Μέρος III:

Έλεγχοι υποθέσεων

Σε αρκετές εφαρμογές παρουσιάζεται η ανάγκη να αποφασίσουμε με βάσει ενός τυχαίου δείγματος $X_1, X_2, ..., X_n$ από ένα πληθυσμό αν ευσταθεί ή όχι μία υπόθεση σχετικά με τις παραμέτρους **θ**.

Ο σκοπός του παρόντος μέρους είναι να επιδείξει τις διαδικασίες του SPSS να σύνταξη υποθέσεις σχετικά με τον μέσο ενός ή δύο πληθυσμό και την λήψη αποφάσεων από το αποτέλεσμα.



Όπως και στις περισσότερες περιπτώσεις διαλέγουμε το *Analyze* "Μενού". Και κατόπιν το «Σύγκριση Μέσων» δηλαδή: *Analyze --> Compare Means* Όπως δείχνει η ακόλουθος οθόνη.

- SPSS Data B	Editor							
<u>T</u> ransform <u>A</u> na	alyze <u>G</u> rapi	hs <u>U</u> tiliti	es <u>V</u>	/indo	w <u>H</u> elp			Τοεις πεοιπτώσεις είναι οι οποίες
	Reports D <u>e</u> scriptive <u>T</u> ables	Statistics)					θα εξετάσουμε εδώ: 1. Ο έλεγχος της υπόθεσης εάν ο
bdate	Compare <u>M</u> Concrett in	eans oor Model) 		Means	o T. Toot		μέσος του τ.δ είναι ίσος με το
	<u>General Lin</u> Mixed Mode	earmoue No	' I		Independe	e i rest nt-Samples T	Test	πληθυσμιακό (θεωρητικό) μέσο.
02/03/195	<u>Correlate</u>	510	,		Paired-Sam	nples T Test.		One-Sample T-Test.
05/23/195)		 ne-Way A	NOVA		
07/26/192	L <u>og</u> linear)	50	\$12,000	98	381	2. Ο έλενωος της υπόθεσης είν
04/15/194	Classify			po	\$13,200	98	190	
02/09/195	Data Reduc Soble	ction		þo	\$21,000	98	138	ουο μεσοι είναι ισοι οταν τα
08/22/195	Nonnarame	tric Tests	,	þo	\$13,500	98	67	δείγματα είναι ανεξάρτητα.
04/26/195	Time Series	:)	þ0	\$18,750	98	114	Independent-Sample T Test και
05/06/196	<u>S</u> urvival)	þo	\$9,750	98	0	
01/23/194	M <u>u</u> ltiple Rea	sponse)	þo	\$12,750	98	115	3 Ο έλεγγος της υπόθεσης εάν
02/13/194	Missing <u>V</u> alu	ue Analys	is	þo	\$13,500	98	244	δύο μέσοι είναι ίσοι όταν τα
02/07/195	Complex Sa	amples		_ þo	\$16,500	98	143	
01/11/1966	8	1	\$28	,350	\$12,000	98	26	οειγματά ειναι εξαρτημενα.
07/17/1960	15	1	\$27	,750	\$14,250	98	34	Paired-Samples T Tests

Όπως παρατηρούμε και στις τρεις περιπτώσεις κάνουμε έλεγχο υποθέσεων για το μέσο όταν το σ^2

είναι άγνωστο.

1. One-Sample T-Test.

Στο παράδειγμα μας θέλουμε να ελέγξουμε ότι ο αρχικός μισθός (Beginning Salary) είναι κατά μέσο όρο 16.000.

Μετά την επιλογή: *Analyze --> Compare Means --> One-Sample T-Test*, η ακόλουθος οθόνη εμφανίζεται:



Το αποτέλεσμα φαίνεται στην «OUTPUT» οθόνη του SPSS. Που είναι:

	Test Value = 16000							
			Sig (2	Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
	t	df	tailed)	e	Lower	Upper		
Beginning Salary	2,811	473	,005	1016,08 6	305,72	1726,45		

One-Sample Test

Βλέπουμε ότι η στατιστική «t» είναι 2,811 οι βαθμοί ελευθερίας «df» 473 ενώ η p-value "Sig. (2-tailed)" 0,005.

Επειδή η p-value είναι μικρότερη και από την 0,01, απορρίπτουμε την υπόθεση σε επίπεδο σημαντικότητας (α=1%).

Βλέπουμε επίσης ότι το διάστημα εμπιστοσύνης σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (1-α) "95% Confidence Interval", δεν περιέχει το μηδέν που είναι η υπόθεση μας και επιβεβαιώνει την απόρριψη της υπόθεσης.

Έλεγχοι πού αφορούν την διαφορά δυο αριθμητικών μέσων.

- SPSS Da	ta Editor					
<u>T</u> ransform	<u>Analyze</u> <u>G</u> raphs <u>U</u> tilities	₩in	idow <u>H</u> elp			Για τον έλεγχο της
Ca 🔚	Reports D <u>e</u> scriptive Statistics <u>T</u> ables)))	<u> </u>			υπόθεσης εάν δύο μέσοι είναι ίσοι όταν τα δείγματα
bdate	Compare <u>M</u> eans		<u>M</u> eans			ειναι ανεζαρτητα,
02/03/195	<u>G</u> eneral Linear Model	•	One- <u>S</u> ampl	e T Test		επιλέγουμε την επιλογή
05/23/195	Mixed Models		Independe	nt-Samples]	[Test	μενού:
07/26/192	<u>C</u> orrelate	•	<u>P</u> aired-Sam	nples T Test.		
04/15/194	<u>R</u> egression	<u>ا ا</u>	<u>0</u> ne-Way/	NOVA		Analyze>
02/00/105	L <u>og</u> linear		0 21000	00	120	Compare Means>
02/09/19/	Classify		0 21000	90	156	Luden en deut Sample T
08/22/195	Data Reduction		10 13500	98	6/	Independent-Sample I
04/26/195	Sc <u>a</u> le		18750	98	114	Test,
05/06/196	Nonparametric Tests		0 9750	98	0	όπως δείχνει παραπλεύρως
01/23/194	Time Series		0 12750	98	115	η οθόνη
02/13/194	<u>S</u> urvival	1	0 13500	98	244	
02/07/195	M <u>u</u> ltiple Response	1	16500	98	143	
01/11/196	Missing <u>V</u> alue Analysis		50 12000	98	26	
07/17/196	Lompjex Samples		50 14250	98	34	

2. Δυο ανεξάρτητα τυχαία δείγματα "Independent-Sample T Test"

R Independent-Samples T Test	×	
 Employee Code [id] Gender [gender] Date of Birth [bdate] Educational Level (yes Employment Category Current Salary [salary] Months since Hire [jobl Previous Experience (r 	OK <u>Paste</u> <u>Reset</u> Cancel Help	Στην εμφανιζόμενη οθόνη διαλέγουμε την μεταβλητή: « Beginning Salary » και με το βελάκι την μεταφέρουμε δεξιά στο « <u>Test Variable(s)</u> » παράθυρο. Κατόπιν επιλέγουμε την μεταβλητή « minority » και με το βελάκι την μεταφέρουμε δεξιά στο "Grouping <i>Variable</i> "
		δεξία στο "Grouping Variable".

Η επόμενη κίνηση μας είναι να ορίσουμε τα δύο γκρουπ στα οποία θα γίνει ο έλεγχος της υπόθεσης εάν δύο μέσοι είναι ίσοι όταν τα δείγματα είναι ανεξάρτητα. Για αυτό τον λόγο επιλέγουμε το «<u>Define Groups...</u>» πλήκτρο και η ακόλουθος οθόνη εμφανίζεται:

Define Groups	×	
Use specified values Continue Group <u>1</u> : O Can Group 2: 1	inue	Εδώ ορίζουμε πως είναι κωδικοποιημένη η μεταβλητή « <i>minority</i> » No!,Yes!. Δηλαδή με :
	ib -	0 για το No!, και 1 για το Yes!.

Επιλέγουμε το «Options» πλήκτρο για να ορίσουμε το επίπεδο εμπιστοσύνης και η ακόλουθος οθόνη εμφανίζεται:

Independent-Samples T Test: Options	×	Αφήνουμε το αυτόματα
Confidence Interval: 95 % Missing Values C Exclude cases <u>a</u> nalysis by analysis C Exclude cases listwise	Continue Cancel Help	παρουσιαζόμενο 95% (1-α) "95% Confidence Interval" και πατάμε το πλήκτρο «Continue» για να συνεχίσουμε.

Και μετά από την πληκτρολόγηση του «OK» εμφανίζεται το αποτέλεσμα στην «OUTPUT» οθόνη του SPSS. Που είναι:

Group Statistics								
	Minority Classification	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Beginning Salary	No	370	17673,01	8392,419	436,301			
	Yes	104	14678,94	5008,239	491,098			

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances t-test for Equality of Means								
							Mean	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Difference	Difference	Lower	Upper
Beginning Salary	Equal variances assumed	20,488	,000,	3,467	472	,001	2994,071	863,535	1297,223	4690,919
	Equal variances not assumed			4,558	280,911	,000	2994,071	656,914	1700,972	4287,170

Βλέπουμε ότι με την υπόθεση ότι τα δύο γκρουπ έχουν ίσιες διακυμάνσεις:

η στατιστική «t» είναι 3,467 οι βαθμοί ελευθερίας «df» 472 ενώ η p-value "Sig. (2-tailed)" 0,001.

Επειδή η p-value είναι μικρότερη και από την 0,001, απορρίπτουμε την υπόθεση σε επίπεδο σημαντικότητας (α=0,1%).

Βλέπουμε επίσης ότι το διάστημα εμπιστοσύνης σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (1-α) "95% Confidence Interval", δεν περιέχει το μηδέν που είναι η υπόθεση μας και επιβεβαιώνει την απόρριψη της υπόθεσης.

Με την υπόθεση ότι τα δύο γκρουπ έχουν Ανισες διακυμάνσεις:

> η στατιστική «t» είναι **4,558** οι βαθμοί ελευθερίας «df» 280 ενώ η p-value "*Sig. (2-tailed)*" 0,000.

Επειδή η p-value είναι μικρότερη και από την 0,001, απορρίπτουμε την υπόθεση σε επίπεδο σημαντικότητας (α=0,1%).

Βλέπουμε επίσης ότι το διάστημα εμπιστοσύνης σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (1-α) "95% Confidence Interval", δεν περιέχει το μηδέν που είναι η υπόθεση μας και επιβεβαιώνει την απόρριψη της υπόθεσης.

3. Δυο εξαρτημένα τυχαία δείγματα "Paired-Samples T Tests"

Ο έλεγχος της υπόθεσης εάν δύο μέσοι είναι ίσοι όταν τα δείγματα είναι εξαρτημένα. *Paired-Samples T Tests* γινεται για μεσου της επιλογής :

Analyze --> Compare Means --> Paired-Samples T Tests όπως δείχνει η ακόλουθος οθόνη:

- SPSS Da	ta Editor						
<u>T</u> ransform	<u>Analyze</u> <u>G</u> raphs <u>U</u> tilities	<u>W</u> indo	ow <u>H</u> elp				Στο παράδειγμα μας
Ca 🔚	Reports D <u>e</u> scriptive Statistics <u>T</u> ables		0				θέλουμε να ελέγζουμε την υπόθεση εάν ο
bdate	Compare <u>M</u> eans		<u>M</u> eans			minor	μεσος του αρχικου με
02/03/195	<u>G</u> eneral Linear Model	•	One- <u>S</u> ampl	e T Test			τον μέσον του
05/23/195	Mixed Models	•	Independer	nt-Samples]	<u>T</u> Test		παρόντος μισθού
07/25/102	<u>C</u> orrelate	•	<u>P</u> aired-Sam	iples T Test			είναι ίδιοι
0//20/192	<u>R</u> egression	•	<u>0</u> ne-Way A	NOVA			
04/15/194	Loglinear	×۳	15200		170		
02/09/195	Classifu	b0	21000	98	138		

Κατόπιν της επιλογής *Analyze --> Compare Means --> Paired-Samples T Tests* η ακόλουθος οθόνη εμφανίζεται:

Employee Code [id]	Paired ⊻ariables: salary salbegin	OK <u>P</u> aste <u>R</u> eset Cancel Help	Εδώ είναι απαραίτητο να επιλέξουμε και τις 2 μεταβλητές πριν τις μεταφέρουμε δεξιά στο « <i>Paired Variables</i> :» παράθυρο με το βελάκι.
(♠) Beginning Salary [sa		Cancel	στο
🛞 Months since Hire [i		Help	"Paired Variables"
Revious Experience			(1 uneu) unuoles.//
Current Selections			παραθυρο με το
Variable 1:			βελάκι.
			•

Επιλέγουμε επίσης και εδώ το «Options» πλήκτρο για να ορίσουμε το επίπεδο εμπιστοσύνης όπως δείχνει η ακόλουθος οθόνη που εμφανίζεται:

Independent-Samples T Test: Options	Continue Cancel	Αφήνουμε το αυτόματα παρουσιαζόμενο 95% (1-α) "95% Confidence Interval" και πατάμε το πλήκτρο « <i>Continue</i> » για να
 Exclude cases <u>a</u>nalysis by analysis 	Help	συνεχίσουμε.
C Exclude cases listwise		

Και μετά από την πληκτρολόγηση του «OK» εμφανίζεται το αποτέλεσμα στην «OUTPUT» οθόνη του SPSS. Που είναι:

T-Test

Paired Samples Statistics

					Std. Error
		Mean	N	Std. Deviation	Mean
Pair	Current Salary	34419,57	474	17075,661	784,311
1	Beginning Salary	17016,09	474	7870,638	361,510

Paired Samples Test

	Paired Differences								
				Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Current Salary - Beginning Salary	17403,481	10814,620	496,732	16427,407	18379,555	35,036	473	,000

η στατιστική «t» είναι αρκετά μεγάλη 35,036 οι βαθμοί ελευθερίας «df» 472 ενώ η p-value "Sig. (2-tailed)" 0,000.

Επειδή η p-value είναι μικρότερη και από την 0,001, απορρίπτουμε την υπόθεση σε επίπεδο σημαντικότητας (α=0,1%).

Βλέπουμε επίσης ότι το διάστημα εμπιστοσύνης σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (1-α) "95% Confidence Interval", δεν περιέχει το μηδέν που είναι η υπόθεση μας και επιβεβαιώνει την απόρριψη της υπόθεσης.