

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ

Εισαγωγή στην Οικονομετρία

ΔΙΑΛΕΞΗ 01

Μαρί-Νοέλ Ντυκέν, Μαρία Τσιάπα

mdyken@prd.uth.gr, mtsiapa@prd.uth.gr

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Wooldridge J. (2013), *Εισαγωγή στην Οικονομετρία, μια σύγχρονη προσέγγιση*, Εκδ Παπαζήσης, 4^η έκδοση,
- Ανδρικόπουλος Α. (2003), *Οικονομετρία: Θεωρία και εμπειρικές εφαρμογές*, Τόμος Α, Αθήνα: Εκδόσεις Ευγ. Μπένου, 3η έκδοση.

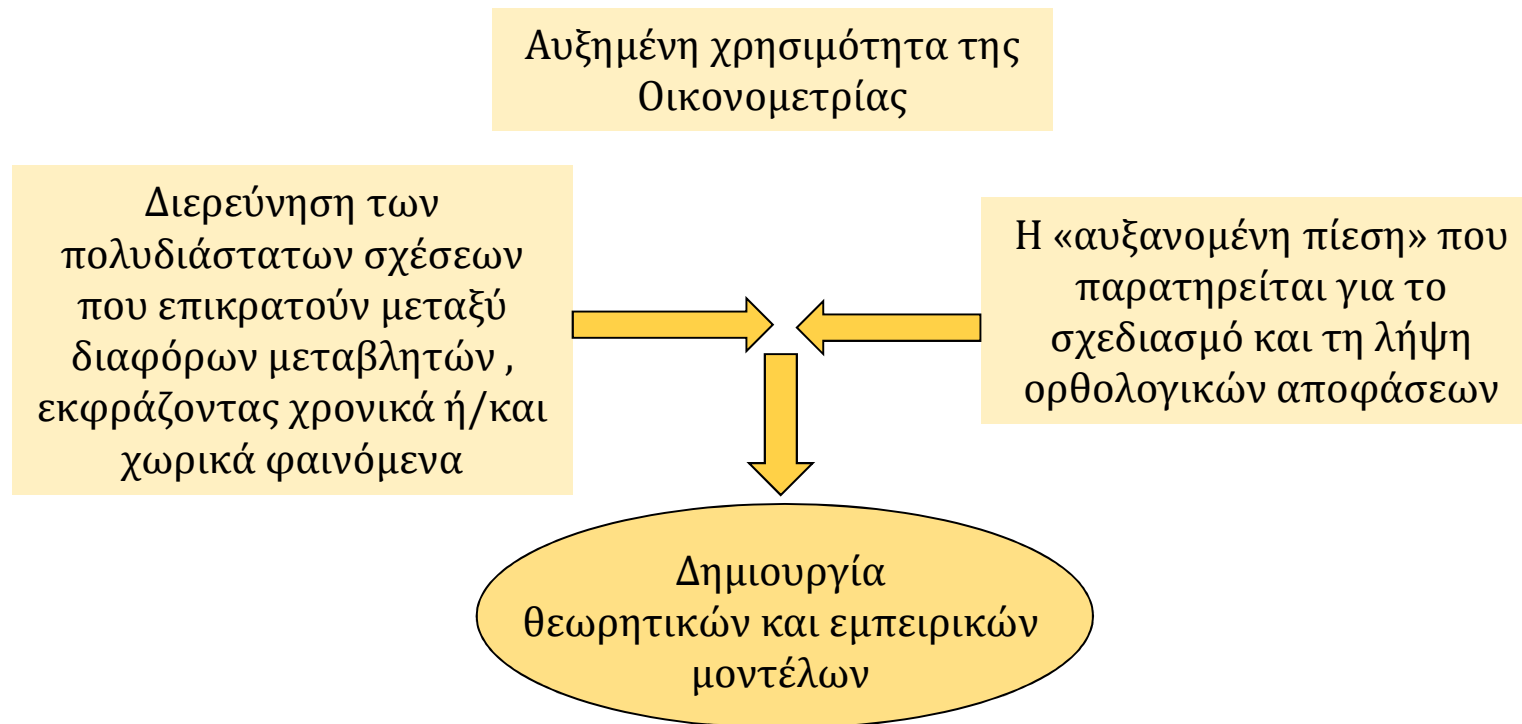
Συμπληρωματική βιβλιογραφία

- Ashenfelter O., Levine P.B., Zimmerman D.J. (2003), *Statistics and Econometrics: Methods and Applications*, New-York: Ed.
- Davidson R. and Mackinnon J.G. (2004), *Econometric theory and Methods*, Oxford University Press, chapters 3, 4, 5
- Greene W. (2008), *Econometric Analysis*, Prentice Hall
- Gujarati D. N. (2003), *Basic Econometrics*, McGraw Hill
- Rogerson P. (2006), *Statistical Methods for Geography: A Student's Guide*, Sage, chapter 9
- Wooldridge J. (2005), *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, South Western College Publishing

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ

Η οικονομετρία είναι ο κλάδος της επιστήμης που ασχολείται με:

- την ποσοτικοποίηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών (οικονομικές όπως και άλλες κατηγορίες σχέσεων),
- τον έλεγχο θεωριών και προσεγγίσεων,
- την αξιολόγηση πολιτικών.



ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ

ΤΡΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- **Αξιόπιστη εκτίμηση** των σχέσεων (γραμμικών ή μη) με βάση τις υποθέσεις που αρχικά διατυπώθηκαν (Υπόδειγμα). Η εκτίμηση διαφέρει από τον υπολογισμό, δεδομένου ότι, περιλαμβάνει σφάλμα εκτίμησης (κατάλοιπο). Το κεντρικό ζητούμενο είναι επομένως η ελαχιστοποίηση των καταλοίπων και κατά συνέπεια, η αξιολόγηση του υποδείγματος.
- **Έλεγχος** των σχέσεων που προτείνει ο επιστήμονας, δηλαδή έλεγχος των θεωριών και υποθέσεων σχετικών με την συμπεριφορά των ατόμων. Με την λέξη «άτομα», εννοούμε οικονομικές μονάδες (επιχειρήσεις, παραγωγοί, νοικοκυριά κ.ά.) ή ακόμα χωρικές μονάδες (Χώρες, Περιφέρειες, Νομοί, ΟΤΑ κ.ά.).
- **Πρόβλεψη** της συμπεριφοράς των μεταβλητών που περιλαμβάνονται μέσα σε μια οικονομική (ή άλλη μορφή) σχέση.

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ

Η οικονομετρία στο ΤΜΧΠΠΑ:

Οι στατιστικές και οικονομετρικές μεθόδους και τεχνικές ανάλυσης παρατηρήσιμων δεδομένων αποτελούν «**εξειδικευμένο εργαλείο**» κατανόησης και ανάλυσης δεδομένων που αφορούν τα σημαντικότερα επιστημονικά αντικείμενα του Τμήματος και ειδικότερα:

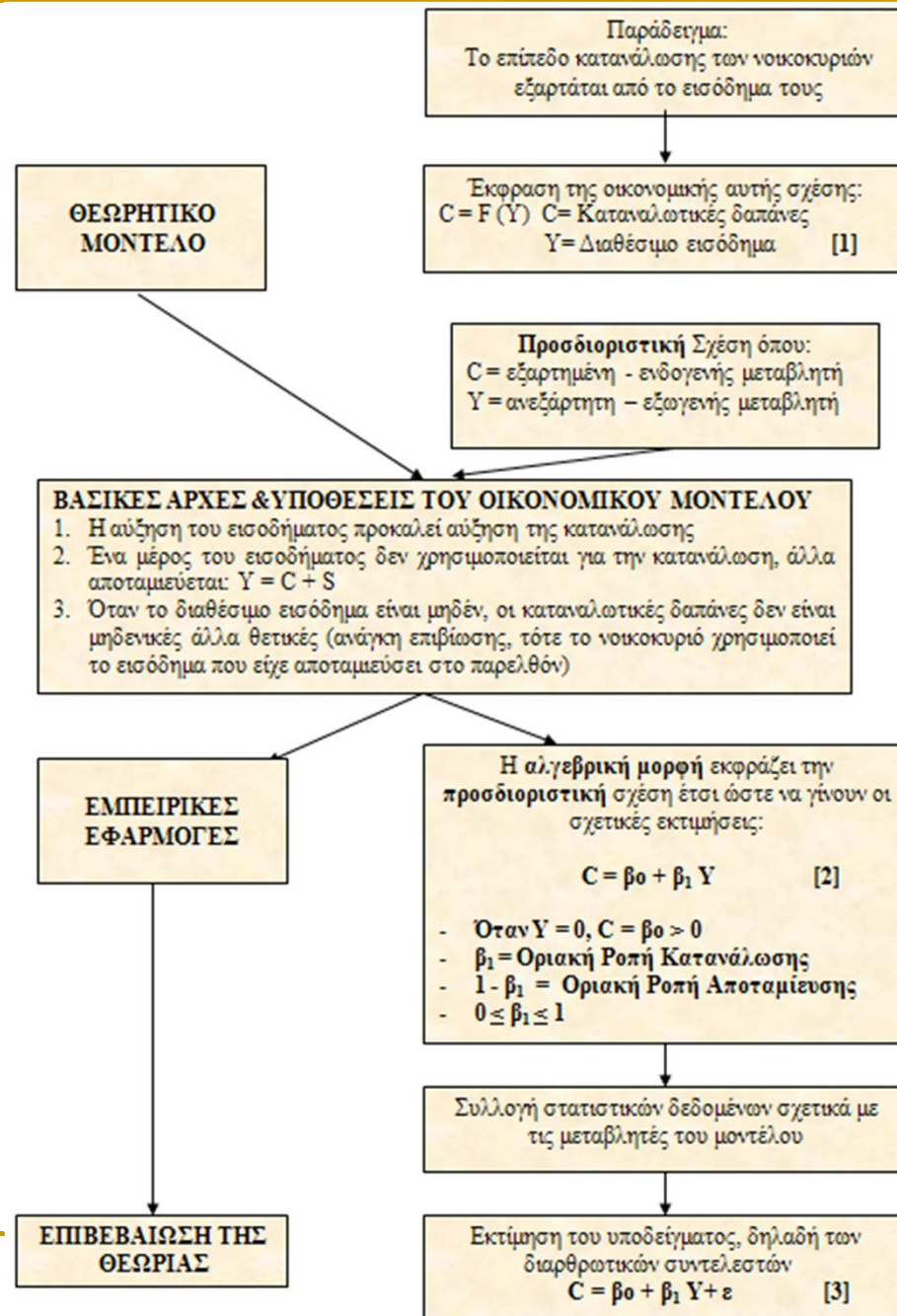
- την περιφερειακή - τοπική ανάπτυξη (π.χ. περιφερειακές ανισότητες, επιχειρηματικότητα κ.ά.)
- την οργάνωση και λειτουργία του χώρου (π.χ. συγκέντρωση δραστηριοτήτων, προτιμήσεις των χρηστών σχετικά με τα μέσα μαζικής μεταφοράς κ.ά.).
- το περιβάλλον (εξοικονόμηση ενέργειας, συμπεριφορά ανακύκλωσης κ.ά.)

➡ Κατά συνέπεια, το μάθημα δίνει έμφαση στις **οικονομετρικές εφαρμογές**. *Η θεωρία και το μαθηματικό υπόβαθρο της οικονομετρίας εξετάζονται στο βαθμό που είναι απαραίτητο για την κατανόηση του μαθήματος.*

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- ✓ **13 Διαλέξεις** οι οποίες περιλαμβάνουν (α) σύντομη παρουσίαση των εξεταζόμενων υποδειγμάτων (απαραίτητες θεωρητικές γνώσεις) και (β) παραδείγματα εφαρμογής με τη χρήση των Η/Υ (εργαστήρια).
- ✓ Κάθε διάλεξη συνοδεύεται από **αναλυτικό Power-Point και δεδομένα για τις εφαρμογές** όπως και συμπληρωματικό διδακτικό υλικό.
- ✓ Το Power-Point και τα δεδομένα της κάθε διάλεξης αναρτώνται στην πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης (e-class), πριν τη διάλεξη έτσι ώστε οι φοιτητές να έχουν έγκαιρη πρόσβαση στο απαραίτητο υλικό.
- ✓ Μια **ατομική εργασία** (υποχρεωτική):
 - κάθε φοιτητής καλείται να επιλέξει ένα θέμα.
 - Η επιλογή του θέματος θα γίνει σε συνεννόηση με τους διδάσκοντες.
 - Στο πλαίσιο της εκπόνησης της εργασίας, θα πραγματοποιούνται συναντήσεις έτσι ώστε ο φοιτητής να έχει την απαραίτητη υποστήριξη ως προς την μεθοδολογική προσέγγιση που πρέπει να εφαρμοστεί.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ



**ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ
ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ**

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1. ΔΙΑΣΠΟΡΑ - ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ

- Η διασπορά και η τυπική απόκλιση είναι οι βασικοί δείκτες μεταβλητότητας
- Απαραίτητος στην επαγωγική στατιστική

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

Γιατί υψωμένο στο τετράγωνο?

Γιατί n-1 και όχι n?

Καλύτερη εκτίμηση της διασποράς με δείγμα

όπου \bar{X} : μέσος όρος

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

- Η διασπορά s^2 εκφράζεται στην ίδια μονάδα με τις τιμές των δεδομένων όμως στο τετράγωνο. Αυτό δυσκολεύει την ερμηνεία της. Κατά συνέπεια, η τυπική απόκλιση s είναι περισσότερο χρήσιμη και μπορεί να συγκριθεί εύκολα με τη μέση τιμή (ίδια μονάδα μέτρησης).
- Απλός συντελεστής μεταβλητότητας:

$$CV(\%) = \frac{s}{\bar{X}} \times 100$$

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Εφαρμογές: ΔΙΑΣΠΟΡΑ-ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ – CV

Δεδομένα: LECTURE1.xls (*βλέπε e-class*)

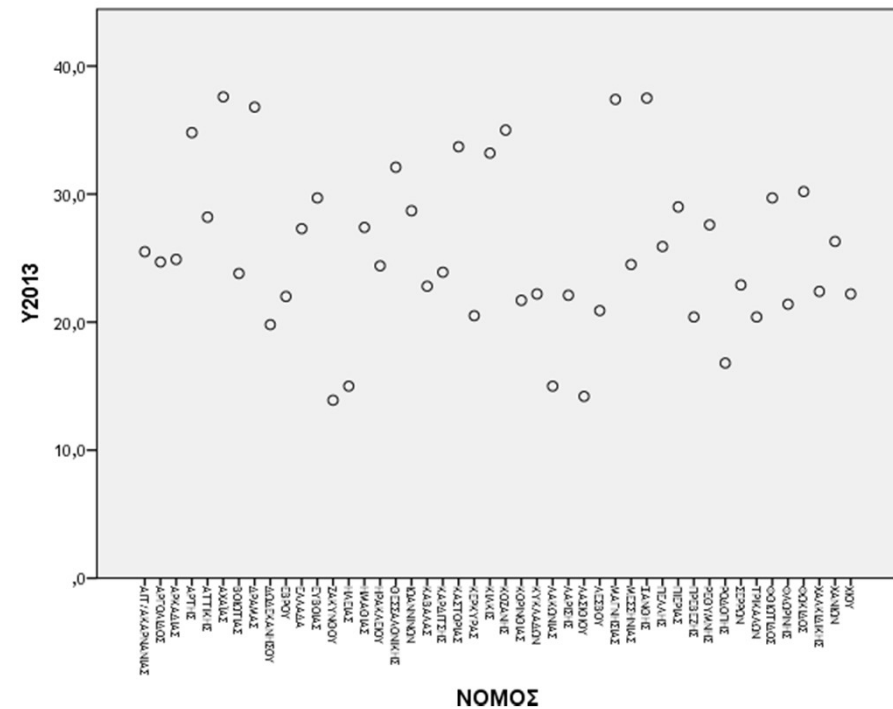
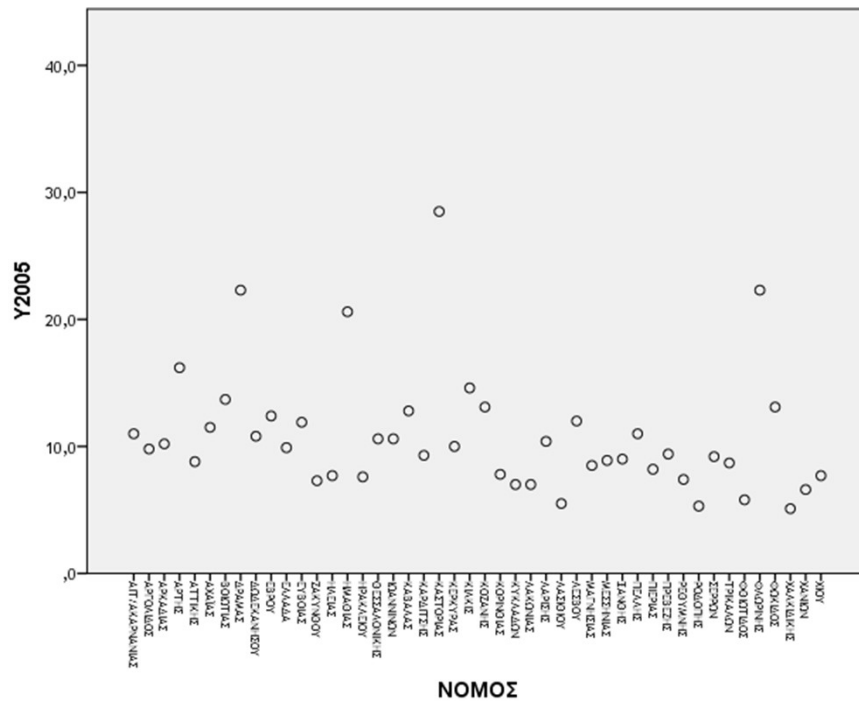
Μεταβλητές: Πληθυσμός και μέσο ετήσιο ποσοστό ανεργίας για τους Νομούς της Ελλάδας: 2005, 2008 και 2013

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, Έρευνα απασχόλησης εργατικού δυναμικού

Παρατήρηση: Τα δεδομένα για τους 6 Νομούς της Ελλάδας με εκτιμώμενο πληθυσμό κάτω των 50.000 κατοίκων (Ευρυτανία, Γρεβενά, Θεσπρωτία, Κεφαλληνία, Λευκάδα και Σάμος) δεν είναι διαθέσιμα διότι είναι μη αντιπροσωπευτικά (Μεγάλο δειγματοληπτικό σφάλμα).

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ του ετήσιου ποσοστού ανεργίας: 2005 και 2013



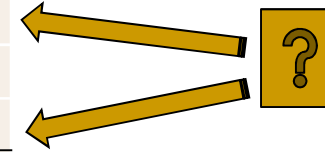
Τι παρατηρούμε;
Προσοχή: η παρατήρηση των δεδομένων μπορεί να είναι παραπλανητική!



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ: 2005, 2008 και 2013

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Variance	Std. Deviation	CV
2005	45	10,8	22,889	4,784	44,2
2008	45	8,6	9,923	3,150	36,8
2013	45	25,5	40,926	6,397	25,1



- Με τον απλό συντελεστή μεταβλητότητας, θεωρούμε ότι, ο κάθε Νομός έχει το ίδιο βάρος. *Μήπως έχουμε πάλι μια πλασματική εικόνα;*
- Όταν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ως προς το μέγεθος των χωρικών ενοτήτων, είναι χρήσιμο να υπολογίζουμε τον σταθμισμένο συντελεστή μεταβλητότητας: wCV

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

όπου:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$



	CV	wCV
2005	44,2	28,7
2008	36,8	27,4
2013	25,1	20,8

Βλέπε αρχείο: LECTURE1.xls για τους υπολογισμούς

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

2. ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ

Οι στατιστικοί παράμετροι, όπως η μέση τιμή και η διασπορά που υπολογίζουμε, αποτελούν **σημειακοί εκτιμητές** οι οποίοι περιλαμβάνουν σφάλμα εκτίμησης, δηλαδή προσεγγίζουν έως ένα βαθμό την πραγματική τιμή της παραμέτρου.

Κατά συνέπεια, χρησιμοποιούμε 2^ο τρόπο εκτίμησης: ο **εκτιμητής διαστήματος εμπιστοσύνης**:

Το 100%(1-α) Δ.Ε. (confidence interval) για το μέσο όρο δίνεται από:
συνήθως 100(1-α) = 95%

$$\bar{X} \pm z_{\alpha/2} \times \frac{s}{\sqrt{n}}$$

(1-α) = επίπεδο εμπιστοσύνης (confidence level), α = επίπεδο σημαντικότητας (συνήθως α = 5%)

Για n > 30, $z_{\alpha/2} \approx 1,96$ (βλέπε Πίνακα Κανονικής κατανομής), αλλιώς χρησιμοποιούμε το t-Student (*).

(*) Τα οικονομετρικά λογισμικά (όπως Spss) υπολογίζουν το Δ.Ε. με βάση την τιμή $t(n-1;\alpha/2)$

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Εφαρμογή: $(1-\alpha)$ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ

Δεδομένα: LECTURE1.xls, Φύλλο: ΑΝΕΡΓΙΑ (βλέπε *e-class*)

Ανάλυση: Υπολογισμός του 95% Δ.Ε. για τους 3 μέσους όρους του ποσοστού ανεργίας των 45 Νομών

Βλέπε υπολογισμούς στο αρχείο Excel(*)

	N	Mean	Std. Deviation	95% Δ.Ε.		Ποσοστό ανεργίας σε επίπεδο Χώρας
				Lower Bond	Upper Bond	
2005	45	10,8	4,784	9,429	12,225	9,9
2008	45	8,6	3,150	7,635	9,476	7,6
2013	45	25,5	6,397	23,666	27,405	27,3

Προσοχή: ο μέσος όρος του δείκτη ανεργίας δεν συμπίπτει με το ποσοστό ανεργίας της χώρας

(*) Τα αποτελέσματα στο Spss είναι λίγο διαφορετικά διότι βασίζονται στην τιμή του Student με $n-1 = 44$ & $\alpha=5\%$)

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

3. ΕΛΕΓΧΟΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ: επίπεδο σημαντικότητας, p -value

Ανεξάρτητα από το ποιος έλεγχος θα εφαρμοστεί, υπάρχει μια κοινή λογική, κοινή διαδικασία.

1. Διατύπωση των υποθέσεων
 H_0 : Μηδενική Υπόθεση
 H_1 : Εναλλακτική Υπόθεση
2. Υπολογισμός τιμής από την εφαρμογή του ελέγχου (αναφέρεται σε συγκεκριμένη Θεωρητική κατανομή)
3. Επιλογή του επιπέδου σημαντικότητας (significance level): α
4. Απόφαση: Σύγκριση της τιμής του ελέγχου με τη θεωρητική τιμή για το προεπιλεγμένο επίπεδο α , έτσι ώστε να αποφασίσουμε αν ισχύει η υπόθεση H_0 ή αντιθέτως αν πρέπει να την απορρίψουμε.
5. Όμως η απόφαση είναι ένα απλό «Ναι ισχύει η H_0 » ή «Όχι, απορρίπτεται». Για να γνωρίζουμε την βαρύτητα της απόφασης μας, θα εξετάζουμε την τιμή p , (p -value)

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Εφαρμογή: Έλεγχος του μέσου όρου

Δεδομένα: LECTURE1.xls (Φύλλο: DATA_SPSS)

Ερώτηση: Μπορούμε με επίπεδο σημαντικότητας 5%, να συμπεράνουμε ότι, το 2005, ο μέσος όρος του δείκτη ανεργίας (με βάση τους 45 Νομούς) διαφέρει από το ποσοστό ανεργίας της χώρας;

Υποθέσεις: $H_0 : \bar{X} = \mu$
 $H_1 : \bar{X} \neq \mu$

Παράμετρος: $|t| = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \rightarrow |t| = \frac{10,8 - 9,9}{4,784/\sqrt{45}} = 1,299$

Απόφαση: αν $|t| < t(n-1; \alpha/2) \rightarrow$ ισχύει η H_0 (τα δύο ποσοστά δεν διαφέρουν)

Δεδομένου ότι $n=45 (>30)$, $t(n-1; \alpha/2)=1,96$

$|t| = 1,299 < 1,96$: σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, δεν υπάρχει στατιστική διαφορά

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Εφαρμογή με το SPSS: Έλεγχος του μέσου όρου

Εντολή: Analyze > Compare means > one sample T-Test (Test value = 9,9)

Αποτελέσματα

$|t|=1,299$

Το Spss δεν μας δίνει την τιμή $t(n-1; \alpha/2)$

Όμως μας δίνει τη p-value (sig) = 0,201

Τι σημαίνει p-value = 0,201;

T-Test						
One-Sample Statistics						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean		
Y2005	45	10,827	4,7842	,7132		
One-Sample Test						
Test Value = 9.9						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Y2005	1,299	44	,201	,9267	Lower	Upper
					-,511	2,364

Για να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση H_0 , θα έπρεπε να επιλέξουμε επίπεδο σημαντικότητας της τάξης του 20%, επίπεδο πολύ μεγαλύτερο από το 5% (κλασικό όριο σφάλματος)

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

4. Συσχέτιση – Συνδιακύμανση

Η έννοια της συσχέτισης είναι πολύ σημαντική, εφόσον ο πρώτος στόχος της οικονομετρίας είναι η ποσοτικοποίηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών.

Ο απλός συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των δύο ποσοτικών μεταβλητών δίνεται από:

$$r_{YX} = \frac{Cov(Y, X)}{s_Y \cdot s_X} = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}} \quad -1 \leq r_{YX} \leq +1$$

$r_{YX} < 0$: αρνητική συσχέτιση, $r_{YX} > 0$: θετική συσχέτιση.

Για να εξετάζουμε τη βαρύτητα της συσχέτισης, χρησιμοποιούμε τον **έλεγχο του Bravais-Pearson**.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Εφαρμογή με το SPSS: Ανάλυση συσχέτισης

Δεδομένα: LECTURE1.xls (Φύλλο: DATA_SPSS)

Ερώτηση: Σε ποιο βαθμό τα ποσοστά ανεργίας (2005, 2008 και 2013) συσχετίζονται μεταξύ τους;

Εντολή: Analyze > Correlate > Bivariate (συσχέτιση ανά 2 μεταβλητές)

Correlations

	Y2005	Y2008	Y2013
Y2005 Pearson Correlation	1	,702 ^{**}	,418 ^{**}
Y2005 Sig. (2-tailed)		,000	,004
Y2005 N	45	45	45
Y2008 Pearson Correlation	,702 ^{**}	1	,443 ^{**}
Y2008 Sig. (2-tailed)	,000		,002
Y2008 N	45	45	45
Y2013 Pearson Correlation	,418 ^{**}	,443 ^{**}	1
Y2013 Sig. (2-tailed)	,004	,002	
Y2013 N	45	45	45

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συμπεράσματα:

1. Οι τρεις μεταβλητές συσχετίζονται (θετική συσχέτιση)
2. Οι p-value (sig) μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι, οι συσχετίσεις είναι δυνατές.
3.