

التكليف التاسع

لديك بيانات تتعلق باختبار ١٥ طالبا، تمثل هذه البيانات العلاقة بين اختبار الوثب العريض من الثبات ٧ والعوامل المؤثرة عليها وهي اختبار الشد لأعلى على العقلة X1 واختبار السعة الحيوية X2 واختبار الوثب العمودي من الثبات X3.

المطلوب: باستخدام برنامج SPSS

- أولا: إيجاد معادلة الانحدار المتعدد
- ثانيا: تفسير مخرجات النموذج من حيث معنوية المعلمات، معنوية النموذج، القدرة التفسيرية للنموذج.
- ثالثا: هل هناك ارتباط خطي بين المتغيرات المستقلة؟ أوجد قيم VIF لكل متغير

الطرف العرضي من الثبات Y	الثقل الأعلى على العقلة X1	السعة الحيوية X2	الوثب العمودي من الثبات X3
40	9	400	10
45	8	500	14
50	٩	600	12
55	8	700	13
60	7	800	11
70	6	900	15
65	6	1000	16
65	8	1100	17
75	5	1200	22
75	5	1300	19
80	5	1400	20
100	3	1500	23
90	4	1600	18
95	3	1700	24
85	4	1800	21

الحل:

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.975 ^a	.951	.938	4.528

a. Predictors: Constant, X1 العقلة على الأعلى الثقل, X2 الحيوية السعة, X3 الثبات من العمودي الوثب

• أولاً: إيجاد معادلة الانحدار المتعدد

تحليل Model Summary

- ✓ $R = 0.975$ يشير إلى ارتباط قوي بين المتغيرات المستقلة X_1 ، X_2 ، X_3 والمتغير التابع Y .
- ✓ $R^2 = 0.951$ هذا يعني أن 95,1% من التغيرات في Y يتم تفسيرها بواسطة المتغيرات المستقلة، مما يدل على قوة النموذج.
- ✓ $Adjusted R^2 = 0.938$: عند تعديل الدرجة لحساب عدد المتغيرات في النموذج، لا يزال النموذج يتمتع بقدرة تفسيرية قوية.
- ✓ $Std. Error of the Estimate = 4.528$: يعكس مدى تشتت القيم الفعلية حول القيم المتوقعة للنموذج.

بناءً على جدول **Coefficients**، فإن المعادلة الخطية للانحدار المتعدد ستكون:

$$Y = 79.106 - 4.928X_1 + 0.016X_2 + 0.175X_3$$

حيث:

Y : ← الطرف العرضي من الثبات.

X_1 : ← الثقل الأعلى على العقلة.

X_2 : ← السعة الحيوية.

X_3 : ← الوثب العمودي من الثبات.

- **ثانياً: تفسير مخرجات النموذج من حيث معنوية المعلمات، معنوية النموذج، القدرة التفسيرية للنموذج.**

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	4374.508	3	1458.169	71.133	.000 ^b
Residual	225.492	11	20.499		
Total	4600.000	14			

a. Dependent Variable: Y الثبات من العرضي الطرف

b. Predictors: Constant, X1 العقلة على الأعلى الثقل, X2 الحيوية السعة, X3 الثبات من العمودي الوثب

تحليل جدول ANOVA

القيمة **F = 71.133** و **Sig. = 0.000**: تشير إلى أن النموذج معنوي إحصائياً، بما يفيد بأن $\text{Sig.} < 0.05$ ، يعني أن هناك تأثيراً حقيقياً للمتغيرات المستقلة على Y

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1 (Constant)	79.106	19.782			3.999	.002
الثقل الأعلى على العقلة (X1)	-4.928	1.611	-.563		-3.059	.011
السعة الحيوية (X2)	.016	.007	.392		2.146	.055
الوثب العمودي من الثبات (X3)	.175	.637	.043		.275	.789

تحليل جدول المعاملات Coefficients

- ← **الثقل الأعلى على العقلة X1** له تأثير سلبي ومعنوي [Sig. = 0.011] ، مما يعني أنه كلما زادت قيمته، قل أداء Y.
- ← **السعة الحيوية X2** له تأثير إيجابي ولكنه على حدود المعنوية [Sig. = 0.055] ، مما يعني أن تأثيره ليس قوياً جداً ولكنه قريب من أن يكون معنوياً.
- ← **الوثب العمودي من الثبات X3** لا يظهر تأثيراً معنوياً [Sig. = 0.789] ، مما يشير إلى أنه قد لا يكون عاملاً مؤثراً في Y.

التفسير:

معنوية المعلومات:

- ← قيمة **Sig.** للمتغير **X1 0.011** تشير إلى أن الثقل الأعلى على العقلة له تأثير معنوي على γ لأنه أقل من **0.05**.
- ← متغير **X1** الثقل الأعلى على العقلة ذو تأثير معنوي عند مستوى **p = 0.011**، مما يعني أنه يؤثر بشكل كبير على γ .
- ← قيمة **Sig.** للمتغير **X2 0.055** تشير إلى أنه قريب من مستوى المعنوية، لكن تأثيره ليس قويًا جدًا.
- ← متغير **X2** السعة الحيوية قريب من المعنوية بمستوى **p = 0.055**، مما يشير إلى تأثير محتمل لكنه ليس قويًا.
- ← قيمة **Sig.** للمتغير **X3 0.789** تشير إلى أنه غير معنوي، وبالتالي تأثيره ضعيف جدًا على γ .
- ← متغير **X3** الوثب العمودي من الثبات غير معنوي عند مستوى **p = 0.789**، مما يدل على تأثير ضعيف جدًا.

معنوية النموذج الإجمالي

- ← قيمة **F = 71.133** وقيمة **Sig. = 0.000** في جدول **ANOVA** تؤكد أن النموذج ككل معنوي لأن **Sig. < 0.05**، أي أن المتغيرات المستقلة لها تأثير مشترك على γ .
- ← اختبار **ANOVA** يُظهر قيمة **F = 71.133** بمستوى معنوية **p = 0.000**، مما يدل على أن النموذج ككل معنوي.

القدرة التفسيرية للنموذج

- ← قيمة **R² = 0.951** تعني أن النموذج يفسر **95.1%** من التغيرات في γ ، مما يدل على قوة النموذج. مما يعني أن **95.1%** من التغيرات في γ يمكن تفسيرها من خلال **X1**، **X2**، و**X3**.
- ← قيمة **Adjusted R² = 0.938** تُظهر أن النموذج لا يزال يحتفظ بقدرة تفسيرية عالية حتى بعد تعديل عدد المتغيرات. مما يعزز قوة النموذج بعد ضبط عدد المتغيرات.

- **ثالثا: هل هناك ارتباط خطي بين المتغيرات المستقلة؟ أوجد قيم VIF لكل متغير**

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 Constant	79.106	19.782		3.999	.002
X1 العقلة على الأعلى الثقل	-4.928	1.611	-.563	-3.059	.011
X2 الحيوية السعة	.016	.007	.392	2.146	.055
X3 الثبات من العمودي الوثب	.175	.637	.043	.275	.789

a. Dependent Variable: Y الثبات من العرضي الطرف

فحص الارتباط الخطي باستخدام VIF - الارتباط الخطي بين المتغيرات المستقلة

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				Constant	X1 العقلة على الأعلى الثقل	X2 الحيوية السعة	X3 الثبات من العمودي الوثب
1	1	3.732	1.000	.00	.00	.00	.00
	2	.256	3.819	.00	.03	.02	.00
	3	.010	19.624	.00	.04	.74	.64
	4	.002	38.750	1.00	.93	.23	.36

a. Dependent Variable: Y الثبات من العرضي الطرف

Coefficients^a

Collinearity Statistics

Model	Tolerance	VIF
1 (Constant)		
X1 الثقل الأعلى على العقلة (X1)	.132	7.597
X2 السعة الحيوية (X2)	.133	7.501
X3 الوثب العمودي من الثبات (X3)	.181	5.537

a. Dependent Variable: (Y) الطرف العرضي من الثبات

مخرجات تحليل الارتباط الخطي باستخدام VIF تشير إلى التالي:

- **Condition Index** المرتفع مثل ١٩,٦٢٤ و ٣٨,٧٥٠ يدل على احتمال وجود ارتباط خطي بين بعض المتغيرات المستقلة.
- **Variance Proportions** تظهر أن المتغيرات X2 و X3 تتشارك في نسبة عالية من التباين عند أبعاد ذات **Condition Index** مرتفع، مما يعني أن هناك احتمالاً لوجود ارتباط خطي قوي بينهما.
- تم حساب قيم **VIF** للكشف عن مشكلة التعدد الخطي:

المتغير	VIF
X1 الثقل الأعلى على العقلة	7.597
X2 السعة الحيوية	7.501
X3 الوثب العمودي من الثبات	5.537

جميع القيم أعلى من ٥، مما يشير إلى وجود ارتباط خطي قوي بين المتغيرات المستقلة، وقد يكون هناك مشكلة في التعدد الخطي Multicollinearity، خاصة في المتغيرين X1 و X2

انتهى,,,,