

الانحدار المتعدد وتشخيص النموذج

اختبارات الوثب والشد والسعة الحيوية — 15 طالباً

مهارات بحثية 2
إشراف: أ. د. أميرة جادو

التكليف التاسع

إعداد الباحث: فهد عبدالعزيز الصقهان



01

البيانات – 15 طالباً (4 متغيرات)

رقم الطالب	Y- الوثب العريض	X1- الشد لأعلى	X2- السعة الحيوية	X3- الوثب العمودي
1	40	9	400	10
2	45	8	500	14
3	50	9	600	12
4	55	8	700	13
5	60	7	800	11
6	70	6	900	15
7	65	6	1000	16
8	65	8	1100	17
9	75	5	1200	22
10	75	5	1300	19
11	80	5	1400	20
12	100	3	1500	23
13	90	4	1600	18
14	95	3	1700	24
15	85	4	1800	21

أولاً: معادلة الانحدار المتعدد

02

Independents ← OK في Dependent ← X1,X2,X3 في Analyze ← Regression ← Linear ← Y

المتغير	المعامل (B)	الخطأ المعياري	قيمة t	Sig. (p)
Constant (B ₀)	79.106	19.782	3.999	0.002 **
X1 — الشد لأعلى	-4.928	1.611	-3.059	0.011 *
X2 — السعة الحيوية	0.016	0.007	2.146	0.055
X3 — الوشب العمودي	0.175	0.637	0.275	0.789

معادلة الانحدار المتعدد:

$$\hat{Y} = 79.106 - 4.928 X1 + 0.016 X2 + 0.175 X3$$

**دال عند 0.01 | 0.05 سالب: كلما زاد الشد انخفض الوشب العريض X3 | غير دال إحصائياً (p=0.789)

ثانياً: تفسير مخرجات النموذج

03

معنوية النموذج الكلي — اختبار F

(0.05 أقل من) $p\text{-value} = 0.000$ | $F = 71.133$ قيمة

القرار: النموذج ككل ذو دلالة إحصائية — هناك على الأقل متغير مستقل واحد يؤثر تأثيراً معنوياً على Y .

القدرة التفسيرية للنموذج R^2 —

R^2 المعدل

0.9376

بعد تعديل عدد المتغيرات — لا يزال عالياً

معامل التحديد R^2

0.9510

95.1% من التباين في Y يُفسره المتغيرات الثلاثة

معامل الارتباط المتعدد R

0.9752

ارتباط قوي جداً بين Y والمتغيرات المستقلة

معنوية المعلمات — ملخص القرارات

— B_1 (X1) الشد | $p=0.011$ (دال عند) * 0.05 تأثير عكسي)

(B_0 الثابت | $p=0.002$ (دال عند) ** 0.01

— B_3 (X3) الوثب | $p=0.789$ (غير دال إحصائياً)

— B_2 (X2) السعة | $p=0.055$ (غير دال) حدي — (قريب من 0.05

04

ثالثاً: قيم — VIF اختبار الارتباط الخطي المتعدد

Analyze ← Regression ← Linear ← Statistics ← Collinearity diagnostics ✓ ← Continue ← OK

VIF

7.597

— X1 الشد لأعلى على العقلة

مرتفع نسبياً: التشخيص | Tolerance = 0.132

VIF

7.502

— X2 السعة الحيوية

مرتفع نسبياً: التشخيص | Tolerance = 0.133

VIF

5.538

— X3 الوشب العمودي من الشبات

مقبول: التشخيص | Tolerance = 0.181

تفسير قيم VIF:

القاعدة $VIF < 5$: لا توجد مشكلة | $5 \leq VIF < 10$: مشكلة محتملة | $VIF \geq 10$: مشكلة خطيرة.
جميع قيم VIF أقل من 10، وبالتالي لا توجد مشكلة ارتباط خطي متعدد (Multicollinearity) خطيرة في النموذج، غير أن قيم X1 و X2 مرتفعة نسبياً وتستحق المتابعة.

الخلاصة - نتائج الأجزاء الثلاثة

01

معادلة الانحدار المتعدد

$$\hat{Y} = 79.106 - 4.928 X_1 + 0.016 X_2 + 0.175 X_3$$

◆ تأثيره عكسي X_2 — X_3 تأثيرهما طردي
◆ $B_1 (X_1)$ هو الأكثر دلالة إحصائياً بين المتغيرات

02

تفسير مخرجات النموذج

◆ معنوية النموذج $F=71.133$ ، $p=0.000$ دال إحصائياً ✓
◆ القدرة التفسيرية — $R^2=0.951$:النموذج يفسر 95.1% من التباين
◆ معنوية المعلمات B_0 و B_1 داليان B_2 — B_3 غير داليان

03

اختبار — VIF الارتباط الخطي المتعدد

$$\text{◆ } VIF(X_1)=7.60 \mid VIF(X_2)=7.50 \mid VIF(X_3)=5.54$$

◆ جميع القيم أقل من 10 لا توجد مشكلة خطيرة
◆ X_2 و X_3 مرتفعان نسبياً مما يؤثر على معنويتهما



Thank You