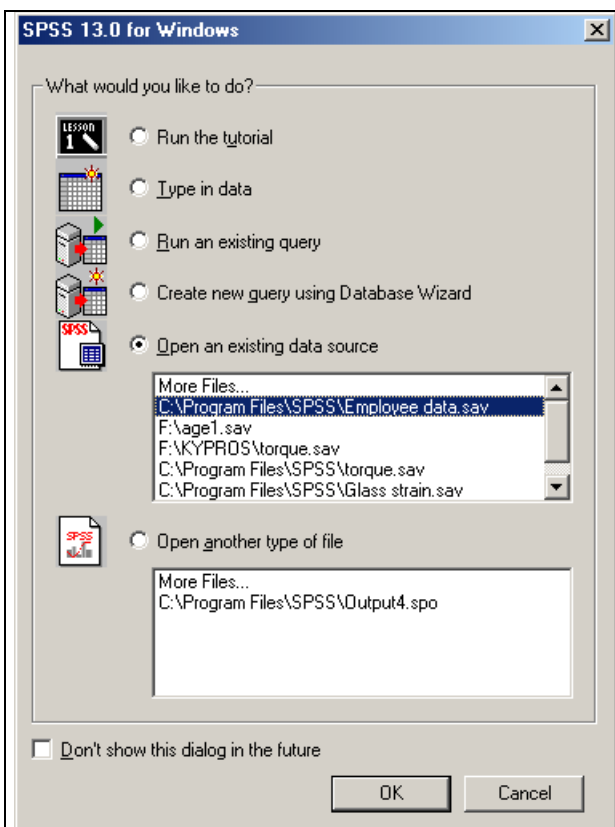


Μέρος III:

Έλεγχοι υποθέσεων

Σε αρκετές εφαρμογές παρουσιάζεται η ανάγκη να αποφασίσουμε με βάση ενός τυχαίου δείγματος X_1, X_2, \dots, 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.



Επιλέγουμε για λόγους παραδείγματος να ανοίξουμε την είδη υπάρχουσα «data», αρχείο SPSS : *Employee data.sav* όπως δείχνει η παραπλεύρως αρχική οθόνη του πακέτου:

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

bdate						
02/03/195						
05/23/195						
07/26/192	50	\$12,000	98	381		
04/15/194	00	\$13,200	98	190		
02/09/195	00	\$21,000	98	138		
08/22/195	00	\$13,500	98	67		
04/26/195	00	\$18,750	98	114		
05/06/196	00	\$9,750	98	0		
01/23/194	00	\$12,750	98	115		
02/13/194	00	\$13,500	98	244		
02/07/195	00	\$16,500	98	143		
01/11/1966	8	1	\$28,350	\$12,000	98	26
07/17/1960	15	1	\$27,750	\$14,250	98	34

Τρεις περιπτώσεις είναι οι οποίες θα εξετάσουμε εδώ:

1. Ο έλεγχος της υπόθεσης εάν ο μέσος του τ.δ είναι ίσος με το πληθυσμιακό (θεωρητικό) μέσο. **One-Sample T-Test.**

2. Ο έλεγχος της υπόθεσης εάν δύο μέσοι είναι ίσοι όταν τα δείγματα είναι ανεξάρτητα. **Independent-Sample T Test** και

3. Ο έλεγχος της υπόθεσης εάν δύο μέσοι είναι ίσοι όταν τα δείγματα είναι εξαρτημένα. **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:

Επιλέγουμε την μεταβλητή «**Beginning Salary**» και με το βελάκι την μεταφέρουμε δεξιά στο «**Test variable(s)**». Στο «**Test Value**» γράφουμε το ποσό που θέλουμε να ελέγξουμε δηλαδή 16000

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

One-Sample Test

	Test Value = 16000					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Beginning Salary	2,811	473	,005	1016,086	305,72	1726,45

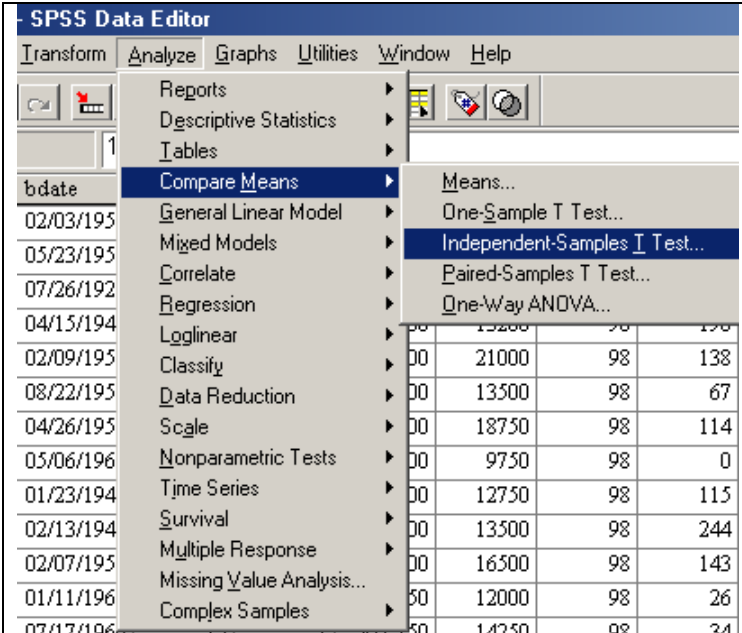
➤ Βλέπουμε ότι η στατιστική «t» είναι **2,811** οι βαθμοί ελευθερίας «df» 473 ενώ η p-value “**Sig. (2-tailed)**” 0,005.

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

➤ 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 που αφορούν την διαφορά δυο αριθμητικών μέσων.

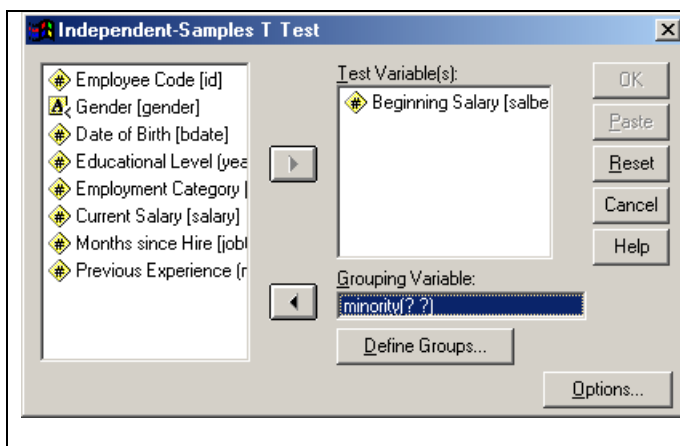
2. Δοο ανεξάρτητα τυχαία δείγματα “Independent-Sample T Test”



The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The 'Analyze' menu is open, and the path 'Compare Means' > 'Independent-Samples T Test...' is highlighted. The background shows a data table with columns 'bdate', '1', and '2'.

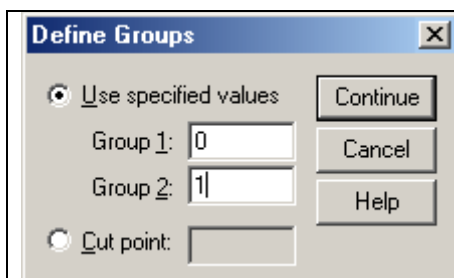
Για τον έλεγχο της υπόθεσης εάν δύο μέσοι είναι ίσοι όταν τα δείγματα είναι ανεξάρτητα, επιλέγουμε την επιλογή μενού:

Analyze --> Compare Means --> Independent-Sample T Test,
 όπως δείχνει παραπλεύρως η οθόνη



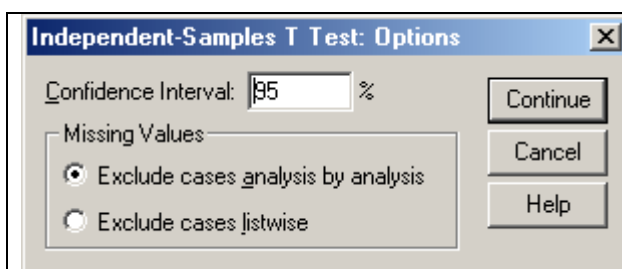
Στην εμφανιζόμενη οθόνη διαλέγουμε την μεταβλητή: «**Beginning Salary**» και με το βελάκι την μεταφέρουμε δεξιά στο «**Test Variable(s)**» παράθυρο. Κατόπιν επιλέγουμε την μεταβλητή «**minority**» και με το βελάκι την μεταφέρουμε δεξιά στο «**Grouping Variable**».

- 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 «**Define Groups...**» πλήκτρο και η ακόλουθος οθόνη εμφανίζεται:



Εδώ ορίζουμε πως είναι κωδικοποιημένη η μεταβλητή «**minority**» No!, Yes!. Δηλαδή με :
0 για το No!, και 1 για το Yes!.

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



Αφήνουμε το αυτόματα 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					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error 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 ($\alpha=0,1\%$).
- 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 Άνισες 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 ($\alpha=0,1\%$).
- 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. Δοο 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 γίνεται για μεσου της επιλογής :

Analyze --> Compare Means --> Paired-Samples T Tests

όπως δείχνει η ακόλουθος οθόνη:

The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The 'Analyze' menu is open, and the path 'Compare Means' -> 'Paired-Samples T Test...' is highlighted. The background shows a data list with dates and a 'minor' variable.

Στο παράδειγμα μας θέλουμε να ελέγξουμε την υπόθεση εάν ο μέσος του αρχικού με τον μέσον του παρόντος μισθού είναι ίδιοι

Κατόπιν της επιλογής **Analyze --> Compare Means --> Paired-Samples T Tests**

η ακόλουθος οθόνη εμφανίζεται:

Εδώ είναι απαραίτητο να επιλέξουμε και τις 2 μεταβλητές πριν τις μεταφέρουμε δεξιά στο «**Paired Variables:**» παράθυρο με το βελάκι.

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

Αφήνουμε το αυτόματα 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:

T-Test

Paired Samples Statistics

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

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
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 ($\alpha=0,1\%$).
- 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.