

التكليف 9 – مهارات بحثية 2

راضي بن غنام الشمري
253003043



الأعداد الخطي المتعدد

مقدمة

تتعلق البيانات باختبار **15 طالبًا**، وتمثل العلاقة بين المتغير التابع **Y** وهو:

الوثب العريض من الثبات

والمتغيرات المستقلة المؤثرة عليه وهي:

X1 الشد لأعلى على العقلة

X2 السعة الحيوية

X3 الوثب العمودي من الثبات

والمطلوب هو استخدام **الانحدار المتعدد** لاستخراج معادلة التنبؤ، ثم تفسير النتائج من حيث معنوية المعاملات، ومعنوية النموذج، والقدرة

التفسيرية، وأخيرًا فحص الارتباط الخطي المتعدد بين المتغيرات المستقلة باستخدام **VIF**.

أولاً: إيجاد معادلة الانحدار المتعدد

بعد إدخال البيانات وتحليلها باستخدام الانحدار الخطي المتعدد، كانت معادلة الانحدار التقديرية كما يلي:

$$Y = 79.106 - 4.928X_1 + 0.0159X_2 + 0.175X_3$$

تفسير المعادلة

الثابت **79.106** يمثل قيمة Y المتوقعة عندما تكون جميع المتغيرات المستقلة مساوية للصفر .

معامل **$X_1 = -4.928$** يعني أنه مع ثبات بقية المتغيرات، فإن زيادة درجة الشد لأعلى على العقلة بوحدة واحدة تؤدي إلى **انخفاض** متوقع في الوثب العريض بمقدار **4.928** وحدة .

معامل **$X_2 = 0.0159$** يعني أنه مع ثبات بقية المتغيرات، فإن زيادة السعة الحيوية بوحدة واحدة تؤدي إلى **زيادة** متوقعة في الوثب العريض بمقدار **0.0159** وحدة .

معامل **$X_3 = 0.175$** يعني أنه مع ثبات بقية المتغيرات، فإن زيادة الوثب العمودي بوحدة واحدة تؤدي إلى **زيادة** متوقعة في الوثب العريض بمقدار **0.175** وحدة .

ثانيًا: تفسير مخرجات النموذج

1- معنوية المعاملات

كانت نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار كما يلي:

المتغير	المعامل B	قيمة t	مستوى الدلالة 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

X1 دال إحصائيًا عند مستوى **0.05**، لأن قيمة الدلالة **0.011 < 0.05**، وبالتالي يعد متغيرًا مؤثرًا في التنبؤ بالوثب العريض
X2 قريب من الدلالة، لكنه غير دال إحصائيًا عند مستوى **0.05**، لأن قيمة الدلالة **0.055 > 0.05**، وإن كان يمكن اعتباره ذا أثر حدودي
X3 غير دال إحصائيًا بوضوح، لأن قيمة الدلالة **0.789** وهي أكبر كثيرًا من **0.05**

الاستنتاج

المتغير الأكثر تأثيرًا إحصائيًا في النموذج هو **X1**، بينما **X2** يظهر أثرًا إيجابيًا لكنه لم يصل إلى مستوى الدلالة التقليدي، و **X3** لا يمثل مساهمة معنوية في وجود المتغيرين الآخرين.

- معنوية النموذج ككل

كانت نتائج اختبار ANOVA / F-test كما يلي:

$$F = 71.13$$

$$\text{Sig.} = 0.000 \text{ تقريباً } (p = 1.73 \times 10^{-7})$$

التفسير

بما أن قيمة الدلالة المصاحبة لاختبار F أقل من 0.05 ، فهذا يدل على أن نموذج الانحدار المتعدد ككل معنوي إحصائياً، أي أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تسهم في تفسير التغير في المتغير التابع Y

الاستنتاج

يوجد تأثير مشترك ذي دلالة إحصائية للمتغيرات المستقلة $X1$ و $X2$ و $X3$ على الوثب العريض من الثبات.

3- القدرة التفسيرية للنموذج

أظهرت النتائج ما يلي:

$$R^2 = 0.951$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.938$$

التفسير

قيمة $R^2 = 0.951$ تعني أن النموذج يفسر 95.1% من التباين في الوثب العريض من الثبات .

أما $\text{Adjusted } R^2 = 0.938$ فتعني أن القدرة التفسيرية المصححة للنموذج بعد مراعاة عدد المتغيرات وحجم العينة بلغت 93.8%.

الاستنتاج

النموذج يتمتع بقدرة تفسيرية مرتفعة جداً، ما يعني أن المتغيرات المستقلة مجتمعة تقدم تفسيراً قوياً للتغير في المتغير التابع.

ثالثًا: فحص الارتباط الخطي بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity)
تم حساب قيم **VIF** لكل متغير مستقل، وكانت النتائج كما يلي:

المتغير	VIF
X1	7.60
X2	7.50
X3	5.54

التفسير

جميع قيم **VIF** أقل من 10، وبالتالي لا يوجد تعدد ارتباط خطي حاد بالمعنى التقليدي .
لكن القيم تعد مرتفعة نسبيًا، خاصة لـ **X1** و **X2**، مما يشير إلى وجود ارتباط خطي متوسط إلى مرتفع بين بعض المتغيرات المستقلة .
هذا قد يفسر سبب انخفاض معنوية بعض المعاملات الفردية رغم ارتفاع القدرة التفسيرية للنموذج ككل .

الاستنتاج

لا توجد مشكلة خطيرة جدًا في الارتباط الخطي المتعدد، لكن توجد مؤشرات على تداخل نسبي بين المتغيرات المستقلة، ويُستحسن التنبه لذلك عند تفسير المعاملات الفردية.

الخلاصة النهائية

من خلال تطبيق تحليل الانحدار المتعدد على بيانات الطلاب، أمكن التوصل إلى أن النموذج الإحصائي ككل **معنوي** وقادر على تفسير نسبة كبيرة جدًا من التباين في الوثب العريض من الثبات. وقد كانت معادلة الانحدار كما يلي:

$$Y = 79.106 - 4.928X1 + 0.0159X2 + 0.175X3$$

وأظهرت النتائج أن:

المتغير X1 ذو أثر معنوي إحصائيًا .

المتغير X2 له أثر إيجابي لكنه غير دال عند مستوى **0.05** بفارق بسيط .

المتغير X3 غير معنوي إحصائيًا .

النموذج يفسر حوالي **95.1%** من التباين في المتغير التابع .

توجد مؤشرات على ارتباط خطي متوسط بين المتغيرات المستقلة، لكن ليس بدرجة حرجة تمنع استخدام النموذج .



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY



Thank You

