



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Μεθοδολογία των Επιστημών του Ανθρώπου: Στατιστική

## Ενότητα 2: Επαγωγική Στατιστική

Βασίλης Γιαλαμάς  
Σχολή Επιστημών της Αγωγής  
Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική  
Ηλικία

# Περιεχόμενα ενότητας

Παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες του ελέγχου υποθέσεων που αφορούν στη σύγκριση μέσων τιμών και τη συνάφεια μεταξύ δυο μεταβλητών. Γίνεται επίσης εισαγωγή στην εκτιμητική της μέσης τιμής με τη βοήθεια των διαστημάτων εμπιστοσύνης.



Έλεγχος υποθέσεων με την  $\chi^2$   
«χι - τετράγωνο» κατανομή

# Περιπτώσεις εφαρμογής

- Αναφερόμαστε σε περιπτώσεις ερευνητικών ερωτημάτων ή υποθέσεων στις οποίες **οι εμπλεκόμενες μεταβλητές είναι αποκλειστικά κατηγορικές** (ή ποιοτικές).
- Διακρίνουμε δυο περιπτώσεις εφαρμογής:

## 1. Έλεγχος καλής προσαρμογής

Εφαρμόζεται στον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης αναφορικά με την κατανομή μιας κατηγορικής μεταβλητής (π.χ.  $H_0: K_1=25\%, K_2=25\%, K_3=25\%, K_4=25\%$ )

## 2. Έλεγχος ανεξαρτησίας

Αναφέρεται στον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης: «δυο κατηγορικές μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους»

$H_0$ : Η κατοχή πανεπιστημιακού Πτυχίου είναι ανεξάρτητη του Φύλου.

(Το ποσοστό πτυχιούχων Πανεπιστημίου είναι το ίδιο σε Άνδρες και Γυναίκες)



# Έλεγχος καλής προσαρμογής (1 από 7)

**Ερευνητικό ερώτημα:** Ο μέσος άνθρωπος είναι απαισιόδοξος για το μέλλον (το ποσοστό των αισιόδοξων ανθρώπων είναι μεγαλύτερο του ποσοστού των απαισιόδοξων);

**Μέτρηση:** Οι συμμετέχοντες δηλώνουν Συμφωνώ/ Διαφωνώ με τη δήλωση: «Τα πράγματα πηγαίνουν από το κακό στο χειρότερο».

**Σχηματίζονται οι στατιστικές υποθέσεις:**

$H_0$ : Η κατανομή της μεταβλητής είναι

Συμφωνώ =50%    Διαφωνώ =50%

$H_A$ : Κάποια απάντηση υπερτερεί της άλλης σε %

**Δείγμα:** Ο έλεγχος θα εκτελεστεί με ένα τυχαίο δείγμα  $N=300$  ατόμων που απάντησαν ως εξής:

Συμφωνώ=210 (70%)    Διαφωνώ=90 (30%)



# Έλεγχος καλής προσαρμογής (2 από 7)

## Κατασκευή του στατιστικού $\chi^2$

Σύμφωνα με τη μηδενική υπόθεση του ερευνητικού ερωτήματος, η κατανομή είναι 50% -50% για Συμφωνία - Διαφωνία.

Σε ένα θεωρητικό τυχαίο δείγμα μεγέθους  $N=300$  που συμφωνεί απολύτως την μηδενική υπόθεση θα ισχύει:

Συμφωνία: 150 άτομα, Διαφωνία: 150 άτομα

Οι συχνότητες αυτές ονομάζονται **αναμενόμενες συχνότητες ( $f_e$ )**.

(Γενικώς υπολογίζονται πολλαπλασιάζοντας το ποσοστό (%) της μηδενικής υπόθεσης σε κάθε κατηγορία με το μέγεθος  $N$  του δείγματός μας. Αν 50% 25% 25% τα ποσοστά της μηδενικής υπόθεσης στις 3 κατηγορίες μια μεταβλητής για ένα δείγμα  $N=200$ , οι αναμενόμενες συχνότητες είναι:  $50 \times 200 / 100 = 100$ ,  $25 \times 200 / 100 = 50$ ,  $25 \times 200 / 100 = 50$ )

Οι απλές απόλυτες συχνότητες του δείγματος  $N=300$  που διαθέτουμε ονομάζονται **παρατηρούμενες συχνότητες ( $f_o$ )**.



# Έλεγχος καλής προσαρμογής (3 από 7)

Η διαφορά ( $f_o - f_e$ ) σε κάθε κελί του πίνακα κατανομής συχνοτήτων δείχνει πόσο κοντά στην μηδενική υπόθεση βρίσκεται το παρατηρούμενο δείγμα μας στο συγκεκριμένο κελί.

Η ποσότητα «χι-τετράγωνο» :

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

εκφράζει την απόκλιση της κατανομής παρατηρούμενου δείγματος από εκείνη της μηδενικής υπόθεσης.

κατηγορίες	$f_e$	$f_o$	$(f_o - f_e)$	$(f_o - f_e)^2 / f_e$
Συμφωνώ	150	210	60	24
Διαφωνώ	150	90	-60	24
Σύνολο	300	300		48

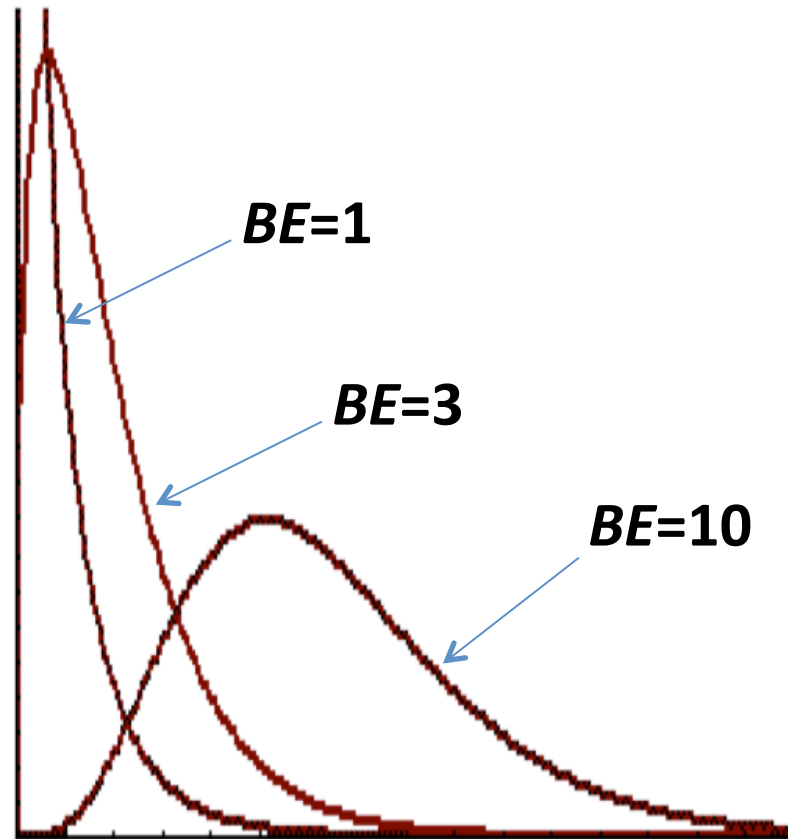


# Έλεγχος καλής προσαρμογής (4 από 7)

Η δειγματοληπτική κατανομή της ποσότητας  $\chi^2$  όταν ισχύει η μηδενική υπόθεση είναι γνωστή και συνεπώς μπορούμε να καθορίσουμε την περιοχή αποδοχής και απόρριψης της  $H_0$ .

Στην πραγματικότητα πρόκειται για μια οικογένεια της οποίας κάθε μέλος της ταυτοποιείται από τους βαθμούς ελευθερίας του:  
**Βαθμοί ελευθερίας = αριθμός κατηγοριών - 1.**

Στο παράδειγμα μας,  
 $B.E. = 2 - 1 = 1$





# Έλεγχος καλής προσαρμογής (5 από 7)

Ο έλεγχος με την  $\chi^2$  είναι μονόπλευρος με την έννοια ότι μόνο μεγάλες τιμές τις απορρίπτουν την μηδενική υπόθεση.

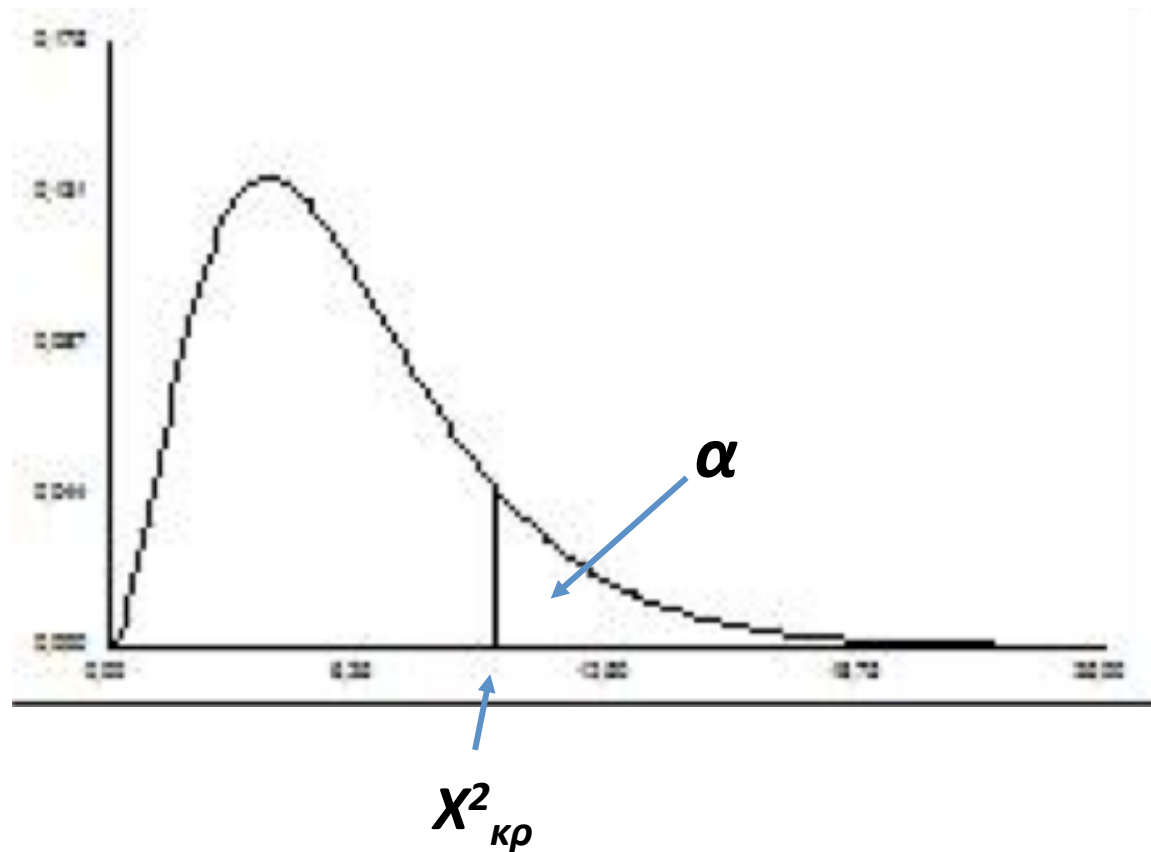
Κρίσιμη τιμή:

$\chi^2_{\text{κρ}} = 3,84$  για ΒΕ=1  
και  $\alpha=0,05$  ή  $P=0,95$

Βαθμοί ελευθερίας	P			
	0,950	0,975	0,990	0,995
1	3,84	5,41	6,64	10,83
2	5,99	7,82	9,21	13,82
3	7,82	9,84	11,34	16,27
4	9,49	11,67	13,28	18,46
5	11,07	13,39	15,09	20,52
6	12,59	15,03	16,81	22,46
7	14,07	16,62	18,48	24,32
8	15,51	18,17	20,09	26,12
9	16,92	19,68	21,67	27,88
10	18,31	21,16	23,21	29,59
11	19,68	22,62	24,72	31,26
12	21,03	24,05	26,22	32,91
13	22,36	25,47	27,58	34,53
14	23,68	26,87	29,14	36,12
15	25,00	28,26	30,58	37,70
16	26,30	29,63	32,00	39,29
17	27,59	31,00	33,41	40,75
18	28,87	32,35	34,80	42,31
19	30,14	33,69	36,19	43,82
20	31,41	35,02	37,57	45,32
21	32,67	36,34	38,93	46,80
22	33,92	37,66	40,29	48,27
23	35,17	38,97	41,64	49,73
24	36,42	40,27	42,98	51,18
25	37,65	41,57	44,31	52,62
26	38,88	42,86	45,64	54,05
27	40,11	44,14	46,96	55,48
28	41,34	45,42	48,28	56,89
29	42,56	46,69	49,59	58,30
30	43,77	47,96	50,89	59,70



# Έλεγχος καλής προσαρμογής (6 από 7)



# Έλεγχος καλής προσαρμογής (7 από 7)

Επειδή στο δείγμα της έρευνας  $\chi^2 = 48$  (από τη διαφάνεια 4) δηλαδή  $\chi^2 > 3,84$ , απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση.

Συμπεραίνουμε το ποσοστό των απαισιόδοξων ανθρώπων είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το ποσοστό των αισιόδοξων (70% και 30% αντίστοιχα).

Διαφορετική διατύπωση: ο μέσος άνθρωπος είναι απαισιόδοξος για το μέλλον. (Το 70% δηλώνει απαισιοδοξία για το μέλλον).



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (1 από 19)

**Ερευνητικό ερώτημα:** Υπάρχει σχέση «μορφωτικού επιπέδου» (Πανεπιστημιακή/μη Πανεπιστημιακή μόρφωση) και «απαισιοδοξίας για το μέλλον» (Συμφωνώ/Διαφωνώ)

**Μέτρηση:** Οι συμμετέχοντες δηλώνουν Συμφωνώ / Διαφωνώ με τη δήλωση:

«Τα πράγματα πηγαίνουν από το κακό στο χειρότερο»

Το «μορφωτικό επίπεδο» (με πτυχίο/χωρίς πτυχίο κολλεγίου)

**Στατιστικές υποθέσεις:**

$H_0$ : Δεν υπάρχει σχέση «μορφωτικού επιπέδου» και «απαισιοδοξίας για το μέλλον» (το ποσοστό αισιοδοξίας είναι το ίδιο σε κάθε κατηγορία μόρφωσης)

$H_A$ : Υπάρχει σχέση «μορφωτικού επιπέδου» και «απαισιοδοξίας για το μέλλον» (το ποσοστό αισιοδοξίας ποικίλει μεταξύ των κατηγοριών μόρφωσης)

**Δείγμα:** Ο έλεγχος θα εκτελεστεί με ένα τυχαίο δείγμα  $N=300$  ατόμων



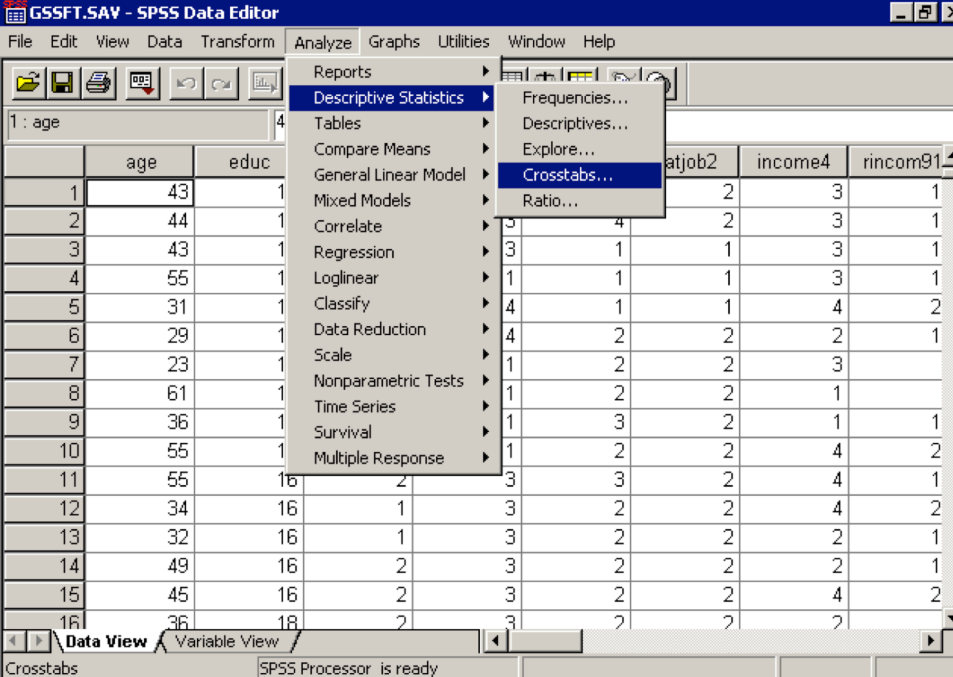
# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (2 από 19)

Για την μελέτη της παρατηρούμενης σχέσης μεταξύ των δυο μεταβλητών στο τυχαίο δείγμα που διαθέτουμε και την εκτέλεση του ελέγχου στη συνέχεια, δημιουργείται **ο πίνακας συνάφειας μεταξύ των μεταβλητών.**

Ας δούμε τη χρήση του SPSS στην δημιουργία του πίνακα συνάφειας:



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (3 από 19)



The screenshot shows the SPSS Data Editor interface with the 'Analyze' menu open and 'Crosstabs...' selected. The data table below shows the first 16 rows of the dataset.

	age	educ	atjob2	income4	rincom91
1	43	1	2	3	1
2	44	1	3	2	1
3	43	1	3	1	1
4	55	1	1	3	1
5	31	1	4	1	2
6	29	1	4	2	1
7	23	1	1	2	3
8	61	1	1	2	1
9	36	1	1	3	1
10	55	1	1	2	2
11	55	16	2	3	3
12	34	16	1	3	2
13	32	16	1	3	2
14	49	16	2	3	2
15	45	16	2	3	2
16	36	18	2	3	2



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (4 από 19)

The screenshot shows the SPSS Data Editor interface with the Crosstabs dialog box open. The dialog box is configured with 'Lot of average man ge' in the Row(s) field and 'College Degree [degre' in the Column(s) field. The Cell Display sub-dialog box is also open, showing the following settings:

- Counts:  Observed,  Expected
- Percentages:  Row,  Column,  Total
- Residuals:  Unstandardized,  Standardized,  Adj. standardized

The Crosstabs dialog box also includes a preview table with the following data:

	richwork	satjob	life
1	1	2	
1	1	4	
1	1	1	
0			3



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (5 από 19)

Στο δείγμα, το ποσοστό (**72%**) των ανθρώπων χαμηλού μορφωτικού επιπέδου που συμφωνεί με την απαισιόδοξη προοπτική είναι υψηλότερο από το αντίστοιχο ποσοστό (**58,9%**) εκείνων με υψηλή μόρφωση.

Lot of average man getting worse \* College Degree Crosstabulation

Πίνακας συνάφειας			College Degree		Total
			No College degree	College degree	
Lot of average man getting worse	Agree	Count % within College Degree	529 72,0%	132 58,9%	661 68,9%
	Disagree	Count % within College Degree	206 28,0%	92 41,1%	298 31,1%
Total		Count % within College Degree	735 100,0%	224 100,0%	959 100,0%





# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (6 από 19)

Για τη μελέτη της σχέσης στο δείγμα μας από τις συνδυαστικές συχνότητες (529, 206, 132, 92) του προηγούμενου πίνακα συνάφειας:

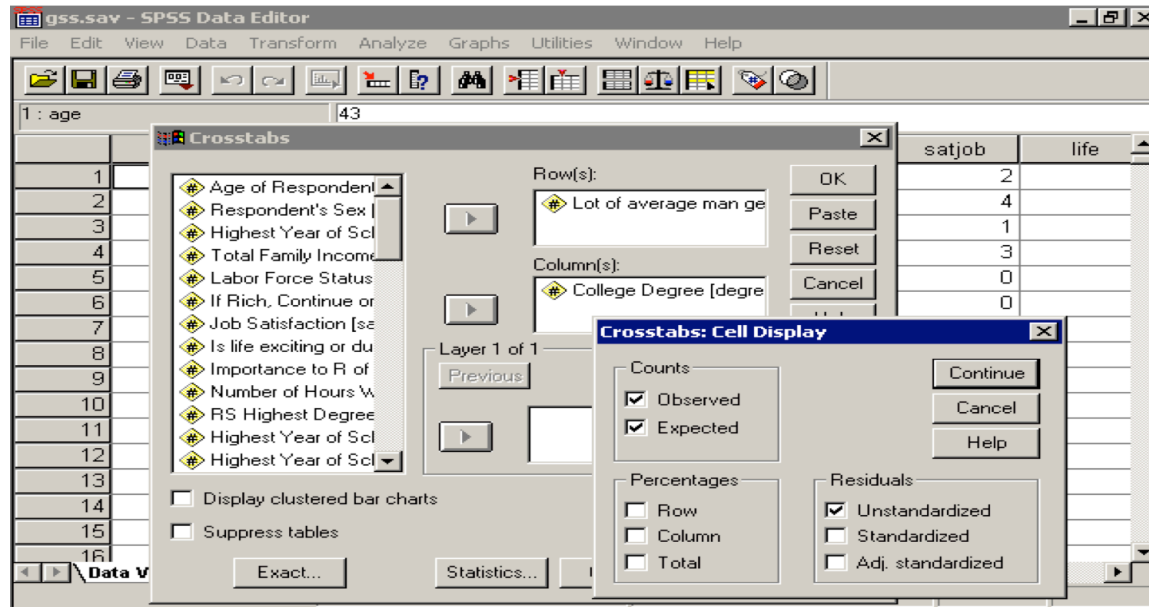
**A) υπολογίζουμε τις σχετικές συχνότητες (%) των στηλών**

[πχ.  $(529/735)*100=72\%$  και  $(132/224)*100=58,9$ ].

**B) συγκρίνουμε τα ποσοστά της κάθε γραμμής μεταξύ τους**



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (7 από 19)



Υπολογισμός αναμενόμενων συχνοτήτων και της ποσότητας  $\chi^2$  στο δείγμα μας με το SPSS.



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (8 από 19)

## Υπολογισμός αναμενόμενων συχνοτήτων και της ποσότητας $\chi^2$ στο δείγμα μας

Οι αναμενόμενες συχνότητες αναφέρονται στις συνδυαστικές συχνότητες που προκύπτουν σε ένα δείγμα για το οποίο ισχύει απολύτως η μηδενική υπόθεση. Μπορεί να υπολογιστούν από τον τύπο:

$$f_e^{ij} = \frac{k_i \cdot k_j}{N}$$

όπου  $k_i$ ,  $k_j$  άθροισμα γραμμής και στήλης του κελιού και  $N$  το μέγεθος του δείγματος



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (9 από 19)

Lot of average man getting worse \* College Degree Crosstabulation

			College Degree		Total
			No College degree	College degree	
Lot of average man getting worse	Agree	Count	529	132	661
		Expected Count	506,6	154,4	661,0
		Residual	22,4	-22,4	
	Disagree	Count	206	92	298
		Expected Count	228,4	69,6	298,0
		Residual	-22,4	22,4	
Total	Count	735	224	959	
	Expected Count	735,0	224,0	959,0	
	Residual				

$$f_e^{11} = \frac{k_1 \cdot k_1}{N} = \frac{661 \cdot 735}{959} = 506,6$$



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (10 από 19)

Η δειγματοληπτική κατανομή της ποσότητας:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Ακολουθεί την  $\chi^2$  κατανομή με  
 $BE = (\gamma - 1)(\sigma - 1) =$   
 $(2 - 1)(2 - 1) = 1$

Lot of average man getting worse \* College Degree Crosstabulation


			College Degree		Total
			No College degree	College degree	
Lot of average man getting worse	Agree	Count	529	132	661
		Expected Count	506,6	154,4	661,0
		Residual	22,4	-22,4	
	Disagree	Count	206	92	298
		Expected Count	228,4	69,6	298,0
		Residual	-22,4	22,4	
Total	Count	735	224	959	
	Expected Count	735,0	224,0	959,0	
	Count				



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (11 από 19)

κελί	$f_o$	$f_e$	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$(f_o - f_e)^2 / f_e$
γ1 σ1	529	506,6	22,4	501,76	0,99
γ1 σ2	132	154,4	-22,4	501,76	3,25
γ2 σ1	206	228,4	-22,4	501,76	2,197
γ2 σ2	92	69,6	22,4	501,76	7,209
					13,646

Οι υπολογισμοί διευκολύνονται με τη βοήθεια του παραπάνω πίνακα.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$




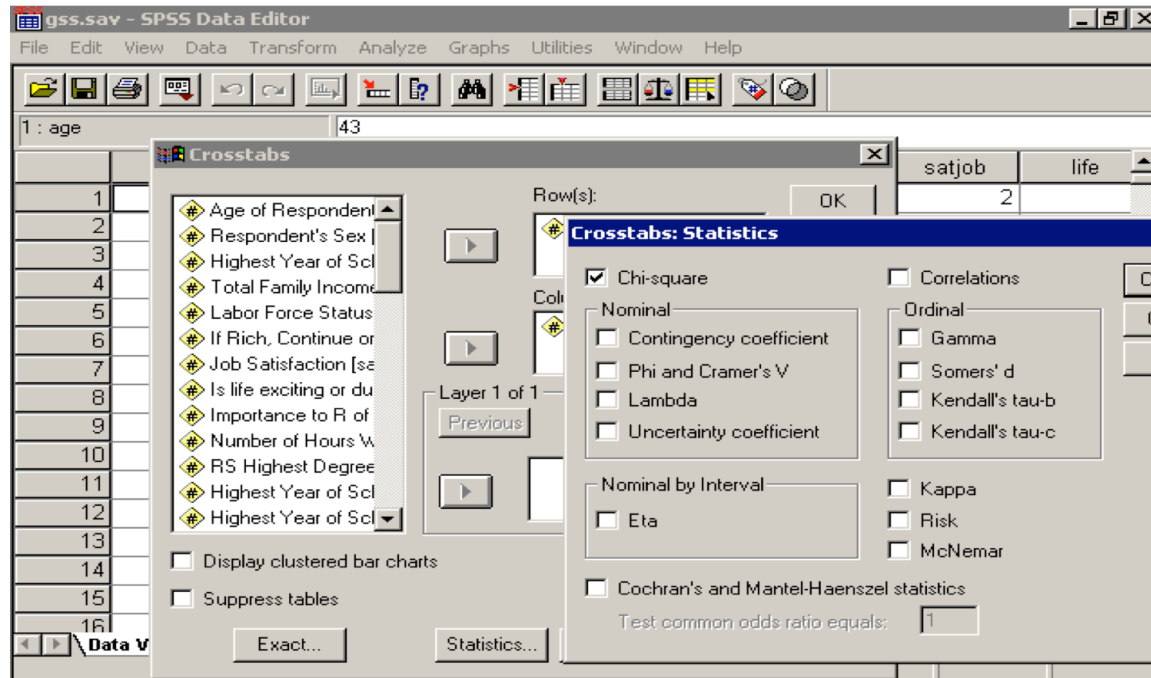
# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (12 από 19)

Με ένα βαθμό ελευθερίας για  $\alpha=0,05$  επίπεδο σημαντικότητας η κρίσιμη τιμή είναι πάλι 3,84.

Επειδή στο δείγμα της έρευνας  $\chi^2 = 13,64$  (από τη προηγούμενη διαφάνεια) δηλαδή  $\chi^2 > 3,84$ , απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Συμπεραίνουμε ότι υπάρχει σχέση «μορφωτικού επιπέδου» και «απαισιοδοξίας για το μέλλον». Το ποσοστό των απαισιόδοξων ανθρώπων είναι σημαντικά μεγαλύτερο σε μη πτυχιούχους από ότι σε πτυχιούχους κολλεγίου (72% και 58,9% αντίστοιχα).



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (13 από 19)





# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (14 από 19)

Η τιμή  $\chi^2$  που υπολογίστηκε στο δείγμα μας.

Επειδή το επίπεδο το παρατηρούμενο επίπεδο

σημαντικότητας είναι  $< 0,0005$  απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση.

Το ποσοστό αυτό πρέπει να είναι μικρότερο του 20% και ελάχιστη αναμενόμενη συχνότητα μεγαλύτερη από 1.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13,639 <sup>b</sup>	1	,000		
Continuity <sup>a</sup> Correction	13,036	1	,000		
Likelihood Ratio	13,201	1	,000		
Fisher's Exact Test				,000	,000
Linear-by-Linear Association	13,624	1	,000		
N of Valid Cases	959				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 69,61.



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (15 από 19)

Στο προηγούμενο παράδειγμα μελετήθηκε η περίπτωση ενός πίνακα συνάφειας  $2 \times 2$ . Στην περίπτωση απορρίψαμε την μηδενική υπόθεση και η εναλλακτική προέκυψε αμέσως από την σύγκριση των δύο ποσοστών της πρώτης γραμμής (διαφάνεια 12).

Αν ο αριθμός των στηλών ή/και των γραμμών είναι μεγαλύτερος από 2 τότε μετά την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης με τον έλεγχο  $\chi^2$ -ανεξαρτησίας που είδαμε, πρέπει να διερευνηθεί για ποιες κατηγορίες της εξαρτημένης μεταβλητής τα ποσοστά διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Σε κάθε γραμμή διενεργούνται όλες οι δυνατές συγκρίσεις ποσοστών ανά δύο.

Η σειρά αυτή των ελέγχων γίνεται με τη βοήθεια ενός στατιστικού που ακολουθεί την κατανομή Z. Για κάθε γραμμή σε σε κάθε ζεύγος στηλών  $k, j$ .

Ελέγχονται οι υποθέσεις  $H_0 : \pi_j = \pi_k, H_A : \pi_j \neq \pi_k$

Το αποτέλεσμα ενός τέτοιου ελέγχου σε μια γραμμή είναι ισοδύναμο με το αποτέλεσμα ενός  $\chi^2$  ελέγχου σε πίνακα  $2 \times 2$  με στήλες τις δύο συγκρινόμενες κατηγορίες και στον οποίο παρουσιάζονται όλες οι υπόλοιπες γραμμές ομαδοποιούνται σε μια.



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (16 από 19)

**Ερευνητικό ερώτημα:** Οι απόψεις των ανθρώπων σχετικά με τις αμβλώσεις σχετίζονται με το θρήσκευμά τους;

**Μέτρηση:** Οι συμμετέχοντες δηλώνουν Συμφωνώ/ Διαφωνώ με τη δήλωση:

«Ναι στην άμβλωση αν το επιθυμεί η γυναίκα για οποιοδήποτε λόγο»

Το «Θρήσκευμα» (Καθολικοί / Προτεστάντες / Εβραίοι / Χωρίς Θρήσκευμα / Άλλο)

**Στατιστικές υποθέσεις:**

$H_0$ : Δεν υπάρχει σχέση «θρησκεύματος» και «άποψης αναφορικά με τις αμβλώσεις»

$H_A$ : Υπάρχει σχέση «θρησκεύματος» και «άποψης αναφορικά με τις αμβλώσεις»

**Δείγμα:** Ο έλεγχος θα εκτελεστεί με ένα τυχαίο δείγμα  $N=327$  ατόμων



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (17 από 19)

Κατηγορίες θρησκεύματος με τουλάχιστον ένα κοινό σύμβολο (a, b, ...) δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους.

Τα ποσοστά προτεσταντών και καθολικών που υιοθετούν την άμβλωση για οποιοδήποτε λόγο δεν διαφέρουν μεταξύ τους και είναι είναι σημαντικά μικρότερο από το αντίστοιχο ποσοστό αυτών με δηλώνουν «χωρίς θρήσκευμα».

abany ABORTION IF WOMAN WANTS FOR ANY REASON \* relig RS RELIGIOUS PREFERENCE Crosstabulation

		relig RS RELIGIOUS PREFERENCE					Total
		PROTE STANT	CATH OLIC	JEWIS H	NONE	OTHE R	
abany ABORTION IF WOMAN WANTS FOR ANY REASON	YES	62 <sub>a</sub> 36,9%	27 <sub>a</sub> 32,1%	4 <sub>a, b</sub> 80,0%	32 <sub>b</sub> 64,0%	9 <sub>a, b</sub> 45,0%	134 41,0%
	NO	106 <sub>a</sub> 63,1%	57 <sub>a</sub> 67,9%	1 <sub>a, b</sub> 20,0%	18 <sub>b</sub> 36,0%	11 <sub>a, b</sub> 55,0%	193 59,0%
Total		168 100,0%	84 100,0%	5 100,0%	50 100,0%	20 100,0%	327 100,0%

Each subscript letter denotes a subset of relig RS RELIGIOUS PREFERENCE categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the ,05 level.



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (18 από 19)

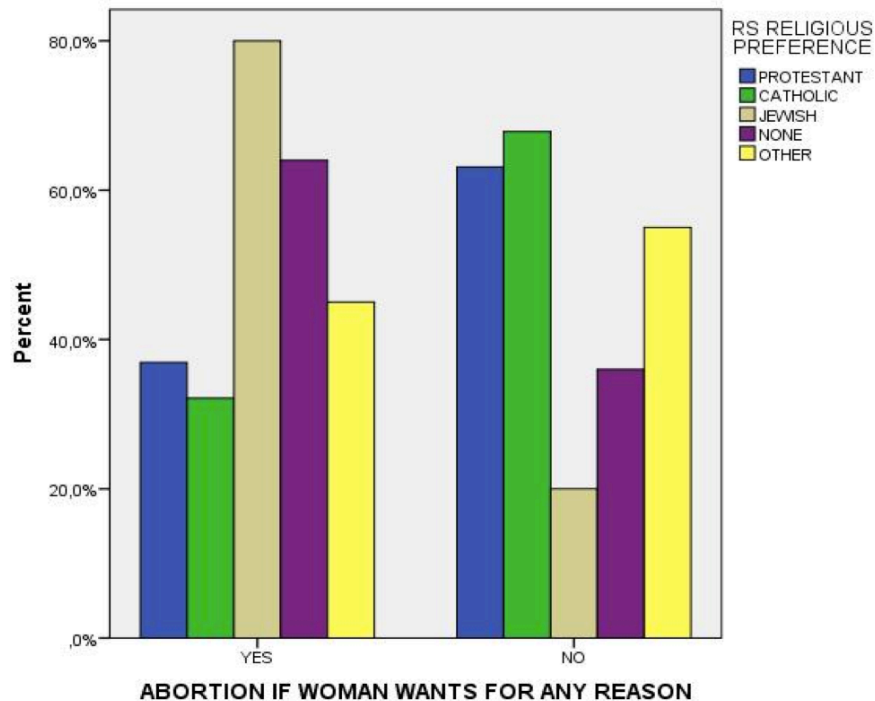
Επειδή το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας  $p$  είναι  $< 0,05$  απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	18,102 <sup>a</sup>	4	,001
Likelihood Ratio	18,011	4	,001
Linear-by-Linear Association	8,734	1	,003
N of Valid Cases	327		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5.  
The minimum expected count is 2,05.



# Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταβλητών (19 από 19)



Σύνθετο ραβδόγραμμα κατάλληλο για την απεικόνιση σχέσης δύο κατηγορικών μεταβλητών.



Τέλος Ενότητας

Επαγωγική Στατιστική

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών 2015, Βασίλης Γιαλαμάς 2015. Βασίλης Γιαλαμάς. «Μεθοδολογία των Επιστημών του Ανθρώπου: Στατιστική. Επαγωγική Στατιστική». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/ECD102/>.



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## **Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

**Εικόνα 1, Σελίδα 8:** Εικόνα γραφικής παράστασης διαφόρων Βαθμών Ελευθερίας / Copyrighted

**Εικόνα 2, Σελίδα 10:** Εικόνα γραφικής παράστασης πίνακα 2 σελίδας 9 / Copyrighted

**Εικόνες 3-6 Σελίδες 14-15, 18, 24:** Εικόνες οθόνης ηλεκτρονικού υπολογιστή που γίνεται χρήση του SPSS / Copyrighted

**Εικόνα 7, Σελίδα 30:** Εικόνα σύνθετου ραβδόγραμμα κατάλληλο για την απεικόνιση σχέσης δύο κατηγορικών μεταβλητών / Copyrighted



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Πίνακες

**Πίνακας 1, Σελίδα 7:** Πίνακας συχνοτήτων και διαφορών συχνοτήτων /  
Copyrighted

**Πίνακας 2, Σελίδα 9:** Πίνακας βαθμών ελευθερίας / Copyrighted

**Πίνακας 3, Σελίδα 16:** Πίνακας συνάφειας (Lot of average man getting worse –  
College Degree Crosstabulation) / Copyrighted

**Πίνακας 4, Σελίδες 20-21:** Πίνακας δεδομένων (Lot of average man getting worse  
– College Degree Crosstabulation) / Copyrighted



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/3)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Πίνακες

**Πίνακας 6, Σελίδα 22:** Πίνακας συχνοτήτων / Copyrighted

**Πίνακας 7, Σελίδα 25:** Πίνακας δεδομένων (Chi-Square Tests) / Copyrighted

**Πίνακας 8, Σελίδα 28:** Πίνακας δεδομένων (Abortion if woman wants for any reason) / Copyrighted

**Πίνακας 9, Σελίδα 29:** Πίνακας δεδομένων (Chi-Square Tests) / Copyrighted

