

الموضوع: الانحدار الخطي – أساليب التقدير الخطية – الصورة الرياضية للملائمة للعلاقة الانحدارية (تدريب ٧)

- ١ – عرف الانحدار الخطي مع توضيح معنى الخطية في جميع المتغيرات أو معاملات الانحدار.  
 ٢ – وضح لماذا تعتبر طريقة المربعات الصغرى العادية أحد أساليب التقدير الخطي للعلاقات الانحدارية.  
 ٣ – قد يقترح البعض دراسة العلاقة بين اللوغارتم الطبيعي لمستوى السكر في الدم بعد الإفطار  $LY2 = \text{Log}(Y2)$  و زمن ممارسة رياضة الجري  $X1$ ، وذلك لتقدير معدل التغير النسبي في مستوى السكر من خلال تقدير معامل الزمن. وقد يرى محلل آخر استخدام الصورة الرياضية للوغارتم زمن الجري مع مستوى السكر في الدم  $LX1 = \text{Log}(X1+1)$  حتى تكون العلاقة أفضل من ناحية الملائمة – لمعالجة مشكلة نقص التوفيق -Lack of Fit- أو لزيادة جودة التوفيق Goodness of Fit. على ضوء ما سبق ناقش إحصائياً النتائج التالية:

The SAS System						1
The GLM Procedure						
Class Level Information						
Class	Level s	Values				
x1	4	0 15 45 75				
Number of observations					30	
The SAS System						2
The GLM Procedure						
<b>Dependent Variable: y2</b>						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	3	4879.600000	1626.533333	32.45	<.0001	
Error	26	1303.200000	50.123077			
Corrected Total	29	6182.800000				
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	y2 Mean		
	0.789222	5.315139	7.079765	133.2000		
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F	
x1	3	4879.600000	1626.533333	32.45	<.0001	
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F	
x1	3	4879.600000	1626.533333	32.45	<.0001	3
The SAS System						3
The REG Procedure						
Model: MODEL1(Linear)						
<b>Dependent Variable: y2</b>						
Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	1	4493.25581	4493.25581	74.46	<.0001	
Error	28	1689.54419	60.34086			
Corrected Total	29	6182.80000				
	Root MSE	7.76794	R-Square	0.7267		
	Dependent Mean	133.20000	Adj R-Sq	0.7170		
	Coeff Var	5.83179				
Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	
Intercept	1	142.89767	1.80951	78.97	<.0001	
x1	1	-0.43101	0.04995	-8.63	<.0001	

$$F_{\text{Lack of Fit(Linear)}} = \text{MSE}_{\text{Linear}}(\text{Lack}) / \text{MSE}(\text{Pure}) = \frac{(1689.5442 - 1303.2000) / 2}{50.1231} = 3.854$$

The SAS System						4
The REG Procedure						
Model: <b>MODEL2(Exponential)</b>						
Dependent Variable: <b>Ly2</b>						
Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	1	0.27002	0.27002	87.76	<.0001	
Error	28	0.08615	0.00308			
Corrected Total	29	0.35617				
	Root MSE	0.05547	R-Square	<b>0.7581</b>		
	Dependent Mean	4.88597	Adj R-Sq	0.7495		
	Coeff Var	1.13528				
Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	
Intercept	1	4.96114	0.01292	383.95	<.0001	
<b>x1</b>	1	-0.00334	0.00035666	-9.37	<.0001	5
The SAS System						
The REG Procedure						
Model: <b>MODEL3(Semi Log)</b>						
Dependent Variable: <b>y2</b>						
Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	1	4707.32769	4707.32769	89.33	<.0001	
Error	28	1475.47231	<b>52.69544</b>			
Corrected Total	29	6182.80000				
	Root MSE	7.25916	R-Square	0.7614		
	Dependent Mean	133.20000	Adj R-Sq	0.7528		
	Coeff Var	5.44982				
Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	
Intercept	1	145.34661	1.84611	78.73	<.0001	
<b>Lx1</b>	1	-6.66666	0.70535	-9.45	<.0001	

$$F_{\text{Lack of Fit(SemiLog)}} = \text{MSE}_{\text{SemiLog}}(\text{Lack}) / \text{MSE}(\text{Pure}) = \frac{(1475.4723 - 1303.2000) / 2}{50.1231} = 1.718$$

بعض قيم توزيع F الجدولية:

$$F_{2,26}^{0.99} = 5.526 \quad F_{2,26}^{0.95} = 3.369 \quad F_{2,26}^{0.90} = 2.519$$