

### Θέμα 3<sup>ο</sup>

Σε μια ενδονοσοκομειακή έρευνα, καταγράφηκε ο χρόνος ύπνου, μετά τη χορήγηση ενός συγκεκριμένου αναισθητικού, σε 33 ασθενείς και πήραμε τις ακόλουθες ομαδοποιημένες τιμές (σε ώρες):

χρόνος ύπνου (σε ώρες)	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
Πλήθος ασθενών	3	10	4	9	2	5

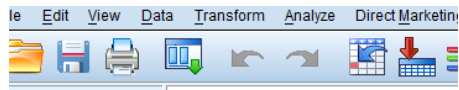
- α. Εάν  $\mu$  είναι η μέση τιμή και  $\sigma^2$  είναι η διασπορά του χρόνου ύπνου των ασθενών, να δοθεί εκτίμηση για αυτές τις παραμέτρους:  $\hat{\mu} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\hat{\sigma}^2 = \underline{\hspace{2cm}}$
- β. Ποια είναι η διάμεσος  $\delta = \underline{\hspace{2cm}}$  και το πρώτο τεταρτημόριο  $Q_1 = \underline{\hspace{2cm}}$  για αυτά τα δεδομένα;
- γ. Να δοθεί διάστημα εμπιστοσύνης (δ.ε.) συντελεστού εμπιστοσύνης (σ.ε.) 90% για το  $\mu$ :  $[\underline{\hspace{2cm}}, \underline{\hspace{2cm}}]$ .  
Υποθέσατε ότι η διασπορά του χρόνου ύπνου των ασθενών είναι γνωστή;  $\underline{\hspace{2cm}}$   
Πόση είναι, για τα δεδομένα αυτά, η τυπική απόκλιση του δειγματικού μέσου  $\left(\frac{s}{\sqrt{n}}\right)$ ;  $\underline{\hspace{2cm}}$
- δ. Να γίνει ο έλεγχος της υπόθεσης  $H_0 : \mu = 6.5$  έναντι της  $H_1 : \mu \neq 6.5$  και να δοθεί το p-value  $\underline{\hspace{2cm}}$ .  
Να συμπεράνετε εάν η υπόθεση  $H_0$  γίνεται δεκτή σε επίπεδο σημαντικότητας (ε.σ.) 5%:  $\underline{\hspace{2cm}}$ ,  
και σε ε.σ. 10%:  $\underline{\hspace{2cm}}$
- ε. Για να απαντήσετε στο προηγούμενο ερώτημα είναι απαραίτητο τα δεδομένα να προέρχονται από κανονική κατανομή;  $\underline{\hspace{2cm}}$  και γιατί  $\underline{\hspace{2cm}}$ .  
Να γίνει ο έλεγχος αυτός και να δοθούν τα αντίστοιχα p-value  $\underline{\hspace{2cm}}$ ,  $\underline{\hspace{2cm}}$ .
- στ. Σε προηγούμενη μελέτη, για τον χρόνο ύπνου από τη χορήγηση του αναισθητικού αυτού, καταγράφηκαν τα εξής ποσοστά επί του πληθυσμού των ασθενών:  
0-2 ώρες 15%, 2-4 ώρες 25%, 4-6 ώρες 18%, 6-8 ώρες 25%, 8-10 ώρες 12%, 10-12 ώρες 5%.  
Να γίνει  $\chi^2$  έλεγχος για να διαπιστώσετε εάν το δείγμα αυτό συμφωνεί, ως προς τις αναλογίες για τον χρόνο ύπνου των ασθενών, με τα αποτελέσματα της προηγούμενης μελέτης για το αναισθητικό.  
Να δοθεί το αντίστοιχο p-value  $\underline{\hspace{2cm}}$ .  
Ποια η τιμή του κριτηρίου  $\underline{\hspace{2cm}}$  και η κατανομή του  $\underline{\hspace{2cm}}$ ;  
Ποια είναι η απόφασή σας σε ε.σ. 10%;  $\underline{\hspace{2cm}}$   
Ποια είναι η απόφασή σας σε ε.σ. 5%;  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Θέμα 4<sup>ο</sup>** Στα δεδομένα που ακολουθούν, δίδονται η ηλικία (σε ημέρες) και τα μήκη των φτερών (σε cm) για 13 σπουργίτες την ανάπτυξη των οποίων μελετούν μια ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών του τομέα Ζωολογίας του Τμήματος Βιολογίας.

Ηλικία (σε ημέρες) X	3	4	5	6	8	9	10	11	12	14	15	16	17
Μήκος φτερών (σε cm) Y	1.4	1.5	2.2	2.4	3.1	3.2	3.2	3.9	4.1	4.7	4.5	5.2	5

- α. Εάν  $\mu_Y$  και  $\sigma_Y^2$  είναι αντίστοιχα το μέσο και η διασπορά του μήκους των φτερών των σπουργιτών, να δοθεί εκτίμηση για αυτές τις παραμέτρους:  $\widehat{\mu_Y} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\widehat{\sigma_Y^2} = \underline{\hspace{2cm}}$
- β. Να δοθούν οι τιμές των παραμέτρων της καμπύλης παλινδρόμησης του μήκους των φτερών των σπουργιτών στην ηλικία τους:  $\widehat{\beta}_0 = \underline{\hspace{2cm}}$  και  $\widehat{\beta}_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ . Ποια είναι η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού του μοντέλου  $\underline{\hspace{2cm}}$  και τι συμπέρασμα βάζετε από αυτήν  $\underline{\hspace{4cm}}$ ;
- γ. Δώσετε το ιστόγραμμα συχνοτήτων για τα κατάλοιπα που προκύπτουν από το μοντέλο της παλινδρόμησης σχεδιάζοντας σε αυτό και τη συνάρτηση πυκνότητας της κατανομής που πιστεύετε ότι αυτά ακολουθούν.
- δ. Μπορούμε να δεχτούμε την υπόθεση  $H_0 : \beta_1 = 0$  έναντι της  $H_1 : \beta_1 \neq 0$  σε επίπεδο σημαντικότητας (ε.σ.) 10%;  $\underline{\hspace{2cm}}$  Γιατί;  $\underline{\hspace{4cm}}$
- ε. Ποια υπόθεση χρειάστηκε να κάνετε στο ερώτημα δ  $\underline{\hspace{4cm}}$ , και σε ποιο ε.σ. έγινε αυτή δεκτή  $\underline{\hspace{2cm}}$ ;
- στ. Να κατασκευάσετε διάστημα εμπιστοσύνης σ.ε. 90% για τη μέση πρόβλεψη του μήκους των φτερών ενός σπουργίτη ηλικίας 7 ημερών: ( $\underline{\hspace{2cm}}$ ,  $\underline{\hspace{2cm}}$ ).

# Θέμα 3<sup>ο</sup>



	Sleep	Patients	var
1	1	3	
2	3	10	
3	5	4	
4	7	9	
5	9	2	
6	11	5	
7			

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	Sleep	Numeric	8	0	Sleeping time (i...	None	None	8	Right	Scale
2	Patients	Numeric	8	0	Number of patie...	None	None	8	Right	Scale

```

FREQUENCIES VARIABLES=Sleep
  /PERCENTILES=25.0
  /STATISTICS=VARIANCE MEAN MEDIAN
  /GROUPED=Sleep
  /ORDER=ANALYSIS.
    
```

## Frequencies

[DataSet2] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018\_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_3.sav

### Statistics

Sleeping time (in hours)

N	Valid	33
	Missing	0
Mean		5.73
Median		5.46 <sup>a</sup>
Variance		9.955
Percentiles	25	3.07 <sup>b</sup>

a. Calculated from grouped data.

b. Percentiles are calculated from grouped data.

### Sleeping time (in hours)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	3	9.1	9.1	9.1
3	10	30.3	30.3	39.4
5	4	12.1	12.1	51.5
7	9	27.3	27.3	78.8
9	2	6.1	6.1	84.8
11	5	15.2	15.2	100.0
Total	33	100.0	100.0	

H

```

DESCRIPTIVES VARIABLES=Sleep
  /STATISTICS=MEAN VARIANCE.
    
```

```

EXAMINE VARIABLES=Sleep
  /PLOT BOXPLOT NPLOT
  /COMPARE GROUPS
    
```

```

/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 90
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

## Explore

[DataSet2] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018\_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_3.sav

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sleeping time (in hours)	33	100.0%	0	0.0%	33	100.0%

### Descriptives

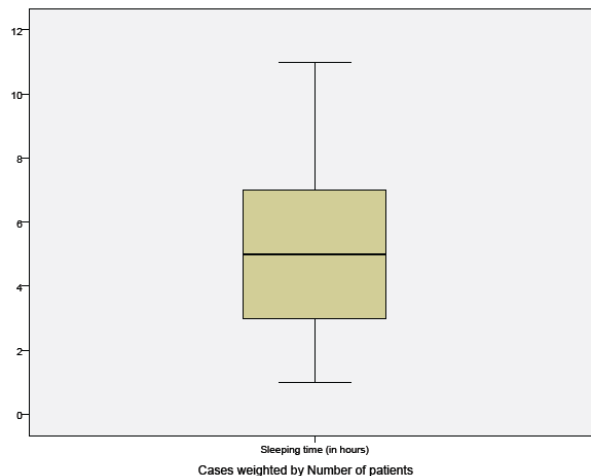
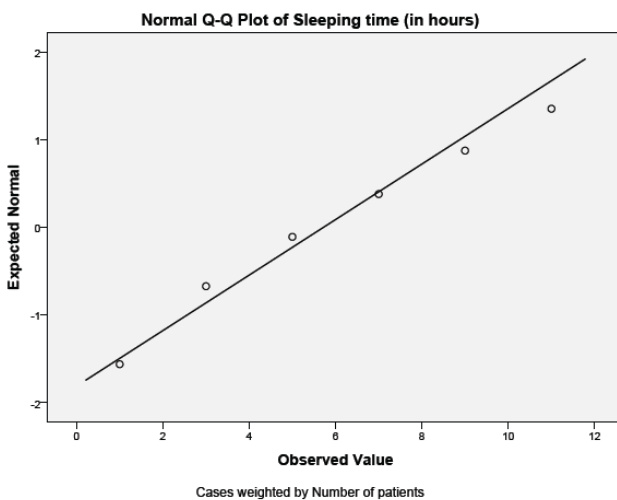
			Statistic	Std. Error
Sleeping time (in hours)	Mean		5.73	.549
	90% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	4.80	
		Upper Bound	6.66	
	5% Trimmed Mean		5.70	
	Median		5.00	
	Variance		9.955	
	Std. Deviation		3.155	
	Minimum		1	
	Maximum		11	
	Range		10	
	Interquartile Range		4	
	Skewness		.318	.409
	Kurtosis		-.956	.798

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sleeping time (in hours)	.200	33	.002	.901	33	.006

a. Lilliefors Significance Correction

## Sleeping time (in hours)



### T-TEST

```

/TESTVAL=6.5
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Sleep
/CRITERIA=CI(.90).

```

### T-Test

[DataSet2] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018\_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_3.sav

### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Sleeping time (in hours)	33	5.73	3.155	.549

### One-Sample Test

	Test Value = 6.5				90% Confidence ...
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Upper
Sleeping time (in hours)	-1.407	32	.169	-.773	.16

### NPAR TESTS

```

/CHISQUARE=Sleep
/EXPECTED=0.15 0.25 0.18 0.25 0.12 0.05
/MISSING ANALYSIS.
    
```

### NPar Tests

```

[DataSet2] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018
_19\slides\Revision_SPSS\Example_3.sav
    
```

### Chi-Square Test

#### Frequencies

#### Sleeping time (in hours)

	Observed N	Expected N	Residual
1	3	5.0	-2.0
3	10	8.3	1.8
5	4	5.9	-1.9
7	9	8.3	.8
9	2	4.0	-2.0
11	5	1.7	3.4
Total	33		

#### Test Statistics

	Sleeping time (in hours)
Chi-Square	9.613 <sup>a</sup>
df	5
Asymp. Sig.	.087

a. 2 cells (33.3%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 1.7.

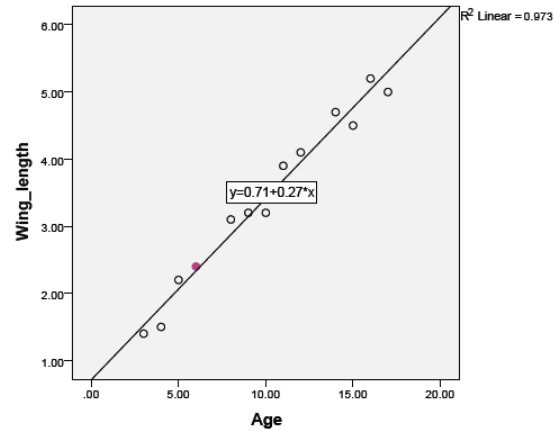
## Θέμα 4<sup>ο</sup>

	Age	Wing_length	var
1	3.00	1.40	
2	4.00	1.50	
3	5.00	2.20	
4	6.00	2.40	
5	8.00	3.10	
6	9.00	3.20	
7	10.00	3.20	
8	11.00	3.90	
9	12.00	4.10	
10	14.00	4.70	
11	15.00	4.50	
12	16.00	5.20	
13	17.00	5.00	
14	7.00	.	
15			
16			
17			

```
GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=Age WITH Wing_length
  /MISSING=LISTWISE.
```

### Graph

[DataSet4] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018\_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_4.sav



### Frequencies

[DataSet4] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018\_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_4.sav

#### Statistics

Wing_length		
N	Valid	13
	Missing	1
Mean		3.4154
Variance		1.638

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) CIN(90)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT Wing_length
  /METHOD=ENTER Age
  /RESIDUALS HISTOGRAM(ZRESID) NORMPROB(ZRESID)
  /SAVE PRED MCIN RESID.
```

### Regression

[DataSet4] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018\_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_4.sav

#### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Age <sup>b</sup>	.	Enter

a. Dependent Variable: Wing\_length

b. All requested variables entered.

#### Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.987 <sup>a</sup>	.973	.971	.21841

a. Predictors: (Constant), Age

b. Dependent Variable: Wing\_length

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19.132	1	19.132	401.087	.000 <sup>b</sup>
	Residual	.525	11	.048		
	Total	19.657	12			

a. Dependent Variable: Wing\_length

b. Predictors: (Constant), Age

**Coefficients<sup>a</sup>**

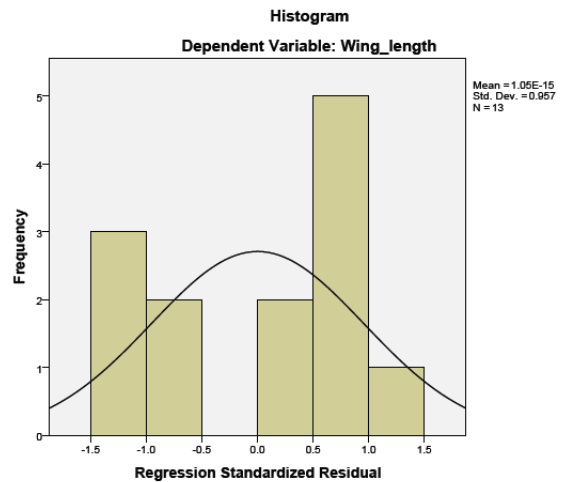
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.713	.148		4.821	.001
	Age	.270	.013	.987	20.027	.000

a. Dependent Variable: Wing\_length

**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1.5238	5.3070	3.4154	1.26268	13
Std. Predicted Value	-1.498	1.498	.000	1.000	13
Standard Error of Predicted Value	.061	.112	.084	.019	13
Adjusted Predicted Value	1.5682	5.4171	3.4255	1.26438	13
Residual	-.30699	.22507	.00000	.20911	13
Std. Residual	-1.406	1.031	.000	.957	13
Stud. Residual	-1.638	1.082	-.021	1.054	13
Deleted Residual	-.41707	.24793	-.01008	.25420	13
Stud. Deleted Residual	-1.797	1.091	-.049	1.091	13
Mahal. Distance	.000	2.244	.923	.827	13
Cook's Distance	.003	.481	.113	.139	13
Centered Leverage Value	.000	.187	.077	.069	13

a. Dependent Variable: Wing\_length



**Charts**

```
EXAMINE VARIABLES=RES_1
/PLOT BOXPLOT NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS NONE
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

**Explore**

[DataSet4] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018\_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_4.sav

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Unstandardized Residual	13	92.9%	1	7.1%	14	100.0%

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Unstandardized Residual	.219	13	.089	.845	13	.025

a. Lilliefors Significance Correction

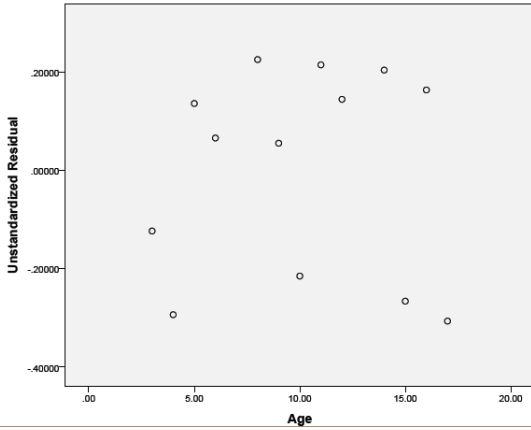
```

GRAPH
  /SCATTERPLOT(BIVAR)=Age WITH RES_1
  /MISSING=LISTWISE.

```

### Graph

[DataSet4] C:\ALL\MA8HMATA\BIOSTATISTICS\Biology\2018  
 \_19\Slides\Revision\_SPSS\Example\_4.sav



16 : LMCI\_1

	Age	Wing_length	PRE_1	RES_1	LMCI_1	UMCI_1
1	3.00	1.40	1.52378	-.12378	1.32227	1.72529
2	4.00	1.50	1.79401	-.29401	1.61243	1.97560
3	5.00	2.20	2.06424	.13576	1.90141	2.22707
4	6.00	2.40	2.33447	.06553	2.18877	2.48017
5	8.00	3.10	2.87493	.22507	2.75583	2.99402
6	9.00	3.20	3.14516	.05484	3.03370	3.25661
7	10.00	3.20	3.41538	-.21538	3.30660	3.52417
8	11.00	3.90	3.68561	.21439	3.57416	3.79707
9	12.00	4.10	3.95584	.14416	3.83675	4.07494
10	14.00	4.70	4.49630	.20370	4.35060	4.64200
11	15.00	4.50	4.76653	-.26653	4.60370	4.92936
12	16.00	5.20	5.03676	.16324	4.85517	5.21834
13	17.00	5.00	5.30699	-.30699	5.10548	5.50850
14	7.00	.	2.60470	.	2.47386	2.73554
15						