

Άσκηση 1

Οι επιβάτες των αεροπορικών εταιρειών συχνά κάνουν παράπονα για τις υπηρεσίες οι οποίες τους προσφέρονται. Τα συνηθέστερα παράπονα αφορούν την «στενότητα του χώρου για τα πόδια», «την άνεση της θέσης», «την καθαριότητα», «το φαγητό και το ποτό» και «το check-in και την επιβίβαση». Επιλέχθηκε ένα τυχαίο δείγμα 150 ατόμων που ταξιδεύουν για επαγγελματικούς λόγους και ένα δείγμα 150 ταξιδιωτών αναψυχής και τους ζητήθηκε να αναφέρουν το σημαντικότερο παράπονό τους. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

	Επαγγελματικό Ταξίδι	Ταξίδι Αναψυχής
Άνεση θέσης	29	49
Καθαριότητα	15	9
Φαγητό και ποτό	10	20
Χώρος για τα πόδια	91	66
Check –in και επιβίβαση	5	6
Σύνολο	150	150

Οι πληροφορίες από τα δείγματα παρέχουν ικανοποιητική απόδειξη προκειμένου να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι οι ταξιδιώτες αναψυχής και οι ταξιδεύοντες για επαγγελματικούς λόγους διαφέρουν ως προς το παράπονο το οποίο θεωρούν σημαντικότερο; ($\alpha=5\%$).

Λύση

Το **πρώτο βήμα** στην διαδικασία επίλυσης είναι ο καθορισμός της μηδενικής και της εναλλακτικής υπόθεσης. Έτσι έχουμε:

H₀: Η άποψη των ταξιδιωτών αναψυχής και των επαγγελματιών ταξιδιωτών **δεν διαφέρει** (ανεξάρτητες μεταβλητές) ως προς το παράπονο το οποίο θεωρούν σημαντικότερο.

H₁: Η άποψη των ταξιδιωτών αναψυχής και των επαγγελματιών ταξιδιωτών **διαφέρει** (εξαρτημένες μεταβλητές) ως προς το παράπονο το οποίο θεωρούν σημαντικότερο

Το **δεύτερο βήμα** στην διαδικασία επίλυσης είναι ο υπολογισμός των **αναμενόμενων συχνοτήτων** και προαιρετικά των ποσοστών **γραμμής, στήλης και συνόλου**.

		Ταξιδιώτες		
		Επαγγελματικό Ταξίδι	Ταξίδι Αναψυχής	Σύνολο
Παράπονα	Άνεση θέσης	29 (150*78)/300=39 (29/78)*100=37,2% (29/150)*100=19,3% (29/300)*100=9,7%	49 (150*78)/300=39 (49/78)*100=62,8% (49/150)*100=32,7% (49/300)*100=16,3%	78 78 100% 26% 26%
	Καθαριότητα	15 (150*24)/300=12	9 (150*24)/300=12	24 24
	Φαγητό και ποτό	10 (150*30)/300=15	20 (150*30)/300=15	30 30
	Χώρος για τα πόδια	91 (150*157)/300=78,5	66 (150*157)/300=78,5	157 157
	Check –in και επιβίβαση	5 (150*11)/300=5,5	6 (150*11)/300=5,5	11 11
	Σύνολο	150 150	150 150	300 300

Το **τρίτο βήμα** είναι ο υπολογισμός του χ^2 με την χρήση του τύπου:

Έχουμε:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

$$\chi^2 = (29-39)^2/39 + (49-39)^2/39 + (15-12)^2/12 + (9-12)^2/12 + (10-15)^2/15 + (20-15)^2/15 + (91-78,5)^2/78,5 + (66-78,5)^2/78,5 + (5-5,5)^2/5,5 + (6-5,5)^2/5,5 = 14,033$$

$$\chi^2 = 14,033$$

Τέταρτο βήμα αποτελεί ο υπολογισμός της κριτικής τιμή χ^2 από τον πίνακα της κατανομής για $\alpha=0,05$ και για $(5-1)*(2-1)=4$ βαθμούς ελευθερίας.

$$\chi^2_{0,05, 4} = 9,488$$

Πέμπτο βήμα η σύγκριση της τιμής του χ^2 που υπολογίσαμε, με την **κριτική τιμή**.

$$\text{Έχουμε: } \chi^2 = 14,033 > 9,488 = \chi^2_{0,05, 4}$$

Έκτο βήμα, η εξαγωγή συμπεράσματος.

Σύμφωνα με το κριτήριο απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης

$$\chi^2 > \chi_{\alpha, \text{d.f.}}^2$$

καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι αυτή απορρίπτεται και συνεπώς οι μεταβλητές είναι εξαρτημένες. Επομένως, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η άποψη των ταξιδιωτών αναψυχής είναι διαφορετική από την άποψη όσων ταξιδεύουν για επαγγελματικούς λόγους, ως προς το σημαντικότερο παράπονο.

!!! Επιπρόσθετα συμπεράσματα:

Από την προσεκτική παρατήρηση των ποσοστών μπορούμε να εξειδικεύσουμε ακόμη περισσότερο τα συμπεράσματά μας.

Έτσι, για παράδειγμα και με βάση τα ποσοστά που έχουν υπολογιστεί μπορούμε να πούμε ότι:

1. Από το σύνολο των επιβατών που δήλωσαν ως σημαντικότερο παράπονο την **άνεση της θέσης** (78) το 37,2% είναι ταξιδεύοντες για επαγγελματικούς λόγους και το 62,8% ταξιδιώτες αναψυχής.
2. Από το σύνολο των επιβατών που ταξιδεύουν για **επαγγελματικούς λόγους** (150) το 19,3% δήλωσε ως σημαντικότερο παράπονο την άνεση της θέσης.
3. Από το σύνολο των επιβατών που ταξιδεύουν για **λόγους αναψυχής** (150) το 32,7% δήλωσε ως σημαντικότερο παράπονο την άνεση της θέσης.
4. Στο γενικό σύνολο των επιβατών το 9,7% είναι επιβάτες που ταξιδεύουν για επαγγελματικούς λόγους και θεωρούν ότι το σημαντικότερο παράπονο είναι η άνεση της θέσης.
5. Στο γενικό σύνολο των επιβατών το 16,3% είναι επιβάτες που ταξιδεύουν για λόγους αναψυχής και θεωρούν ότι το σημαντικότερο παράπονο είναι η άνεση της θέσης.

Άσκηση 2

Το 2010 η κατανομή των πολιτών ηλικίας 18 ετών και άνω που κατείχαν πανεπιστημιακό τίτλο σπουδών στο σύνολο της χώρας X δίνεται από τον παρακάτω πίνακα.

Ηλικία	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 και άνω
Ποσοστό%	5%	29%	30%	16%	10%	10%

Ένα τυχαίο δείγμα 500 πολιτών 18 ετών και άνω μιας περιοχής A της χώρας X που κατείχαν πανεπιστημιακό τίτλο σπουδών κατανέμεται όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

Ηλικία	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 και άνω
Πλήθος	30	150	155	75	35	55

Να ελεγχθεί η υπόθεση ότι η κατανομή των κατεχόντων πανεπιστημιακό τίτλο σπουδών στην περιοχή A είναι ίδια με αυτήν ολόκληρης της χώρας X σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Λύση

1^ο βήμα: Καθορισμός μηδενικής και εναλλακτικής υπόθεσης

H₀: $p_1=5\%$ $p_2=29\%$ $p_3=30\%$ $p_4=16\%$ $p_5=10\%$ $p_6=10\%$

H₁: Η αναλογία στην περιοχή A δεν είναι

$p_1=5\%$ $p_2=29\%$ $p_3=30\%$ $p_4=16\%$ $p_5=10\%$ $p_6=10\%$

2^ο βήμα: Υπολογισμός των αναμενόμενων συχνοτήτων

Ηλικία	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 και άνω
Συχνότητες	30	150	155	75	35	55
Αναμενόμενες Συχνότητες	$500 \cdot 0,05=25$	$500 \cdot 0,29=145$	$500 \cdot 0,3=150$	$500 \cdot 0,16=80$	$500 \cdot 0,1=50$	$500 \cdot 0,1=50$
	$(30-25)^2=25$	$(150-145)^2=25$	$(155-150)^2=25$	$(75-80)^2=25$	$(35-50)^2=225$	$(55-50)^2=25$
	$25/25=1$	$25/145=0,172$	$25/150=0,167$	$25/80=0,312$	$225/50=4,5$	$25/50=0,5$
$\chi^2=1+0,172+0,167+0,312+4,5+0,5=6,651$						

3^ο βήμα: Υπολογισμός της κριτικής τιμής από τον πίνακα της χ^2 κατανομής για $\alpha=5\%$ και $k-1=6-1=5$ βαθμούς ελευθερίας. $\chi_{0,05,5}^2 = 11,070$

4^ο βήμα: Σύγκριση της κριτικής τιμής με την τιμή χ^2 που υπολογίσαμε

$\chi^2=6,651 < 11,070 = \chi_{0,05,5}^2$

5^ο βήμα: Συμπεράσματα. Η μηδενική υπόθεση γίνεται αποδεκτή και συνεπώς η κατανομή των κατεχόντων πανεπιστημιακό τίτλο σπουδών στην περιοχή Α είναι ίδια με αυτήν ολόκληρης της χώρας Χ.

Άσκηση 3

Ένα πολυκατάστημα γυναικείων ρούχων χώρισε την αγορά σε τρία μέρη με βάση την ιδιοσυγκρασία των γυναικών ως συντηρητικές, παραδοσιακές και σύγχρονες. Κατέγραψε επίσης την εργασιακή κατάσταση των γυναικών ως άνεργες, μερικής απασχόλησης και πλήρους απασχόλησης. Θέλοντας να γνωρίζει αν η ιδιοσυγκρασία και η εργασιακή κατάσταση είναι μεταβλητές ανεξάρτητες πραγματοποίησε έρευνα σε δείγμα 1836 γυναικών και τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Crosstabulation

			Εργασιακή Κατάσταση			Total
			Δεν εργάζεται	Μερική απασχόληση	Πλήρης απασχόληση	
Ιδιοσυγκρασία	Συντηρητικές	Count	241	68	398	707
		Expected Count	A=243,4	B=76,6	387,0	707,0
		% within Value	34,1%	9,6%	56,3%	100,0%
		% within Work	38,1%	34,2%	39,6%	38,5%
		% of Total	13,1%	3,7%	21,7%	38,5%
	Παραδοσιακές	Count	188	70	286	544
		Expected Count	187,3	59,0	297,8	544,0
		% within Value	34,6%	C=12,8%	D=52,6%	100,0%
		% within Work	29,7%	35,2%	28,5%	29,6%
		% of Total	10,2%	3,8%	15,6%	29,6%
	Σύγχρονες	Count	203	61	321	585
		Expected Count	201,4	63,4	320,2	585,0
		% within Value	34,7%	10,4%	54,9%	100,0%
		% within Work	E=32,2%	30,7%	31,9%	31,9%
		% of Total	11,1%	F=3,3%	G=17,5%	31,9%
Total	Count	632	199	1005	1836	
	Expected Count	632,0	199,0	1005,0	1836,0	
	% within Value	34,4%	10,8%	54,7%	100,0%	
	% within Work	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	34,4%	10,8%	54,7%	100,0%	

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά

$$A=(707*632)/1836=243,4 \quad B=(707*199)/1836=76,6$$

$$C=(70/544)*100=12,8\% \quad D=(286/544)*100=52,6\%$$

$$E=(203/632)*100=32,2\% \quad F=(61/1836)*100=3,3\%$$

$$G=(321/1836)*100=17,5\%$$

2. Στο σύνολο των γυναικών που δεν εργάζονται ποιο είναι το ποσοστό των συντηρητικών;

$$38,1\%=(241/632)*100$$

3. Στο σύνολο των σύγχρονων γυναικών ποιο είναι το ποσοστό των γυναικών πλήρους απασχόλησης;

$$54,9\%=(321/585)*100$$

4. Ποιο είναι το ποσοστό των παραδοσιακών γυναικών μερικής απασχόλησης;

$$3,8\%=(70/1836)*100$$

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,949 ^a	4	,413
Likelihood Ratio	3,874	4	,423
Linear-by-Linear Association	,185	1	,667
N of Valid Cases	1836		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 58,96.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η ιδιοσυγκρασία και εργασιακή κατάσταση είναι μεταβλητές ανεξάρτητες ($\alpha=5\%$);

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα;

Καθώς η τιμή του χ^2 (3,949) είναι στατιστικά μη σημαντική (sig.=0.413>0.05) γίνεται δεκτή η μηδενική υπόθεση της ανεξαρτησίας των μεταβλητών. Μπορούμε συνεπώς να ισχυριστούμε ότι οι μεταβλητές ιδιοσυγκρασία και εργασιακή κατάσταση είναι μεταβλητές ανεξάρτητες.

Είναι αξιόπιστα γιατί το ποσοστό των κελιών με αναμενόμενη συχνότητα<5 είναι 0%.

Άσκηση 4

Ένα πολυκατάστημα γυναικείων ρούχων χώρισε την αγορά σε τρία μέρη με βάση την εργασιακή κατάσταση των γυναικών ως άνεργες, μερικής απασχόλησης και πλήρους απασχόλησης. Πραγματοποίησε έρευνα σε δείγμα 1836 γυναικών και κατέγραψε επίσης το χαρακτηριστικό ενός ρούχου το οποίο θεωρείται από τις γυναίκες ως σημαντικότερο: τιμή, ποιότητα και μόδα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Crosstabulation

			Εργασιακή κατάσταση			Total
			Δεν εργάζεται	Μερική απασχόληση	Πλήρης απασχόληση	
Χαρακτηριστικό	Τιμή	Count	157	44	217	418
		Expected Count	143,9			418,0
		% within Segment	37,6%	10,5%	51,9%	100,0%
		% within Work	24,8%	22,1%	21,6%	22,8%
		% of Total	8,6%	2,4%	11,8%	22,8%
Ποιότητα		Count	219	53	264	536
		Expected Count	184,5	58,1	293,4	536,0
		% within Segment			49,3%	100,0%
		% within Work	34,7%	26,6%	26,3%	29,2%
		% of Total	11,9%			29,2%
Μόδα		Count	256	102	524	882
		Expected Count	303,6	95,6	482,8	882,0
		% within Segment	29,0%	11,6%	59,4%	100,0%
		% within Work	40,5%		52,1%	48,0%
		% of Total	13,9%	5,6%	28,5%	48,0%
Total		Count	632	199	1005	1836
		Expected Count	632,0	199,0	1005,0	1836,0
		% within Segment	34,4%	10,8%	54,7%	100,0%
		% within Work	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	34,4%	10,8%	54,7%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Στο σύνολο των γυναικών που δεν εργάζονται ποιο είναι το ποσοστό του σημαντικότερου χαρακτηριστικού τιμή;

3. Στο σύνολο των γυναικών που θεωρούν σημαντικότερο χαρακτηριστικό την ποιότητα ποιο είναι το ποσοστό των γυναικών πλήρους απασχόλησης;
4. Ποιο είναι το ποσοστό των γυναικών μερικής απασχόλησης που θεωρεί την μόδα ως κύριο χαρακτηριστικό;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	23,095 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	23,139	4	,000
Linear-by-Linear Association	12,855	1	,000
N of Valid Cases	1836		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 45,31.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η εργασιακή κατάσταση και το σημαντικότερο χαρακτηριστικό είναι μεταβλητές ανεξάρτητες ($\alpha=1\%$);

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα;

Άσκηση 5

Σε έρευνα σχετικά με την αφοσίωση στην βιομηχανία αυτοκινήτων ρωτήθηκαν 600 πελάτες αν το νέο τους αυτοκίνητο είναι ίδιας μάρκας με το παλιό. Συγκεκριμένα οι επιλογές τους ως προς την βιομηχανία ήταν: εγχώρια, ευρωπαϊκή, ασιατική. Οι επιλογές για το νέο αυτοκίνητο ήταν: ίδια μάρκα (αφοσίωση), διαφορετική μάρκα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Crosstabulation

			Βιομηχανία			Total
			Εγχώρια	Ευρωπαϊκή	Ασιατική	
Νέο αυτοκίνητο	Ίδια μάρκα	Count	125	55	68	248
		Expected Count	109,5	66,1	72,3	248,0
		% within VAR00001	50,4%			100,0%
		% within VAR00002	47,2%	34,4%	38,9%	41,3%
		% of Total	20,8%	9,2%	11,3%	41,3%
Νέο αυτοκίνητο	Διαφορετική μάρκα	Count	140	105	107	352
	Expected Count	155,5			352,0	

	% within VAR00001		29,8%	30,4%	100,0%
	% within VAR00002	52,8%	65,6%	61,1%	58,7%
	% of Total	23,3%			58,7%
Total	Count	265	160	175	600
	Expected Count	265,0	160,0	175,0	600,0
	% within VAR00001	44,2%	26,7%	29,2%	100,0%
	% within VAR00002	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	44,2%	26,7%	29,2%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Στο σύνολο των πελατών που προτίμησε την ίδια μάρκα ποιο είναι το ποσοστό των ασιατικών αυτοκινήτων;
3. Στο σύνολο των ευρωπαϊκών αυτοκινήτων ποιο είναι το ποσοστό των πελατών που προτίμησε διαφορετική μάρκα;
4. Ποιο είναι το ποσοστό των πελατών που προτίμησε ασιατικά αυτοκίνητα διαφορετικής μάρκας;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,360 ^a	2	,025
Likelihood Ratio	7,386	2	,025
Linear-by-Linear Association	3,784	1	,052
N of Valid Cases	600		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 66,13.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η αφοσίωση είναι ανεξάρτητη από την βιομηχανία ($\alpha=3\%$);

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια βιομηχανία (εγχώρια, ευρωπαϊκή, ασιατική) φαίνεται να έχει μεγαλύτερο βαθμό αφοσίωσης;

Άσκηση 6 (tires_spss)

Ο διευθυντής παραγωγής μιας εταιρείας που κατασκευάζει ελαστικά θέλει να προσδιορίσει εάν υπάρχουν διαφορές στην ποιότητα της εργασίας μεταξύ των τριών βαρδιών. Επιλέγει τυχαία 496 ελαστικά και τα ελέγχει προσεκτικά. Κάθε ελαστικό κατατάσσεται ως τέλειο, ικανοποιητικό ή ελαττωματικό και καταγράφεται επίσης η

βάρδια που το παρήγαγε. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Crosstabulation

		Ποιότητα			Total
		Τέλειο	Ικανοποιητικό	Ελαττωματικό	
Βάρδια 1η βάρδια	Count	106	121	1	228
	Expected Count	97,1			228,0
	% within shift	46,5%	53,1%	0,4%	100,0%
	% within quality	50,5%	43,5%	20,0%	46,2%
	% of Total	21,5%	24,5%	0,2%	46,2%
2η βάρδια	Count	67	85	1	153
	Expected Count	65,2	86,3	1,6	153,0
	% within shift			0,7%	100,0%
	% within quality	31,9%	30,6%	20,0%	31,0%
	% of Total	13,6%	17,2%	0,2%	31,0%
3η βάρδια	Count	37	72	3	112
	Expected Count	47,7	63,2	1,1	112,0
	% within shift	33,0%	64,3%	2,7%	100,0%
	% within quality		25,9%	60,0%	22,7%
	% of Total	7,5%			22,7%
Total	Count	210	278	5	493
	Expected Count	210,0	278,0	5,0	493,0
	% within shift	42,6%	56,4%	1,0%	100,0%
	% within quality	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	42,6%	56,4%	1,0%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Στο σύνολο των παραχθέντων προϊόντων της 1^{ης} βάρδιας ποιο είναι το ποσοστό των ελαττωματικών;
3. Στο σύνολο των τέλειων προϊόντων ποιο είναι το ποσοστό που παρήχθησαν από την Τρίτη βάρδια;
4. Ποιο είναι το ποσοστό των ικανοποιητικών προϊόντων της τρίτης βάρδιας;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,969 ^a	4	,062

Likelihood Ratio	8,375	4	,079
Linear-by-Linear Association	6,284	1	,012
N of Valid Cases	493		

a. 3 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,14.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η ποιότητα είναι ανεξάρτητη από την βάρδια ($\alpha=5\%$);

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια βάρδια φαίνεται να έχει μεγαλύτερο ποσοστό ελαττωματικών;

Άσκηση 7 (hot dog_spss)

Ένας διευθυντής επιχείρησης υπηρεσιών τροφίμων για ένα γήπεδο ποδοσφαίρου θέλει να μάθει εάν υπάρχει σχέση μεταξύ του φύλου (άνδρα ή γυναίκα) και του προτιμώμενου καρυκεύματος σε ένα χοτ-ντογκ. Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα.

			καρύκευμα			Total
			Κέτσαπ	Μουστάρδα	Μαγιονέζα	
Φύλο	Άνδρας	Count	15	23	10	48
		Expected Count			8,6	48,0
		% within gender	31,3%	47,9%	20,8%	100,0%
		% within condoment		54,8%	55,6%	48,0%
		% of Total	15,0%	23,0%	10,0%	48,0%
Γυναίκα	Γυναίκα	Count	25	19	8	52
		Expected Count	20,8	21,8	9,4	52,0
		% within gender	48,1%			100,0%
		% within condoment	62,5%	45,2%	44,4%	52,0%
		% of Total	25,0%			52,0%
Total	Total	Count	40	42	18	100
		Expected Count	40,0	42,0	18,0	100,0
		% within gender	40,0%	42,0%	18,0%	100,0%
		% within condoment	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	40,0%	42,0%	18,0%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Στο σύνολο των ανδρών ποιο είναι το ποσοστό των αυτών που προτιμούν μαγιονέζα;
3. Στο σύνολο αυτών που προτιμούν κέτσαπ ποιο είναι το ποσοστό των ανδρών;
4. Ποιο είναι το ποσοστό των γυναικών που προτιμούν μουστάρδα;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	2,948 ^a	2	,229
Likelihood Ratio	2,971	2	,226
Linear-by-Linear Association	2,307	1	,129
N of Valid Cases	100		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,64.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η προτίμηση στο καρύκευμά είναι ανεξάρτητη από το φύλο ($\alpha=5\%$);

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποιο καρύκευμα βάρδια φαίνεται να προτιμούν περισσότερο οι πελάτες;

Άσκηση 8 (university_spss)

Ένας ερευνητής επιθυμεί να διερευνήσει κατά πόσον οι βαθμολογίες των φοιτητών σε εξετάσεις εισόδου στο Πανεπιστήμιο (ΒΕΠ) έχουν κάποια ενδεικτική ισχύ για τη μελλοντική απόδοση του Πανεπιστημίου, όπως μετράται από τη ΑΔΠ. Με άλλα λόγια, επιθυμεί να διερευνήσει εάν οι παράγοντες ΒΕΠ και ΑΔΠ είναι ανεξάρτητοι ή όχι. Επιλέγει τυχαία 100 φοιτητές ενός Πανεπιστημίου και σημειώνει τη βαθμολογία κάθε φοιτητή στην εισαγωγική εξέταση και τον μέσο όρο του βαθμού του στο τέλος του δευτέρου έτους. Χωρίζει τα αποτελέσματα των εξετάσεων εισόδου σε δύο

επίπεδα και το μέσο όρο βαθμού σε τρία επίπεδα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Crosstabulation

			Βαθμολογία 2 ^{ου} έτους			Total
			<5,7	5,7-8,2	>8,2	
Βαθμός εισόδου	<18000	Count	32	24	5	61
		Expected Count	23,9	22,6	14,5	61,0
		% within VAR00001	52,5%			100,0%
		% within VAR00002	84,2%	66,7%	21,7%	62,9%
		% of Total	33,0%	24,7%	5,2%	62,9%
	≥18000	Count	6	12	18	36
		Expected Count			8,5	36,0
		% within VAR00001	16,7%	33,3%	50,0%	100,0%
		% within VAR00002		33,3%	78,3%	37,1%
		% of Total	6,2%			37,1%
Total	Count	38	36	23	97	
	Expected Count	38,0	36,0	23,0	97,0	
	% within VAR00001	39,2%	37,1%	23,7%	100,0%	
	% within VAR00002	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	39,2%	37,1%	23,7%	100,0%	

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Στο σύνολο των φοιτητών με βαθμό εισαγωγής ≥ 18.000 ποιο είναι το ποσοστό αυτών που πέτυχαν βαθμολογία $> 8,2$;
3. Στο σύνολο αυτών που πέτυχαν βαθμολογία 5,7-8,2 ποιο είναι το ποσοστό των φοιτητών που εισήχθησαν με βαθμό μικρότερο των 18.000;
4. Ποιο είναι το ποσοστό των φοιτητών που εισήχθησαν με βαθμό ≥ 18000 και πέτυχαν βαθμό μικρότερο του 5,7;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	24,309 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	24,892	2	,000
Linear-by-Linear Association	22,300	1	,000
N of Valid Cases	97		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,54.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η βαθμολογία του 2^{ου} έτους είναι ανεξάρτητη του βαθμού εισόδου στο πανεπιστήμιο ($\alpha=1\%$);

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποιος βαθμός εισόδου είναι συνηθέστερος;

Άσκηση 9 (family_spss)

Πιστεύεται γενικά ότι τα παιδιά που μεγαλώνουν σε σταθερές οικογένειες τείνουν να τα πάνε καλά στο σχολείο. Για να επιβεβαιώσει μια τέτοια πεποίθηση, ένας κοινωνικός επιστήμονας εξέτασε 290 τυχαία επιλεγμένα αρχεία μαθητών σε ένα δημόσιο γυμνάσιο και σημείωσε την οικογενειακή δομή και την ακαδημαϊκή κατάσταση κάθε μαθητή τέσσερα χρόνια μετά την είσοδό του στο γυμνάσιο. Τα δεδομένα στη συνέχεια ταξινομήθηκαν σε έναν πίνακα με δύο παράγοντες. Ο παράγοντας 1 έχει τρία επίπεδα: κανένας γονέας, ένας γονέας και δύο γονείς. Ο παράγοντας 2 έχει δύο επίπεδα: αποφοίτησε και δεν αποφοίτησε. Τα αποτελέσματα δίνονται στον επόμενο πίνακα.

Crosstabulation

			Κατάσταση		Total
			Αποφοίτησε	Δεν αποφοίτησε	
Γονείς	Κανένας γονέας	Count	18	31	49
		Expected Count			49,0
		% within Γονείς	36,7%	63,3%	100,0%
		% within Κατάσταση	9,5%	30,7%	16,9%
		% of Total	6,2%	10,7%	16,9%
Ένας γονέας	Count	101	44	145	
	Expected Count	94,5	50,5	145,0	
	% within Γονείς			100,0%	

	% within Κατάσταση	53,4%	43,6%	50,0%
	% of Total	34,8%	15,2%	50,0%
Δύο γονείς	Count	70	26	96
	Expected Count	62,6	33,4	96,0
	% within Γονείς	72,9%	27,1%	100,0%
	% within Κατάσταση		25,7%	33,1%
	% of Total			33,1%
Total	Count	189	101	290
	Expected Count	189,0	101,0	290,0
	% within Γονείς	65,2%	34,8%	100,0%
	% within Κατάσταση	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	65,2%	34,8%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Στο σύνολο των παιδιών με δύο γονείς ποιο είναι το ποσοστό αυτών αποφοίτησαν;
3. Στο σύνολο των φοιτητών που δεν αποφοίτησαν ποιο είναι το ποσοστό αυτών που έχουν ένα γονέα;
4. Ποιο είναι το ποσοστό των φοιτητών χωρίς γονέα που αποφοίτησαν;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	21,278 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	20,324	2	,000
Linear-by-Linear Association	14,593	1	,000
N of Valid Cases	290		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17,07.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η οικογενειακή δομή έχει σημασία στη σχολική απόδοση των μαθητών ($\alpha=1\%$); Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια είναι η συνηθέστερη οικογενειακή κατάσταση των μαθητών;

Άσκηση 10 (milk_spss)

Ένας διαχειριστής μεγάλου γυμνασίου επιθυμεί να χρησιμοποιήσει την επιρροή των διασημοτήτων για να ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν πιο υγιεινές επιλογές στην καφετέρια του σχολείου. Η καφετέρια βρίσκεται στο κέντρο ενός ανοιχτού χώρου. Καθημερινά στο μεσημεριανό γεύμα οι μαθητές παίρνουν το μεσημεριανό τους και ένα ποτό σε τρεις ξεχωριστές γραμμές που οδηγούν σε τρεις ξεχωριστούς σταθμούς εξυπηρέτησης. Ως πείραμα, ο διαχειριστής του σχολείου παρουσίασε μια αφίσα ενός δημοφιλούς στη νεολαία σταρ που πίνει γάλα, σε κάθε μία από τις τρεις περιοχές όπου παρέχονται ποτά, με τη διαφορά ότι το γάλα στην αφίσα είναι διαφορετικό σε κάθε τοποθεσία: το ένα δείχνει λευκό γάλα, το άλλο δείχνει αρωματισμένο γάλα με φράουλα ροζ και το τρίτο δείχνει γάλα σοκολάτας. Μετά την πρώτη ημέρα του πειράματος, ο διαχειριστής σημείωσε ξεχωριστά τις επιλογές γάλακτος των μαθητών για τις τρεις γραμμές. Τα δεδομένα δίνονται στον παραχόμενο πίνακα..

Crosstabulation

			Επιλογή γάλακτος			Total
			Κανονικό	Φράουλα	Σοκολάτα	
Γάλα αφίσας	Κανονικό	Count	38	28	40	106
		Expected Count	29,5			106,0
		% within Γάλα1	35,8%	26,4%	37,7%	100,0%
		% within Γάλα2	43,2%	25,2%	34,2%	33,5%
		% of Total	12,0%	8,9%	12,7%	33,5%
Φράουλα	Φράουλα	Count	18	51	24	93
		Expected Count	25,9	32,7	34,4	93,0
		% within Γάλα1			25,8%	100,0%
		% within Γάλα2	20,5%	45,9%	20,5%	29,4%
		% of Total	5,7%	16,1%	7,6%	29,4%
Σοκολάτα	Σοκολάτα	Count	32	32	53	117
		Expected Count	32,6	41,1	43,3	117,0
		% within Γάλα1	27,4%	27,4%	45,3%	100,0%
		% within Γάλα2		28,8%	45,3%	37,0%
		% of Total	10,1%			37,0%
Total	Total	Count	88	111	117	316
		Expected Count	88,0	111,0	117,0	316,0
		% within Γάλα1	27,8%	35,1%	37,0%	100,0%
		% within Γάλα2	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	27,8%	35,1%	37,0%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Από το σύνολο των παιδιών που είδαν την αφίσα με το κανονικό γάλα ποιο ποσοστό επέλεξε κανονικό γάλα;
3. Από το σύνολο των παιδιών που επέλεξε γάλα με γεύση σοκολάτας ποιο ποσοστό είδε την αφίσα με το κανονικό γάλα;
4. Ποιο ποσοστό παιδιών είδε την αφίσα με το γάλα σοκολάτας και επέλεξε γάλα με γεύση σοκολάτας;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	24,787 ^a	4	,000
Likelihood Ratio	23,974	4	,000
Linear-by-Linear Association	2,263	1	,132
N of Valid Cases	316		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 25,90.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, υπάρχουν επαρκή στοιχεία στα δεδομένα για να καταλήξετε στο συμπέρασμα ότι οι αφίσες είχαν κάποια επίδραση στις επιλογές ποτών των μαθητών;

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια είναι η συνηθέστερη προτίμηση των μαθητών σε γεύση γάλακτος;

Άσκηση 11 (wine_spss)

Όσον αφορά τους διαγωνισμούς γευσιγνωσίας οίνου, πολλοί ειδικοί ισχυρίζονται ότι το πρώτο ποτήρι κρασί που σερβίρεται ορίζει μια γεύση αναφοράς και ότι ένα διαφορετικό κρασί αναφοράς μπορεί να αλλάξει τη σχετική κατάταξη των άλλων κρασιών στον ανταγωνισμό. Για να δοκιμαστεί αυτός ο ισχυρισμός, τρία κρασιά, A, B και C, προσφέρθηκαν σε μια εκδήλωση γευσιγνωσίας κρασιού. Σε κάθε άτομο

προσφέρθηκε ένα ποτήρι κρασί, αλλά σε διαφορετικές παραγγελίες για διαφορετικούς επισκέπτες. Στο κλείσιμο, κάθε άτομο κλήθηκε να ονομάσει το καλύτερο από τα τρία. Εκατόν εβδομήντα δύο άτομα ήταν στην εκδήλωση και οι κορυφαίες επιλογές τους δίνονται στον πίνακα που παρέχεται. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα.

glass * rank Crosstabulation

			Αξιολόγηση καλύτερου			Total
			A	B	C	
Πρώτο ποτήρι	A	Count	12	31	27	70
		Expected Count	15,1			70,0
		% within glass	17,1%	44,3%	38,6%	100,0%
		% within rank	32,4%	38,8%	49,1%	40,7%
		% of Total	7,0%	18,0%	15,7%	40,7%
	B	Count	15	40	21	76
		Expected Count	16,3	35,3	24,3	76,0
		% within glass			27,6%	100,0%
		% within rank	40,5%	50,0%	38,2%	44,2%
		% of Total	8,7%	23,3%	12,2%	44,2%
	C	Count	10	9	7	26
		Expected Count	5,6	12,1	8,3	26,0
		% within glass	38,5%	34,6%	26,9%	100,0%
		% within rank	27,0%		12,7%	15,1%
		% of Total		5,2%		15,1%
Total	Count	37	80	55	172	
	Expected Count	37,0	80,0	55,0	172,0	
	% within glass	21,5%	46,5%	32,0%	100,0%	
	% within rank	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	21,5%	46,5%	32,0%	100,0%	

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Από το σύνολο των γευσιγνωστών που δοκίμασαν πρώτα το κρασί ποιο ποσοστό αξιολόγησε ως καλύτερο το κρασί B;
3. Από το σύνολο των γευσιγνωστών που αξιολόγησαν ως καλύτερο το κρασί Γ ποιο ποσοστό δοκίμασε πρώτα το κρασί A;
4. Ποιο ποσοστό γευσιγνωστών δοκίμασε πρώτα το B και το αξιολόγησε ως καλύτερο;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,291 ^a	4	,121
Likelihood Ratio	6,704	4	,152
Linear-by-Linear Association	4,018	1	,045
N of Valid Cases	172		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,59.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του χ^2 ελέγχου μπορούμε να ισχυριστούμε ότι σε επίπεδο σημαντικότητας 1%, αν υπάρχουν επαρκή στοιχεία στα δεδομένα για να υποστηρίξουμε τον ισχυρισμό ότι η προτίμηση των εμπειρογνομόνων του κρασιού εξαρτάται από το κρασί που σερβίρετε πρώτο.

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια είναι η συνηθέστερη προτίμηση των εμπειρογνομόνων;

Άσκηση 12 (hand_spss)

Ορισμένοι γενετιστές ισχυρίζονται ότι τα γονίδια που καθορίζουν τον αριστερόχειρα διέπουν επίσης την ανάπτυξη των γλωσσικών κέντρων του εγκεφάλου. Εάν αυτός ο ισχυρισμός είναι αληθινός, τότε θα ήταν λογικό να περιμένουμε ότι οι αριστερόχειρες άνθρωποι τείνουν να έχουν ισχυρότερες γλωσσικές ικανότητες. Μια μελέτη που σχεδιάστηκε για τον έλεγχο αυτού του ισχυρισμού επέλεξε τυχαία 807 φοιτητές που πραγματοποίησαν το Graduate Record Examination (GRE). Οι βαθμολογίες τους στο γλωσσικό τμήμα της εξέτασης ταξινομήθηκαν σε τρεις κατηγορίες: χαμηλή, μέση και υψηλή, και σημειώθηκε επίσης το χέρι με το οποίο γράφουν (αριστερό, δεξιό). Τα αποτελέσματα δίνονται στον παρεχόμενο πίνακα.

Crosstabulation

			Επίδοση στο GRE			Total
			Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή	
Χέρι	Αριστερό	Count	18	40	22	80
		Expected Count			18,6	80,0
		% within γ	22,5%	50,0%	27,5%	100,0%
		% within δ	8,2%		11,7%	9,9%
		% of Total	2,2%	5,0%	2,7%	9,9%
Δεξί	Count	201	360	166	727	
	Expected Count	197,3	360,3	169,4	727,0	

	% within γ			22,8%	100,0%
	% within δ	91,8%	90,0%	88,3%	90,1%
	% of Total	24,9%			90,1%
Total	Count	219	400	188	807
	Expected Count	219,0	400,0	188,0	807,0
	% within γ	27,1%	49,6%	23,3%	100,0%
	% within δ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	27,1%	49,6%	23,3%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Από το σύνολο των αριστερόχειρων ποιο ποσοστό πέτυχε μέτρια επίδοση;
3. Από το σύνολο αυτών που πέτυχαν υψηλή βαθμολογία ποιο ποσοστό είναι δεξιόχειρες;
4. Ποιο ποσοστό δεξιόχειρων πέτυχε χαμηλή επίδοση;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	1,381 ^a	2	,501
Likelihood Ratio	1,387	2	,500
Linear-by-Linear Association	1,379	1	,240
N of Valid Cases	807		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18,64.

Ελέγξτε, στο επίπεδο σημαντικότητας 5%, εάν υπάρχουν επαρκή στοιχεία στα δεδομένα για να καταλήξετε στο συμπέρασμα ότι το χέρι με το οποίο γράφουν οι άνθρωποι και η επίδοσή τους στις ξένες γλώσσες είναι μεταβλητές ανεξάρτητες.

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια είναι η συνηθέστερη απόδοση των διαγωνιζομένων;

Άσκηση 13 (smoking_spss)

Θέλουμε να προσδιορίσουμε εάν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του καπνίσματος και του αθλητισμού. Έτσι, έχουμε αθλητές και μη αθλητές, ενώ ως προς το κάπνισμα έχουμε τρία επίπεδα: μη καπνιστές, μέτριους καπνιστές και βαριούς

καπνιστές. Συλλέχθηκε τυχαίο δείγμα 550 ενήλικων ατόμων και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

α * β Crosstabulation

					Total
		Μη καπνιστής	Μέτριος καπνιστής	Βαρύς καπνιστής	
Αθλητής	Count	140	40	20	200
	Expected Count	69,1			200,0
	% within α	70,0%	20,0%	10,0%	100,0%
	% within β	73,7%	16,7%	16,7%	36,4%
	% of Total	25,5%	7,3%	3,6%	36,4%
Μη αθλητής	Count	50	200	100	350
	Expected Count			76,4	350,0
	% within α	14,3%	57,1%	28,6%	100,0%
	% within β	26,3%		83,3%	63,6%
	% of Total	9,1%			63,6%
Total	Count	190	240	120	550
	Expected Count	190,0	240,0	120,0	550,0
	% within α	34,5%	43,6%	21,8%	100,0%
	% within β	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	34,5%	43,6%	21,8%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Από το σύνολο των αθλητών ποιο ποσοστό δεν καπνίζει;
3. Από το σύνολο των μέτριων καπνιστών ποιο ποσοστό είναι αθλητές;
4. Ποιο ποσοστό μη αθλητών είναι μέτριοι καπνιστές;

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	174,718 ^a	2	,000
Likelihood Ratio	177,619	2	,000
Linear-by-Linear Association	128,062	1	,000
N of Valid Cases	550		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 43,64.

Ελέγξτε, στο επίπεδο σημαντικότητας 1%, εάν υπάρχουν επαρκή στοιχεία στα δεδομένα για να καταλήξετε στο συμπέρασμα ότι το αν κάποιος είναι αθλητής ή όχι και το επίπεδο καπνίσματος είναι μεταβλητές ανεξάρτητες.

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια είναι η συνηθέστερη κατηγορία ως προς το κάπνισμα;

Άσκηση 14 (marital status_spss)

Ένας επιστήμονας θέλει να μάθει εάν το επίπεδο εκπαίδευσης και η οικογενειακή κατάσταση όλων των ανθρώπων κάποιας χώρα σχετίζονται. Συνέλεξε ένα τυχαίο απλό δείγμα $n = 300$ ατόμων, η κατανομή του οποίου φαίνεται παρακάτω.

Marital Status by Education | n = 300

	Middle school or lower	High school	Bachelor's	Master's	PhD or higher	Total
Never married	18	36	21	9	6	90
Married	12	36	45	36	21	150
Divorced	6	9	9	3	3	30
Widowed	3	9	9	6	3	30
Total	39	90	84	54	33	300

Εφαρμόστηκε ο χ^2 έλεγχος ανεξαρτησίας και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Marital Status * Educational level Crosstabulation

			Educational level					Total
			Middle school or lower	High school	Bachelor's	Master's	PhD or higher	
Marital Status	Never married	Count	18	36	21	9	6	90
		Expected Count	11,7	27,0			9,9	90,0
		% within Marital Status	20,0%	40,0%	23,3%	10,0%	6,7%	100,0%

	% within Educational level	46,2%	40,0%	25,0%	16,7%	18,2%	30,0%
	% of Total	6,0%	12,0%	7,0%	3,0%	2,0%	30,0%
Married	Count	12	36	45	36	21	150
	Expected Count	19,5	45,0	42,0	27,0	16,5	150,0
	% within Marital Status			30,0%	24,0%	14,0%	100,0%
	% within Educational level	30,8%	40,0%	53,6%	66,7%	63,6%	50,0%
	% of Total	4,0%	12,0%	15,0%	12,0%	7,0%	50,0%
Divorced	Count	6	9	9	3	3	30
	Expected Count	3,9	9,0	8,4	5,4	3,3	30,0
	% within Marital Status	20,0%	30,0%	30,0%	10,0%	10,0%	100,0%
	% within Educational level	15,4%	10,0%		5,6%	9,1%	10,0%
	% of Total	2,0%	3,0%	3,0%	1,0%	1,0%	10,0%
Windowed	Count	3	9	9	6	3	30
	Expected Count	3,9	9,0	8,4	5,4	3,3	30,0
	% within Marital Status	10,0%	30,0%	30,0%	20,0%	10,0%	100,0%
	% within Educational level	7,7%	10,0%	10,7%	11,1%	9,1%	10,0%
	% of Total	1,0%	3,0%				10,0%
Total	Count	39	90	84	54	33	300
	Expected Count	39,0	90,0	84,0	54,0	33,0	300,0
	% within Marital Status	13,0%	30,0%	28,0%	18,0%	11,0%	100,0%
	% within Educational level	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	13,0%	30,0%	28,0%	18,0%	11,0%	100,0%

1. Να συμπληρωθούν τα κενά κελιά
2. Από το σύνολο των married ποιο ποσοστό κατέχει master?
3. Από το σύνολο των κατεχόντων PhD ποιο ποσοστό είναι Divorced ?;
4. Ποιο ποσοστό Never Married έχει τελειώσει High School?

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)
Pearson Chi-Square	23,567 ^a	12	,023
Likelihood Ratio	23,980	12	,020
Linear-by-Linear Association	3,197	1	,074
N of Valid Cases	300		

a. 4 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,30.

Ελέγξτε, στο επίπεδο σημαντικότητας 3%, εάν υπάρχουν επαρκή στοιχεία στα δεδομένα για να καταλήξετε στο συμπέρασμα ότι το επίπεδο εκπαίδευσης και η οικογενειακή κατάσταση σχετίζονται.

Είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα; Ποια είναι η συνηθέστερη κατηγορία ως προς το Educational level?

Άσκηση 15

Ένα εργοστάσιο λειτουργεί σε 24ωρη βάση, με τρεις βάρδιες. Ο Υπεύθυνος ποιότητας του εργοστασίου παρατήρησε ότι το τελευταίο διάστημα παράγεται σημαντικός αριθμός ελαττωματικών προϊόντων. Για να ελέγξει ως πιθανή αιτία τους εργαζόμενους σε διαφορετικές βάρδιες, πήρε δείγμα από κάθε μια και κατέγραψε το πλήθος των ελαττωματικών προϊόντων. Τα αποτελέσματα ανά βάρδια παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Βάρδια * Χαρακτηρισμός Crosstabulation					
			Χαρακτηρισμός		Total
			Καλό	Ελαττωματικό	
Βάρδι α	1η βάρδια	Count	240	10	250
		Expected Count	237,5	12,5	250,0
		% within Βάρδια		$\alpha=$	100,0%
		% within Χαρακτηρισμός	42,1%	33,3%	41,7%
		% of Total	40,0%	1,7%	41,7%
	2η βάρδια	Count	191	9	200
		Expected Count	$\beta=$		200,0
		% within Βάρδια	95,5%	4,5%	100,0%
		% within Χαρακτηρισμός		$\gamma=$	33,3%
		% of Total	31,8%	1,5%	33,3%
	3η	Count	139	11	150

	βάρδια	Expected Count	142,5	7,5	150,0
		% within Βάρδια	92,7%	7,3%	100,0%
		% within Χαρακτηρισμός	24,4%	36,7%	25,0%
		% of Total	δ=	1,8%	25,0%
Total		Count	570	30	600
		Expected Count	570,0	30,0	600,0
		% within Βάρδια	95,0%	5,0%	100,0%
		% within Χαρακτηρισμός	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	95,0%	5,0%	100,0%

α. Να συμπληρωθούν οι τιμές στα γραμμοσκιασμένα κελιά

β. Παρατηρώντας τα αποτελέσματα του επόμενου πίνακα μπορούμε να ισχυριστούμε, σε επίπεδο σημαντικότητας 3%, ότι οι μεταβλητές «βάρδια» και «χαρακτηρισμός» είναι ανεξάρτητες;

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,351 ^a	2	0,039
Likelihood Ratio	2,185	2	0,033
Linear-by-Linear Association	1,974	1	0,160
N of Valid Cases	600		

Άσκηση 16

Στην προσπάθεια διαπίστωσης αν η πολιτική τοποθέτηση ενός ατόμου επηρεάζει την προτίμηση σε συγκεκριμένο τηλεοπτικό δίκτυο έγινε έρευνα σε 3000 άτομα τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας πραγματικών συχνοτήτων (f_{ij}).

	ABC	CBS	NBC	PBS	Total
Democrat	200	200	250	150	800
Republican	450	350	500	200	1500
Other	150	400	100	50	700

Total	800	950	850	400	3000
-------	-----	-----	-----	-----	------

Άσκηση 17

Πραγματοποιήθηκε έρευνα σε 1800 νοσοκόμες σε όλη την επικράτεια μιας χώρας σχετικά με την ικανοποίησή τους και την πρόθεση παραμονής τους. Οι νοσοκόμες από πανεπιστημιακά νοσοκομεία περιγράφουν την κατάσταση στελέχωσης στις μονάδες τους ως εξής:

Κατάσταση Στελέχωσης	Ποσοστό %
Δραματικά μικρή (οι ασθενείς υποφέρουν)	12%
Μικρή (οι ασθενείς δεν υποφέρουν)	32%
Ικανοποιητική	38%
Περισσότερο από ικανοποιητική	12%
Έξοχη	6%
Σύνολο	100%

Μια έρευνα σε 500 νοσοκόμες από μη πανεπιστημιακά νοσοκομεία έδωσε τις παρακάτω απαντήσεις σχετικά με την κατάσταση στελέχωσης.

Κατάσταση Στελέχωσης	Πλήθος
Δραματικά μικρή (οι ασθενείς υποφέρουν)	165
Μικρή (οι ασθενείς δεν υποφέρουν)	140
Ικανοποιητική	125
Περισσότερο από ικανοποιητική	50
Έξοχη	20
Σύνολο	500

Τα δεδομένα δείχνουν ότι οι νοσοκόμες από τα διαφορετικού τύπου νοσοκομεία έχουν διαφορετική άποψη σχετικά με την κατάσταση στελέχωσης; ($\alpha=5\%$) και ($\alpha=1\%$).

Άσκηση 18 (students_spss)

Is there an association between students' preference for online or face-to-face instruction and their education level?

Survey Items:

Are you an undergraduate or graduate student?

- Undergraduate
- Graduate

Which method of instructional delivery do you prefer?

- Face-to-face
- Online

The table below represents the results from a survey in 200 students.

	Undergraduate	Graduate	Total
Online	40	70	110
Face- to- face	80	10	90
Total	120	80	200