

مهارات بحثية 3 – الاسبوع التاسع

الانحدار الخطي المتعدد

إعداد الطالبة/
دينا علي القحطاني

دكتوراه إدارة أعمال

2026



إيجاد معادلة الانحدار المتعدد

تم اعتبار:

المتغير التابع (Y): اختبار الوثب العريض من الثبات.

المتغيرات المستقلة:

• X1 : اختبار الشد لأعلى على العقلة.

• X2 : اختبار السعة الحيوية.

• X3 : اختبار الوثب العمودي من الثبات.

وبتحليل البيانات (15 طالبًا) جاءت معادلة الانحدار المتعدد كما يلي:

$$\widehat{Y} = 79.106 - 4.928X_1 + 0.0159X_2 + 0.175X_3$$

أي أن:

• الثابت = 79.106

• معامل X1 = -4.928

• معامل X2 = 0.0159

• معامل X3 = 0.175

وتعني هذه المعادلة أن قيمة الوثب العريض المتوقعة يمكن تقديرها من خلال التعويض بقيم المتغيرات المستقلة.

تفسير مخرجات نموذج الانحدار

(أ) تفسير معنوية معاملات الانحدار

يعتمد الحكم على معنوية كل متغير على قيمة Sig. (P-value).

المتغير	B	t	Sig.
الثابت	79.106	3.999	0.002
X1	-4.928	-3.059	0.011
X2	0.0159	2.146	0.055
X3	0.175	0.275	0.789

التفسير

تشير النتائج إلى أن اختبار الشد لأعلى على العقلة (X1). له تأثير معنوي في الوثب العريض؛ إذ بلغت قيمة مستوى الدلالة 0.011 وهي أقل من مستوى المعنوية (0.05)، وبالتالي يتم رفض فرضية العدم الخاصة بهذا المتغير، ويُستنتج وجود تأثير معنوي له في المتغير التابع.

أما السعة الحيوية (X2). فقد بلغ مستوى الدلالة 0.055، وهي قيمة أكبر قليلاً من (0.05)، لذلك لا يعد تأثيرها معنوياً عند مستوى 5%، إلا أنه يقترب من المعنوية، وقد يُعد معنوياً عند مستوى 10%. أما الوثب العمودي (X3). فقد بلغ مستوى الدلالة 0.789، وهي قيمة مرتفعة، مما يدل على عدم وجود تأثير معنوي لهذا المتغير بعد إدخال بقية المتغيرات في النموذج.

تفسير مخرجات نموذج الانحدار

(ب) معنوية النموذج ككل اختبار F
أظهر تحليل التباين:
F = 71.13

$$\text{Sig}(F) = 0.000000173$$

التفسير

بما أن قيمة مستوى الدلالة أقل بكثير من (0.05)، فإن نموذج الانحدار ككل معنوي إحصائيًا، أي أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تفسر جزءًا مهمًا من التغير في الوثب العريض من الثبات.

تفسير مخرجات نموذج الانحدار

(ج) القدرة التفسيرية للنموذج

كانت النتائج كما يلي:

• $R^2 = 0.951$

• Adjusted $R^2 = 0.938$

التفسير

توضح قيمة R^2 أن المتغيرات الثلاثة تفسر حوالي 95.1% من التغير في نتائج الوثب العريض، بينما تعود النسبة المتبقية (4.9%) إلى عوامل أخرى لم تدخل في النموذج أو إلى الخطأ العشوائي.

أما $\text{Adjusted } R^2 = 93.8\%$ فهي تؤكد أن النموذج يحتفظ بقدرة تفسيرية مرتفعة حتى بعد تصحيح أثر عدد المتغيرات المستخدمة.

وهذا يدل على أن النموذج يتمتع بجودة تفسيرية عالية.

اختبار الارتباط الخطي بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity)

تم حساب معامل تضخم التباين VIF .

المتغير	VIF
X1	7.60
X2	7.50
X3	5.54

اختبار الارتباط الخطي بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity)

تفسير قيم VIF

تشير قيم VIF إلى وجود ارتباط بين المتغيرات المستقلة، إلا أنه ليس ارتباطاً شديداً للغاية وفق المعيار الشائع الذي يعتبر القيم الأكبر من 10 مؤشراً قوياً على مشكلة تعدد ارتباط خطي. ومع ذلك، فإن القيم بين 5 و10 تستدعي الانتباه؛ إذ تشير إلى وجود درجة متوسطة من التداخل بين المتغيرات المستقلة، وقد يكون لهذا التداخل أثر في استقرار معاملات الانحدار، خاصة بالنسبة للمتغيرات X_2 و X_3 . لذلك يمكن للباحث دراسة مصفوفة الارتباط أو استخدام مؤشرات إضافية مثل Tolerance و Condition Index للتأكد من عدم وجود مشكلة جوهرية في تعدد الارتباط الخطي.

الاستنتاج النهائي

تشير نتائج التحليل إلى أن نموذج الانحدار المتعدد مناسب لتفسير العلاقة بين المتغيرات، حيث كان النموذج معنويًا إحصائيًا وامتلك قدرة تفسيرية مرتفعة ($R^2 = 95.1\%$). كما تبين أن اختبار الشد لأعلى على العقلة ($X1$) هو المتغير الوحيد الذي كان ذا تأثير معنوي عند مستوى (0.05)، بينما لم يحقق اختبار السعة الحيوية ($X2$) معنوية إحصائية عند مستوى 5% رغم اقترابه من ذلك، ولم يظهر اختبار الوثب العمودي ($X3$) تأثيرًا معنويًا في وجود المتغيرات الأخرى. كذلك أظهرت قيم VIF وجود ارتباط خطي متوسط بين المتغيرات المستقلة، إلا أنه لا يصل إلى المستوى الذي يستوجب استبعاد أي متغير من النموذج، مع التوصية بمراجعة مؤشرات تعدد الارتباط الأخرى عند إجراء التحليل في SPSS لضمان سلامة النموذج.



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY



Thank You

