβολές μακροοικονομικών παραγόντων (επιτόκια, φορολογία, ισοτιμίες, πολιτικές συνθήκες)

# Θεωρία της Επιχείρησης

Επιχείρηση: αυτοτελής οικονομική μονάδα κινητοποίησης, ελέγχου και αποτελεσματικού συνδυασμού των παραγωγικών συντελεστών για την παραγωγή αγαθών/υπηρεσιών λαμβάνοντας υπόψη τη αντίστοιχη ζήτηση.

Κέρδος: Διαφορά μεταξύ συνολικών εσόδων και συνολικού κόστους της επιχείρησης. Πρωταρχικός στόχος της επιχείρησης είναι η μακροχρόνια μεγιστοποίηση της αξίας της επιχείρησης.

Αξία της επιχείρησης: Καθαρή παρούσα αξία των προβλεπόμενων (αναμενόμενων) μελλοντικών κερδών της επιχείρησης.

# Θεωρία της Επιχείρησης

Επομένως η Αξία της Επιχείρησης είναι:

$$\begin{aligned} NPV &= \pi_0 + \frac{\pi_1}{1+r} + \frac{\pi_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\pi_n}{(1+r)^n} = \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{\pi_t}{(1+r)^t} \end{aligned}$$

ή αλλιώς

$$\begin{aligned} NPV &= (R_0 - C_0) + \frac{R_1 - C_1}{1+r} + \frac{R_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n - C_n}{(1+r)^n} = \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{(R_t - C_t)}{(1+r)^t} \end{aligned}$$

όπου  $r$  είναι το επιτόκιο προεξόφλησης και  $\pi$  το κέρδος.

# Βασικά στοιχεία Περιγραφικής Στατιστικής και Κατανομών

## Κατηγορίες Δεδομένων

- Ποιοτικά ή Κατηγορικά Δεδομένα

Μη αριθμητικές τιμές, πχ φύλο ατόμων του πληθυσμού

- Ποσοτικά ή Μετρήσιμα Δεδομένα

Αριθμητικές τιμές, πχ τιμές σιτηρών

## Ποσοτικές Μεταβλητές

- Διακριτές (ακέραιοι αριθμοί, πχ αριθμός εργαζομένων επιχείρησης)
- Συνεχείς (οποιοσδήποτε αριθμητικές τιμές, πχ μισθός εργαζομένων επιχείρησης)

## Μέθοδοι Παρουσίασης Στατιστικών Δεδομένων

- Γραφικές Μέθοδοι (Πίνακες Κατανομής Συχνοτήτων, Ραβδογράμματα, Κυκλικά Διαγράμματα)
- Αριθμητικές Μέθοδοι (Μέτρα Θέσης και Διασποράς, Μέτρα Ασυμμετρίας, Μέτρα Κύρτωσης)

Wind speed (m/s)	Station-I		Station-II		Station-III	
	Frequency (%)	Cumulative frequency (%)	Frequency (%)	Cumulative frequency (%)	Frequency (%)	Cumulative frequency (%)
0-1	0.403	0.403	0.269	0.269	0.134	0.134
1-2	2.151	2.554	1.882	2.151	0.806	0.94
2-3	5.242	7.796	3.629	5.78	5.645	6.585
3-4	9.005	16.801	14.247	20.027	17.339	23.924
4-5	17.742	34.543	19.086	39.113	24.059	47.983
5-6	20.43	54.973	24.328	63.441	18.414	66.397
6-7	18.011	72.984	18.28	81.721	17.742	84.139
7-8	12.634	85.618	11.559	93.28	8.199	92.338
8-9	8.602	94.22	5.242	98.522	3.898	96.236
9-10	4.032	98.252	1.344	99.866	2.016	98.252
10-11	1.613	99.865	0	99.866	1.344	99.596
11-12	0.134	100	0.134	100	0.269	99.865
12-13	-	-	-	-	0.134	100



- Συχνότητα ( $v_i$ )

Ο αριθμός των φορών που εμφανίζεται η συγκεκριμένη τιμή.

- Σχετική Συχνότητα ( $f_i$ )

$$f_i = \frac{v_i}{n}$$

- Αθροιστική Συχνότητα ( $N_i$ )

Το πλήθος των τιμών της μεταβλητής που είναι μικρότερες ή ίσες από τη συγκεκριμένη τιμή.

Υπολογίζεται προσθέτοντας τις σχετικές συχνότητες των τιμών που είναι μικρότερες ή ίσες από τη συγκεκριμένη τιμή.

- Σχετική Αθροιστική Συχνότητα ( $F_i$ )

$$F_i = \frac{N_i}{n}$$



## Μέτρα Κεντρικής Τάσης

- Αριθμητικός Μέσος

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

- Διάμεσος

Η τιμή που βρίσκεται στο μέσο των δεδομένων όταν αυτά έχουν διαταχτεί (σε αύξουσα ή φθίνουσα σειρά). Το 50% των παρατηρήσεων έχουν μικρότερη τιμή από τη διάμεσο και το 50% των παρατηρήσεων έχουν τιμή μεγαλύτερη από τη διάμεσο. Για άρτιο πλήθος παρατηρήσεων ισχύει:

$$M = \frac{1}{2} (X_{\frac{n}{2}+1} + X_{\frac{n}{2}})$$



Επικρατούσα Τιμή

Η τιμή με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης.

Εκατοστημόρια

Σε διατεταγμένα στοιχεία, το  $P_k$  εκατοστημόριο είναι η τιμή εκείνη για την οποία  $k\%$  των παρατηρήσεων είναι μικρότερες από αυτή και  $(100-k)\%$  των παρατηρήσεων είναι μεγαλύτερες από αυτή.

Η θέση του δίνεται από τον τύπο  $(n+1)k/100$





Τεταρτημόρια ( $Q_1, Q_2, Q_3$ )

Για  $i=1,2,3$  το  $Q_i$  βρίσκεται στη θέση  $i(n+1)/4$

Ενώ η τιμή του δίνεται από τη σχέση

$$Q_i = X_{A_Q} + \Delta_Q [X_{A_Q+1} - X_{A_Q}]$$

όπου  $A_Q$  είναι το ακέραιο μέρος του  $i(n+1)/4$

και  $\Delta_Q$  το δεκαδικό μέρος του  $i(n+1)/4$



## Μέτρα Διασποράς

### Εύρος

Διαφορά ανάμεσα στη μέγιστη και στην ελάχιστη τιμή

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

### Ενδοτεταρτημοριακό Εύρος

$$IR = Q_3 - Q_1$$



Διακύμανση

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Τυπική Απόκλιση

$$S = \sqrt{S^2}$$

και για ομαδοποιημένα δεδομένα

$$S^2_X = \frac{\sum f_i (c_i - \bar{X})^2}{n} = \frac{\sum f_i c_i^2}{n} - \bar{X}^2$$

$$S_X = \sqrt{S_X^2}$$

και



Μέτρα Κεντρικής Τάσης για ομαδοποιημένα δεδομένα

Έχουμε ορίσει  $m$  κλάσεις με εύρος  $d = \frac{\delta_m - \delta_0}{m}$  και κέντρο της κάθε κλάσης  $c_i = \frac{\delta_i + \delta_{i-1}}{2}$  με  $i=1,2,\dots,m$

Αριθμητικός Μέσος

$$\bar{X} = \frac{\sum c_i f_i}{\sum f_i}$$

όπου  $\sum_{i=1}^m f_i = n$

Διάμεσος

$$M = \delta_{k-1} + \frac{\delta_k - \delta_{k-1}}{f_k} \left[ \frac{n}{2} - \sum_{i=1}^{k-1} f_i \right]$$



## Επικρατούσα Τιμή

$$M_0 = \delta_{M_0} + \delta \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}$$

## Τεταρτημόρια

$$Q_1 = \delta_{k-1} + \frac{\delta_k - \delta_{k-1}}{f_k} \left[ \frac{n}{4} - \sum_{i=1}^{k-1} f_i \right]$$

$$Q_3 = \delta_{k-1} + \frac{\delta_k - \delta_{k-1}}{f_k} \left[ \frac{3n}{4} - \sum_{i=1}^{k-1} f_i \right]$$



Μέτρα Ασυμμετρίας

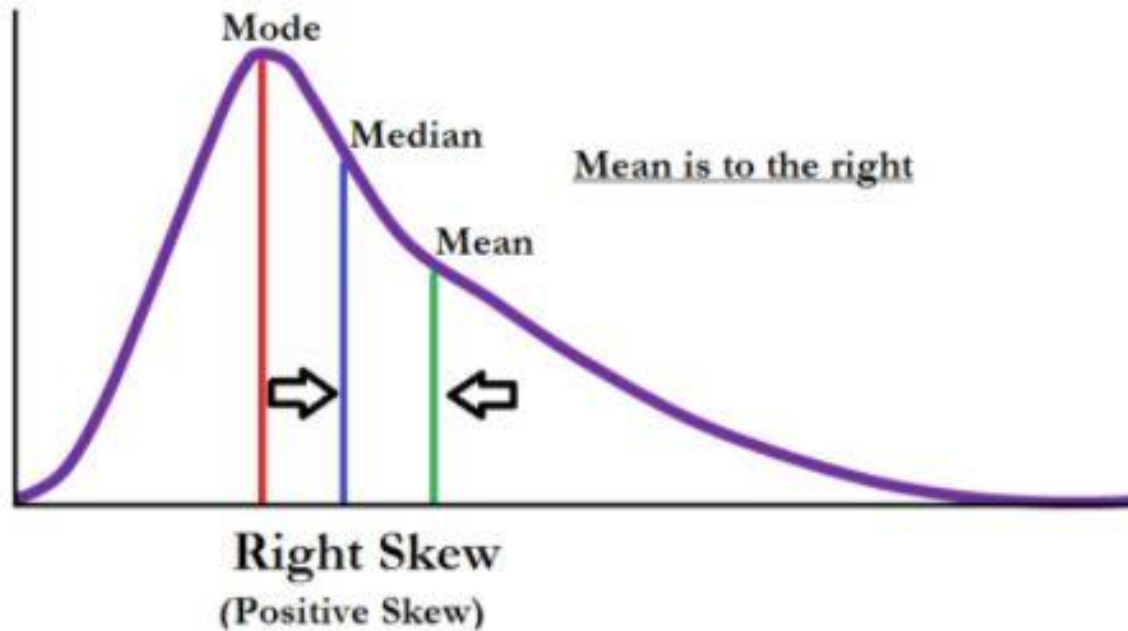
Συντελεστής Ασυμμετρίας Pearson

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{\frac{n}{S^3}}$$

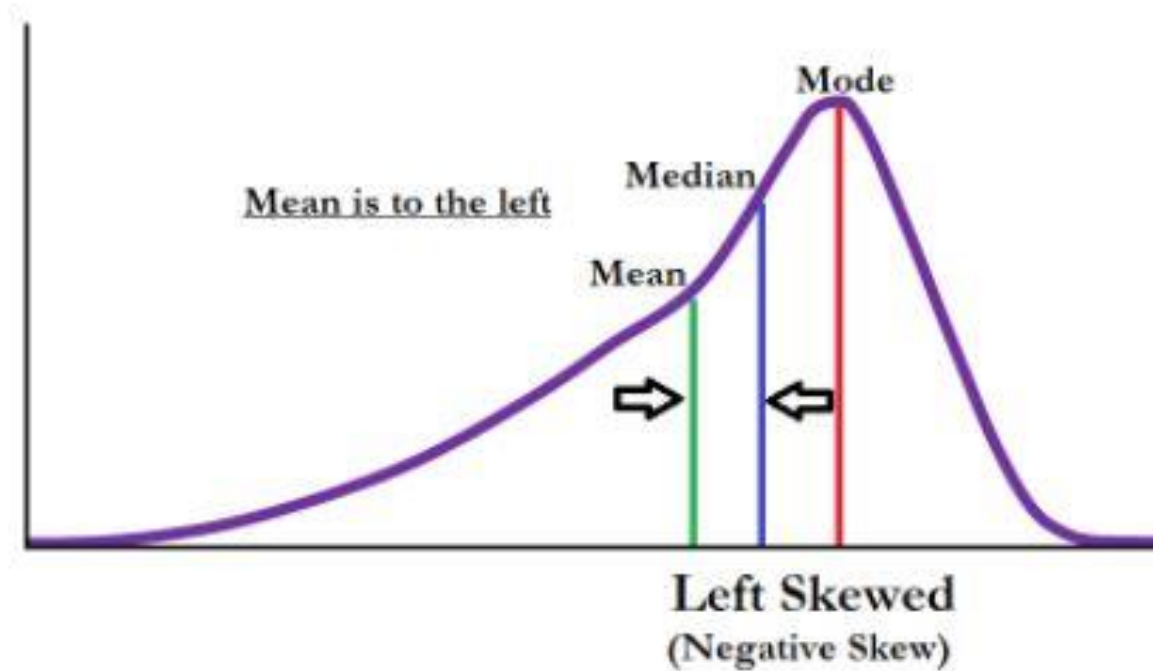
$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^m f_i (c_i - \bar{X})^3}{\frac{n}{S^3}}$$



Όταν ο συντελεστής είναι θετικός τότε η κατανομή παρουσιάζει θετική ασυμμετρία

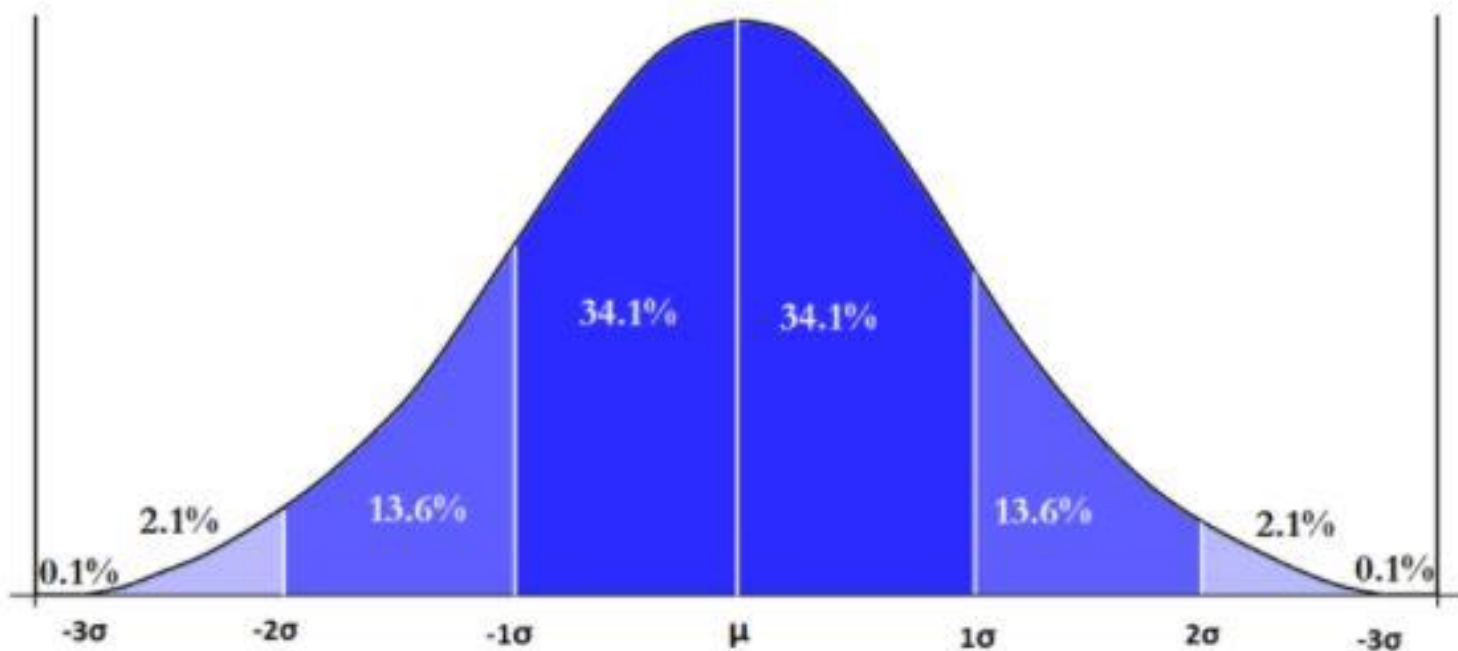


Όταν ο συντελεστής είναι αρνητικός τότε η κατανομή παρουσιάζει αρνητική ασυμμετρία





Όταν ο συντελεστής είναι 0 τότε η κατανομή είναι συμμετρική



Μέτρα Κύρτωσης

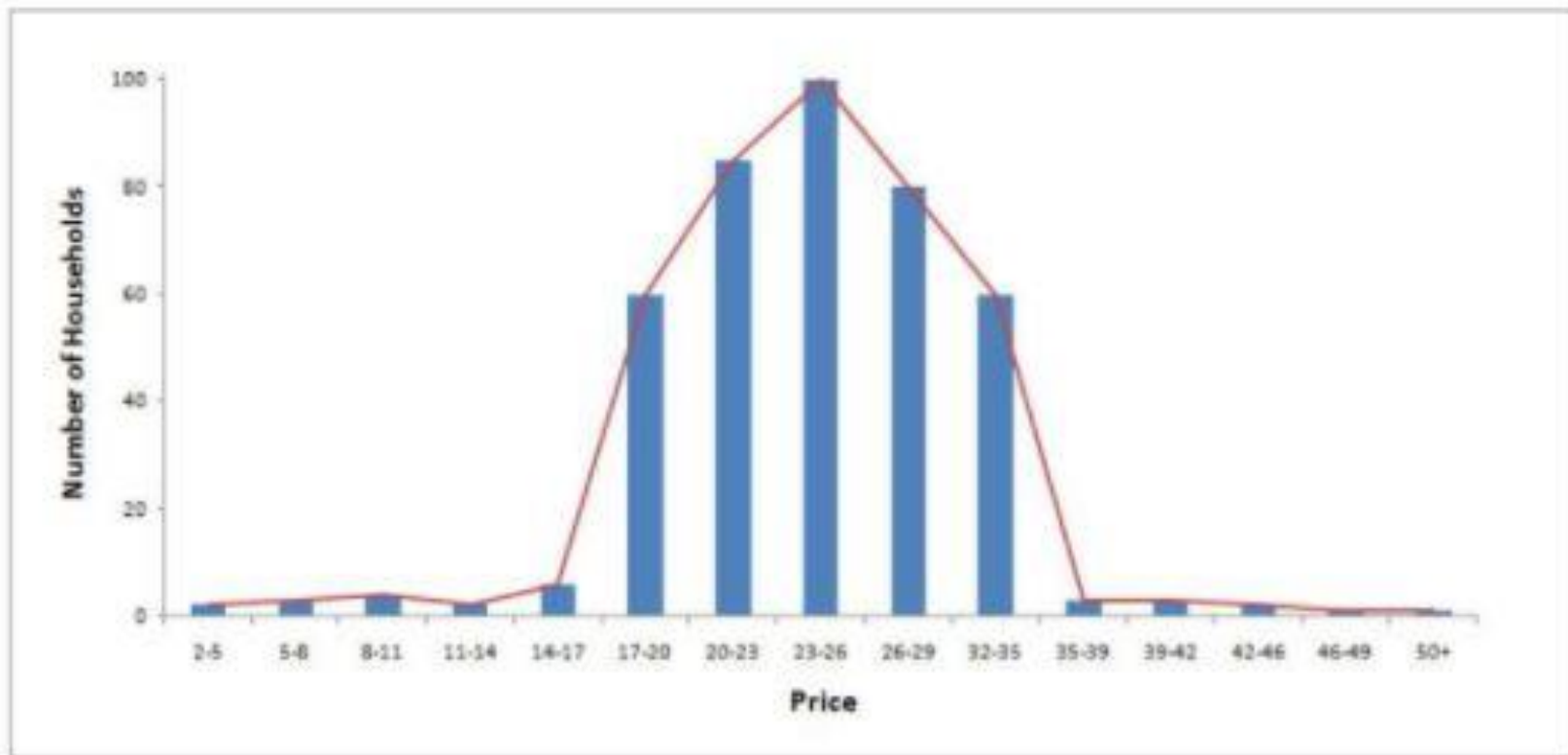
Συντελεστής Κύρτωσης Pearson

$$\beta_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{n S^4}$$

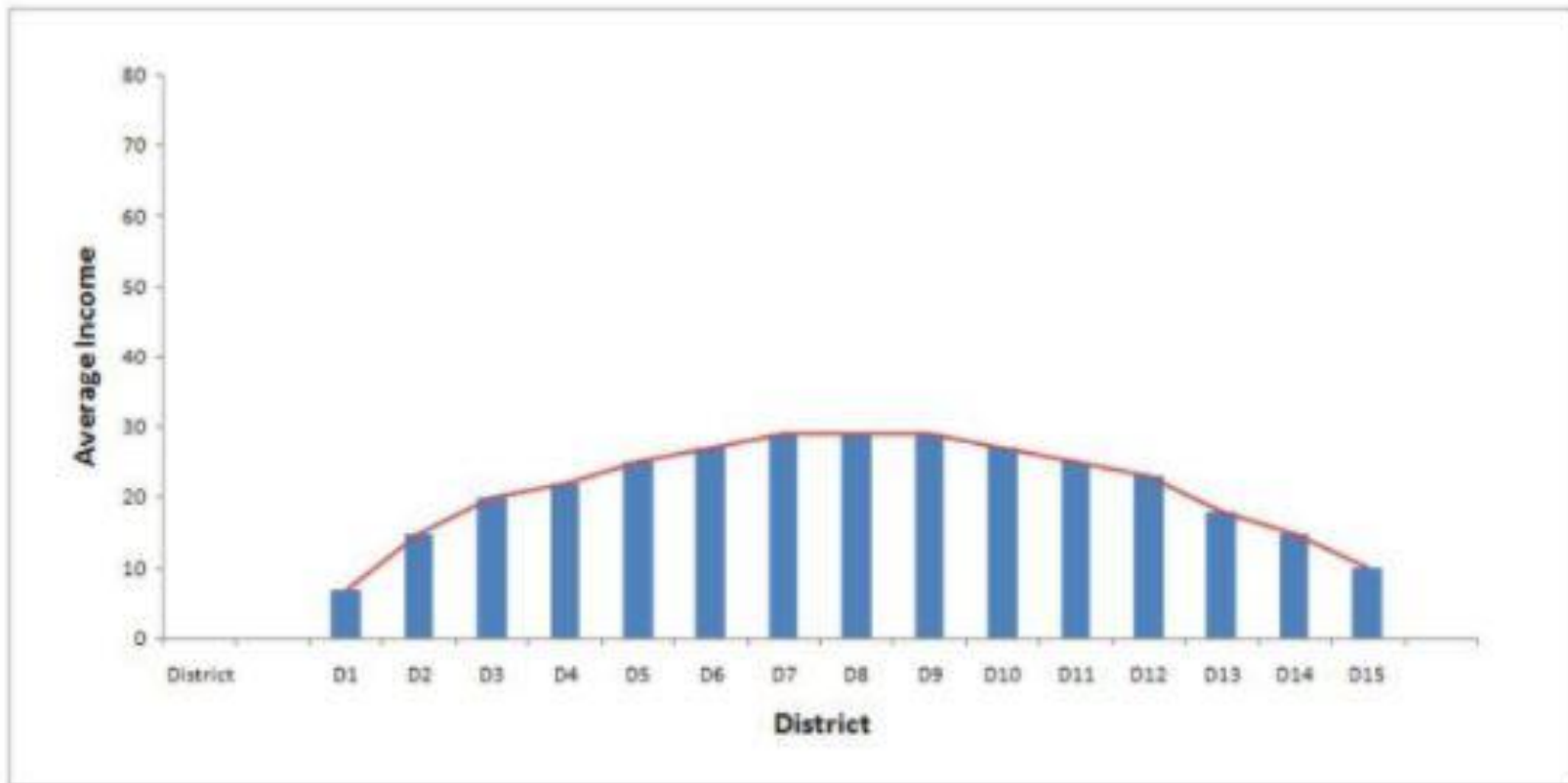
$$\beta_2 = \frac{\sum_{i=1}^m f_i (m_i - \bar{X})^4}{n S^4}$$



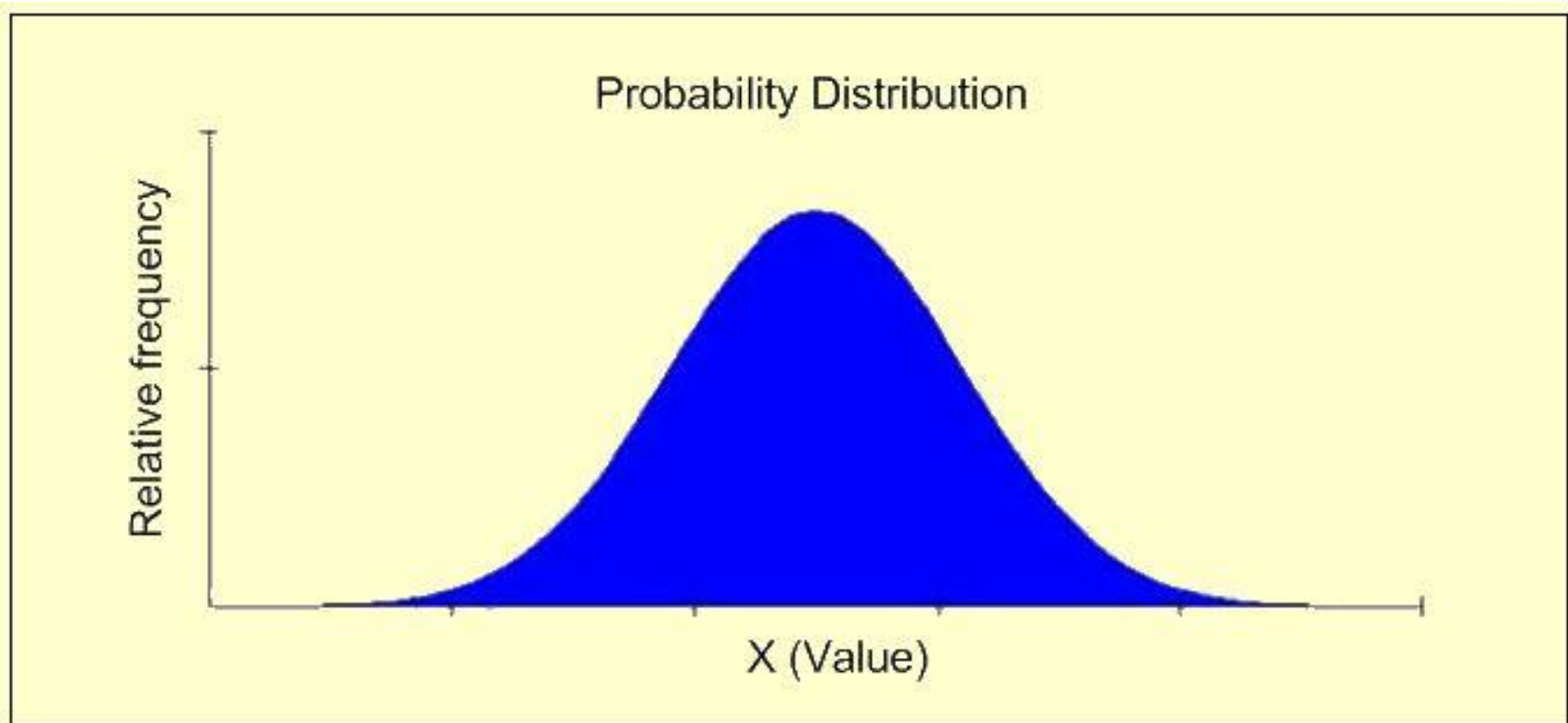
Όταν ο συντελεστής είναι μεγαλύτερος του 3 τότε η κατανομή χαρακτηρίζεται λεπτόκυρτη



Όταν ο συντελεστής είναι μικρότερος του 3 τότε η κατανομή χαρακτηρίζεται πλατύκυρτη



Όταν ο συντελεστής είναι ίσος με 3 τότε η κατανομή χαρακτηρίζεται μεσόκυρτη



# Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

1. ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ, Παπαδόγγονας, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΣΟΤΡΑΣ, 2020



Ερωτήσεις ???

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

