

7ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Σύγκριση μέσων τιμών σε περισσότερες από 2 ομάδες (ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ - ANOVA).

Επιλέγουμε από το Μενού:

Analyze → Compare Means → One Way ANOVA

Στην επιλογή “dependent variable list” τοποθετούμε πάντα την ποσοτική μεταβλητή, που θέλουμε να συγκρίνουμε τις μέσες τιμές της μεταξύ των ομάδων και ως “Factor” επιλέγουμε τη μεταβλητή που διαχωρίζει τις ομάδες.

Χρήσιμες επιλογές είναι επιπλέον:

A) Options – επιλέγουμε το Descriptive Statistics ώστε να πάρουμε στο output, έναν πίνακα με τις μέσες τιμές, τις τυπικές αποκλίσεις και άλλα χρήσιμα στοιχεία για τις διάφορες ομάδες που συγκρίνουμε.

B) Post Hoc – επιλέγουμε να κάνουμε πολλαπλές συγκρίσεις, μεταξύ των ομάδων με κάποια από τις μεθόδους που προτείνονται (μια πολύ καλή μέθοδος είναι αυτή του Tukey). Οι πολλαπλές συγκρίσεις έχουν νόημα, ΜΟΝΟ όταν το αποτέλεσμα της ANOVA είναι στατιστικά σημαντικό (δηλ. όταν $p < 0,05$)

Παράδειγμα 1

Θέλουμε να συγκρίνουμε την Σκόρ του Άγχους ανάμεσα στις 3 περιοχές (Ηράκλειο, Ρέθυμνο, Χανιά). Στην “dependent variable list” τοποθετούμε το ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣ, ενώ στο “Factor” την ΠΕΡΙΟΧΗ. Επιλέγοντας το Options (Descriptives) και το Post Hoc (Tukey), έχουμε τα αποτελέσματα

Αρχικά στο output, διαβάζουμε τον πίνακα με τις μέσες τιμές, τις τυπικές αποκλίσεις και τα τυπικά σφάλματα των μέσων τιμών ανά ομάδα (που θα μπορούσαμε να τα διαβάσουμε και με την εντολή EXPLORE, που ήδη γνωρίζουμε)

Descriptives

ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Ηράκλειο	41	10,20	4,926	,769	8,64	11,75	0	20
Ρέθυμνο	33	10,55	5,767	1,004	8,50	12,59	0	20
Χανιά	36	9,47	5,769	,962	7,52	11,42	1	20
Total	110	10,06	5,436	,518	9,04	11,09	0	20

Από τον πίνακα μπορούμε να κρατήσουμε τα στοιχεία (με στρογγυλοποιήσεις)

Περιοχές	N	μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ηράκλειο	41	10,20	4,93
Ρέθυμνο	33	10,55	5,77
Χανιά	36	9,47	5,77

Στη συνέχεια έχουμε το F-test και την τιμή p (p-value)

ANOVA

ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20,961	2	10,481	,350	,705
Within Groups	3199,593	107	29,903		
Total	3220,555	109			

Οπότε διαβάζοντας τις παραπάνω τιμές, έχουμε

$F=0.350$ και η τιμή p (SIG), είναι 0.705 οπότε

$$p=0.705 > 0.05$$

συνεπώς δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα στις μέσες τιμές του άγχους στις τρεις περιοχές. Οι διαφορές που παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα (10,20 – 10,55 και 9,47) είναι πιθανότατα τυχαίες και όχι στατιστικά σημαντικές. Αφού δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές, ο εκ των υστέρων έλεγχος (post hoc) του Tukey, δεν δείχνει διαφορές όπως φαίνεται και από τον επόμενο πίνακα, όπου όλες οι περιοχές ομαδοποιούνται στο ίδιο σύνολο (subset 1)

ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣ

Tukey HSD^{a,b}

ΠΕΡΙΟΧΗ	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Χανιά	36	9,47
Ηράκλειο	41	10,20
Ρέθυμνο	33	10,55
Sig.		,681

Παράδειγμα 2

Θέλουμε να συγκρίνουμε το ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣ ανάμεσα στις τέσσερις κατηγορίες οικονομικής κατάστασης, που έχουμε δημιουργήσει (κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή).

Αποτελέσματα

Descriptives

ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
κακή	27	13,15	5,157	,992	11,11	15,19	2	20
μέτρια	44	9,80	5,801	,875	8,03	11,56	0	20
καλή	30	8,73	4,394	,802	7,09	10,37	1	20
πολύ καλή	9	6,56	3,504	1,168	3,86	9,25	1	11
Total	110	10,06	5,436	,518	9,04	11,09	0	20

Από τον πίνακα μπορούμε να κρατήσουμε τα στοιχεία (με στρογγυλοποιήσεις)

Οικονομική κατάσταση	N	μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Κακή	27	13,15	5,16
Μέτρια	44	9,80	5,80
Καλή	30	8,73	4,39
Πολύ καλή	9	6,56	3,50

Ο Πίνακας ANOVA

ANOVA

ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	423,899	3	141,300	5,356	,002
Within Groups	2796,655	106	26,384		
Total	3220,555	109			

Διαβάζοντας τις παραπάνω τιμές, έχουμε

$F=5.356$ και η τιμή p (SIG), είναι 0.002, οπότε

$$p < 0.05$$

συνεπώς φαίνεται να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα στις μέσες τιμές του άγχους ανάμεσα στις κατηγορίες της οικονομικής κατάστασης. Ο εκ των υστέρων έλεγχος (post hoc) του Tukey, που εντοπίζει τις διαφορές ανάμεσα στις 4 κατηγορίες, δείχνει 2 σύνολα (subset 1 και subset 2) ως εξής

ΣΚΟΡ_ΑΓΧΟΥΣTukey HSD^{a,b}

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤ	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
πολύ καλή	9	6,56	
καλή	30	8,73	
μέτρια	44	9,80	9,80
κακή	27		13,15
Sig.		,204	,179

Από τον πίνακα βλέπουμε ότι οι σημαντικές διαφορές εντοπίζονται ανάμεσα στην κακή οικονομική κατάσταση (υψηλό άγχος 13,15) και στις κατηγορίες καλή και πολύ καλή (χαμηλό άγχος 8,73 και 6,56 αντίστοιχα).