

تحليل الانحدار المتعدد

Prepared by منصور السويحب

مهارات بحثية 2

Lecture No. 9



تحليل الانحدار المتعدد

Task No. 9

مهارات بحثية 2

Chapter

01

تحليل الانحدار المتعدد



Chapter

01

أولاً: جدول البيانات الأساسية

رقم الطالب	الوثب العريض من الثبات (٧)	الشد لأعلى على العقلة (1X)	السعة الحيوية (2X)	الوثب العمودي من الثبات (3X)
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

ثانياً: معادلة الانحدار الخطي المتعدد

تأخذ المعادلة العامة للتنبؤ بالانحدار الخطي المتعدد الصيغة الرياضية التالية:

$$\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

وبناءً على نتائج التقدير الإحصائي ببرنامج SPSS وفق طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، تم حساب المعاملات لتصبح معادلة الانحدار المقدرة كالتالي:

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

تفسير معاملات المعادلة:

الحد الثابت ($a = 79.106$): يمثل القيمة المتوقعة لاختبار الوثب العريض من الثبات عندما تكون قيم جميع المتغيرات المستقلة مساوية للصفر.

معامل المتغير ($b_1 = -4.928$) X_1 : يشير إلى أنه عند زيادة التكرار في اختبار الشد على العقلة بمقدار وحدة واحدة، ينخفض الوثب العريض بمقدار 4.928 وحدة، بفرض ثبات المتغيرين الآخرين.

معامل المتغير ($b_2 = 0.0159$) X_2 : يشير إلى أنه عند زيادة السعة الحيوية بمقدار وحدة واحدة، يزداد الوثب العريض بمقدار 0.0159 وحدة، بفرض ثبات المتغيرين الآخرين.

معامل المتغير ($b_3 = 0.175$) X_3 : يشير إلى أنه عند زيادة الوثب العمودي بمقدار وحدة واحدة، يزداد الوثب العريض بمقدار 0.175 وحدة، بفرض ثبات المتغيرين الآخرين.

ثالثاً: تفسير مخرجات النموذج الإحصائي

1. القدرة التفسيرية للنموذج (Model Summary)

معامل الارتباط المتعدد ($R = 0.935$): يدل على وجود ارتباط طردي قوي جداً بين المتغيرات المستقلة مجتمعة والمتغير التابع (الوثب العريض).

معامل التحديد ($R^2 = 0.875$): يعكس أن المتغيرات المستقلة الثلاثة (X_1, X_2, X_3) تفسر ما نسبته **87.5%** من التغيرات الحادثة في الوثب العريض، في حين تعود النسبة المتبقية (12.5%) لمتغيرات عشوائية أو عوامل غير مقاسة في النموذج.

معامل التحديد المعدل ($\text{Adjusted } R^2 = 0.841$): بلغ **84.1%**، وهو مقياس أكثر دقة للقدرة التفسيرية بعد أخذ حجم العينة وعدد المتغيرات بعين الاعتبار.

الخطأ المعياري للتقدير ($\text{Std. Error of the Estimate} = 7.541$): يعبر عن مقدار انحراف القيم المشاهدة عن خط الانحدار المقدر، وصغره يدل على جودة التنبؤ.

ثالثاً: تفسير مخرجات النموذج الإحصائي

2. اختبار المعنوية الكلية للنموذج (ANOVA)

لاختبار فرضية أن النموذج ككل ذو دلالة إحصائية:

الفرضية الصفرية (H_0): $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ (لا توجد علاقة معنوية بين المتغيرات المستقلة والتابع).

الفرضية البديلة (H_1): يوجد معامل واحد على الأقل لا يساوي الصفر.

من جدول تحليل التباين (ANOVA):

قيمة F المحسوبة = 25.644.

مستوى الدلالة المعنوية $\text{Sig.} = 0.000$.

القرار الإحصائي: بما أن قيمة $\text{Sig.} > 0.05$ ، فإننا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، مما يؤكد المعنوية الإحصائية الكلية للنموذج عند مستوى دلالة 0.05 و 0.01. وهذا يعني أن هناك أثراً معنوياً للمتغيرات التفسيرية مجتمعة على متغير الوثب العريض.

ثالثاً: تفسير مخرجات النموذج الإحصائي

3. المعنوية الجزئية للمعاملات (t-Test)

اختبار المعنوية الفردية لكل معلمة عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$:

- الحد الثابت (Constant): قيمة $t = 4.862$ بمستوى دلالة $\text{Sig} = 0.000$ (دال إحصائياً).
- المتغير X_1 (الشدة لأعلى): قيمة $t = -1.837$ بمستوى دلالة $\text{Sig} = 0.093$ (غير دال عند 0.05).
- المتغير X_2 (السعة الحيوية): قيمة $t = 1.288$ بمستوى دلالة $\text{Sig} = 0.224$ (غير دال عند 0.05).
- المتغير X_3 (الوثب العمودي): قيمة $t = 0.165$ بمستوى دلالة $\text{Sig} = 0.872$ (غير دال عند 0.05).

Chapter
03

رابعاً: تشخيص الارتباط الخطي وتضخم التباين

تم الاعتماد على اختبار معامل تضخم التباين (VIF ومعامل التحمل) Tolerance:

المتغير المستقل	معامل التضخم (VIF)	معامل التحمل (Tolerance)	التقييم الإحصائي
1_X (الشدة لأعلى)	7.60	0.132	يتجاوز 5 \leftarrow تداخل خطي مرتفع جداً
2_X (السعة الحيوية)	7.50	0.133	يتجاوز 5 تداخل خطي مرتفع جداً
3_X (الوثب العمودي)	5.54	0.181	يتجاوز 5 \ تداخل خطي مرتفع

رابعاً: تشخيص الارتباط الخطي وتضخم التباين

تم الاعتماد على اختبار معامل تضخم التباين (VIF ومعامل التحمل) Tolerance: التحليل الإحصائي للنتائج:

نعم، يوجد ارتباط خطي قوي وتعددية خطية (Multicollinearity) بين المتغيرات المستقلة. التعليل المنهجي: تنص القاعدة الواردة بالمحاضرة على أنه إذا تجاوزت قيمة VIF الرقم 5، فإن ذلك يشير إلى وجود تداخل واعتماد خطي مرتفع بين المتغيرات المستقلة، وهو ما أثبتته المخرجات لجميع المتغيرات الثلاثة (5.54 إلى 7.60\$).

التفسير العلمي للتناقض الظاهري: يُسر التعدد الخطي العالي سبب كون النموذج معنوياً جداً ككل ($F = 25.644, p > 0.001$) والقدرة التفسيرية مرتفعة ($R^2 = 87.5\%$)، في حين أظهرت اختبارات t الفردية عدم معنوية المعاملات بفريدها؛ حيث يؤدي التداخل بين المتغيرات إلى تضخم الأخطاء المعيارية للمعاملات المستقلة.

Chapter
03

رابعاً: تشخيص الارتباط الخطي وتضخم التباين

جدول المعاملات واختبارات التعددية الخطية (Coefficients)

VIF	Tolerance	Sig.	t	Standardized Coefficients (Beta)	Std. Error	Unstandardized Coefficients (B)	Model
—	—	.000	4.862	—	16.270	79.106	(Constant)
7.60	.132	.093	-1.837	-.491	2.683	-4.928	1X (الشدة لأعلى)
7.50	.133	.224	1.288	.344	.0123	.0159	2X (السعة الحيوية)
5.54	.181	.872	.165	.042	1.060	.175	3X (الوثب العمودي)

أكدت نتائج تطبيق نموذج الانحدار الخطي المتعدد أن المتغيرات البدنية والحيوية التفسيرية الثلاثة (X_1, X_2, X_3) تمتلك قدرة تنبؤية عالية ومجموعة تفسر معظم التغيرات في الوثب العريض (87.5\%). إلا أن كشف التشخيص الإحصائي عن وجود مشكلة **تعددية خطية (Multicollinearity)** ناتجة عن الارتباط الطبيعي الوثيق بين القدرات الفيزيولوجية والبدنية للطلاب قيد الدراسة.



Chapter

05

المرجع (المصدر)



Thank You