<u>حل التمرين الأول:</u>

1-تقدير معادلة الانحدار المتعدد:

بتطبيق العلاقة:

$$\hat{b} = (x'x)^{-1}.x'y$$

نجد أن:

$$(x'x)^{-1} = \begin{pmatrix} 314.7 & -39.5 & -2.8 \\ -39.5 & 5 & 0.35 \\ -2.8 & 0.35 & 0.025 \end{pmatrix}$$

$$x'y = \begin{pmatrix} 250 \\ 530 \\ 20600 \end{pmatrix}$$

$$\hat{b} = (x'x)^{-1}(x'y) = \begin{pmatrix} 314.7 & -39.5 & -2.8 \\ -39.5 & 5 & 0.35 \\ -2.8 & 0.35 & 0.025 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 250 \\ 530 \\ 20600 \end{pmatrix}$$

$$\hat{b} = \begin{pmatrix} 60 \\ -15 \\ 0.5 \end{pmatrix}$$

إذن معادلة خط الانحدار المتعدد هي: $\hat{y}_i = 60 - 15x_1 + 0.5x_2$

2-حساب معامل التحديد:

بتطبيق العلاقة:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

نجد أن: $R^2 = 0.97$

3-تقدير تباين الخطأ:

$$S_e^2 = \frac{\text{SSE}}{n-(k+1)} = \frac{150}{2} = 75$$

<u>حل التمرين الثاني:</u>

لدينا العلاقة التالية:

$$\hat{y}_i = 120.86 + 23.492x_1 - 2.259x_2$$

1-تقدير متوسط y عندما $x_1=2.5$ و$x_2=4$:

$$\hat{y}_i = 120.86 + 23.492x_1 - 2.259x_2$$

$$\hat{y}_i = 120.86 + 23.492(2.5) - 2.259(4) = 170.554$$

2-قيمة $\text{SSE} = 98.548$

3-حساب تباين البواقي:

$$S_e^2 = \frac{\text{SSE}}{n-(k+1)} = \frac{98.548}{7-(2+1)} = 24.637$$

4-حساب معامل التحديد :

لدينا:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

$$R^2 = 0.884$$

5-اختبار معنوية نموذج الانحدار ككل عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$:

$$\begin{cases} H_0: \quad B_1 = B_2 = 0 \\ H_0: \quad \text{يوجد على الأقل أحد المعالم غير معدوم} \end{cases}$$

$$f_c = \frac{R^2/\mathrm{k}}{1 - R^2/\mathrm{n} - (\mathrm{k}+1)} = \frac{0.884/2}{1 - 0.884/(7 - (2+1))} = 15.241$$

لدينا: $\mathrm{f}_{(1-\alpha,\mathrm{k},\mathrm{n}-\mathrm{k}-1)} = 6.94$

إذن وبما أن $f_{tab}<f_c$ فإننا نرفض الفرضية الصفرية H_0 ونقبل الفرضية البديلة H_1 عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$ وبذلك نحكم بمعنوية النموذج ككل عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$.

<u>حل التمرين الرابع:</u>

1-تقدير معادلة نموذج الانحدار الخطي المتعدد:

بتطبيق العلاقة:

$$\hat{b} = (x'x)^{-1}.x'y$$

نجد أن:

$$(x'x)^{-1} = \begin{pmatrix} 314.7 & -39.5 & -2.8 \\ -39.5 & 5 & 0.35 \\ -2.8 & 0.35 & 0.025 \end{pmatrix}$$

$$x'y = \begin{pmatrix} 250 \\ 530 \\ 20600 \end{pmatrix}$$

$$\hat{b} = (x'x)^{-1}(x'y) = \begin{pmatrix} 314.7 & -39.5 & -2.8 \\ -39.5 & 5 & 0.35 \\ -2.8 & 0.35 & 0.025 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 250 \\ 530 \\ 20600 \end{pmatrix}$$

$$\hat{b} = \begin{pmatrix} 60 \\ -15 \\ 0.5 \end{pmatrix}$$

إذن معادلة خط الانحدار المتعدد هي: $\hat{y}_\mathrm{i} = 60 - 15x_1 + 0.5x_2$

2-حساب تباين الخطأ: $S_\mathrm{e}^2 = \frac{\mathrm{SSE}}{\mathrm{n}-(\mathrm{k}+1)} = 75$

3-حساب معامل التحديد :

بتطبيق العلاقة:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

نجد أن: $R^2 = 0.97$

4-اختبار معنوية النموذج ككل عند مستوى دلالة $\alpha=0.05$:

$$\begin{cases} H_0: \quad B_1 = B_2 = 0 \\ H_0: \quad \text{يوجد على الأقل أحد المعالم غير معدوم} \end{cases}$$

$$f_c = \frac{R^2/\mathrm{k}}{1 - R^2/\mathrm{n} - (\mathrm{k}+1)} = \frac{0.97/2}{1 - 0.97/(5-(2+1))} = 32.333$$

$$f_{tab} = 19$$

إذن وبما أن $f_{tab}<f_c$ فإننا نرفض الفرضية الصفرية H_0 ونقبل الفرضية البديلة H_1 عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$ وبذلك نحكم بمعنوية النموذج ككل عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$.