

**Μοντέλο 1.**  $\ln(\text{FEV}) = \beta_0 + \beta_1 \times \text{age} + \beta_2 \times \text{ht} + \beta_3 \times \text{smoke} + \varepsilon$

### Regression Equation

$$\ln(\text{FEV}) = -1,9737 + 0,02231 \text{ age} + 0,04371 \text{ ht} - 0,0504 \text{ smoke}$$

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-1,9737	0,0781	-25,29	0,000	
age	0,02231	0,00333	6,69	0,000	2,97
ht	0,04371	0,00165	26,56	0,000	2,70
smoke	-0,0504	0,0209	-2,41	0,016	1,20

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,146056	80,88%	80,79%	80,62%

### Analysis of Variance

Source	DF	Seq SS	Seq MS	F-Value	P-Value
Regression	3	58,6599	19,5533	916,60	0,000
age	1	43,2101	43,2101	2025,57	0,000
ht	1	15,3263	15,3263	718,45	0,000
smoke	1	0,1236	0,1236	5,79	0,016
Error	650	13,8660	0,0213		
Lack-of-Fit	283	6,2398	0,0220	1,06	0,296
Pure Error	367	7,6262	0,0208		
Total	653	72,5259			

### Settings

Variable	Setting
age	15
ht	65
smoke	0

### Prediction

Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
1,20209	0,0147314	(1,17317; 1,23102)	(0,913839; 1,49035)

### Settings

Variable	Setting
age	15
ht	65
smoke	1

### Prediction

Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
1,15174	0,0191533	(1,11413; 1,18934)	(0,862481; 1,44099)

Δίνεται ο πίνακας  $(X^T X)^{-1}$  παρακάτω:

0,285586	0,0070794	-0,0057973	0,0010316
0,007079	0,0005211	-0,0001988	-0,0010166
-0,005797	-0,0001988	0,0001269	0,0001149
0,001032	-0,0010166	0,0001149	0,0205233

**Μοντέλο 2.**  $\ln(\text{FEV}) = \beta_0 + \beta_1 \times \text{age} + \beta_2 \times \text{ht} + \beta_3 \times \text{smoke} + \beta_4 \times (\text{ht} * \text{smoke}) + \beta_5 \times (\text{age} * \text{smoke}) + \varepsilon$

## Regression Analysis: ln(FEV) versus age; ht; smoke; ht\*smoke; age\*smoke

### Regression Equation

$$\ln(\text{FEV}) = -1,9333 + 0,02469 \text{ age} + 0,04267 \text{ ht} - 0,264 \text{ smoke} + 0,00556 \text{ ht*smoke} - 0,01163 \text{ age*smoke}$$

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-1,9333	0,0833	-23,22	0,000	
age	0,02469	0,00372	6,64	0,000	3,70
ht	0,04267	0,00180	23,73	0,000	3,22
smoke	-0,264	0,388	-0,68	0,497	413,88
ht*smoke	0,00556	0,00609	0,91	0,361	443,95
age*smoke	-0,01163	0,00877	-1,33	0,185	39,87

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0,146044	80,94%	80,80%	80,57%

### Analysis of Variance

Source	DF	Seq SS	Seq MS	F-Value	P-Value
Regression	5	58,7048	11,7410	550,47	0,000
age	1	43,2101	43,2101	2025,89	0,000
ht	1	15,3263	15,3263	718,57	0,000
smoke	1	0,1236	0,1236	5,79	0,016
ht*smoke	1	0,0073	0,0073	0,34	0,558
age*smoke	1	0,0375	0,0375	1,76	0,185
Error	648	13,8211	0,0213		
Lack-of-Fit	281	6,1949	0,0220	1,06	0,297
Pure Error	367	7,6262	0,0208		
Total	653	72,5259			

## Prediction for ln(FEV)

### Regression Equation

$$\ln(\text{FEV}) = -1,9333 + 0,02469 \text{ age} + 0,04267 \text{ ht} - 0,264 \text{ smoke} + 0,00556 \text{ ht*smoke} - 0,01163 \text{ age*smoke}$$

### Settings

Variable	Setting
age	15
ht	65
smoke	0
ht*smoke	0
age*smoke	0

### Prediction

Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
1,21054	0,0159102	(1,17930; 1,24179)	(0,922071; 1,49902)

### Settings

Variable	Setting
age	15
ht	65
smoke	1
ht*smoke	65
age*smoke	15

### Prediction

Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
1,13376	0,0228175	(1,08896; 1,17857)	(0,843505; 1,42402)

Δίνεται ο πίνακας  $(X^T X)^{-1}$  παρακάτω:

0,324951	0,0091545	-0,0067732	-0,32495	0,006773	-0,0091545
0,009155	0,0006493	-0,0002532	-0,00915	0,000253	-0,0006493
-0,006773	-0,0002532	0,0001516	0,00677	-0,000152	0,0002532
-0,324951	-0,0091545	0,0067732	7,07000	-0,106039	-0,0043547
0,006773	0,0002532	-0,0001516	-0,10604	0,001739	-0,0006546
-0,009155	-0,0006493	0,0002532	-0,00435	-0,000655	0,0036062

### Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

- Βάσει του 1<sup>ου</sup> μοντέλου ένας καπνιστής 15 χρονών με ύψος 65 ίντσες αναμένεται να έχει τιμή  $\ln(FEV)$  ίση με
  - 0,0504
  - $\beta_3$
  - $\beta_0 + \beta_3$
  - $\beta_0 + 15\beta_1 + 65\beta_2 + \beta_3$
- Βάσει του 1<sup>ου</sup> μοντέλου και με 95% εμπιστοσύνη η μέση τιμή  $\ln(FEV)$  15χρονων μη καπνιστών με ύψος 65 ίντσες είναι μεταξύ
  - 1,17317 και 1,23102
  - 0,913839 και 1,49035
  - 1,11413 και 1,18934
  - 1,08896 και 1,17857
- Βάσει του 1<sup>ου</sup> μοντέλου η διαφορά σε μέση τιμή  $\ln(FEV)$  μεταξύ 15χρονων μη καπνιστών με ύψος 65 ίντσες και 15χρονων καπνιστών με ύψος 65 ίντσες είναι
  - $\beta_3$
  - 0,00556-0,01163
  - $\beta_0 + 15\beta_1 + 65\beta_2 + \beta_3$
  - Τίποτα από τα παραπάνω.
- Βάσει του 2<sup>ου</sup> μοντέλου η διαφορά σε μέση τιμή  $\ln(FEV)$  μεταξύ 15χρονων μη καπνιστών με ύψος 65 ίντσες και 15χρονων καπνιστών με ύψος 65 ίντσες είναι
  - $\beta_0 + 15\beta_1 + 65\beta_2 + \beta_3$
  - $15\beta_1 + 65\beta_2 + \beta_3$
  - $\beta_3 + \beta_4 + \beta_5$
  - $\beta_3 + 65\beta_4 + 15\beta_5$

### Υπολογιστικές

1. Βρείτε ένα 95% δ.ε. για τη διαφορά σε μέση τιμή  $\ln(FEV)$  μεταξύ 15χρονων μη καπνιστών με ύψος 65 ίντσες και 15χρονων καπνιστών με ύψος 65 ίντσες, βάσει του 1<sup>ου</sup> μοντέλου.
2. Βρείτε ένα 95% δ.ε. για τη διαφορά σε μέση τιμή  $\ln(FEV)$  μεταξύ 15χρονων μη καπνιστών με ύψος 65 ίντσες και 15χρονων καπνιστών με ύψος 65 ίντσες, βάσει του 2<sup>ου</sup> μοντέλου.