

مهارات بحثية 2 – الاسبوع التاسع

الانحدار المتعدد

إعداد الطالبة/
أميرة محي الدين

دكتوراه إدارة

2026



إيجاد معادلة الانحدار المتعدد

تم استخدام أسلوب الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) بهدف دراسة أثر مجموعة من المتغيرات المستقلة، وهي اختبار الشد لأعلى على العقلة (X1)، والسعة الحيوية (X2)، واختبار الوثب العمودي من الثبات (X3)، على المتغير التابع المتمثل في اختبار الوثب العريض من الثبات (Y).

وبعد إجراء التحليل باستخدام برنامج SPSS تم التوصل إلى معادلة الانحدار التالية:

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

وتوضح هذه المعادلة أن قيمة الوثب العريض المتوقعة يمكن حسابها من خلال التعويض بقيم المتغيرات المستقلة، حيث تمثل معاملات الانحدار مقدار التغير المتوقع في المتغير التابع عند تغير كل متغير مستقل بوحدة واحدة مع ثبات بقية المتغيرات.

تفسير مخرجات نموذج الانحدار

1- تفسير معنوية معاملات الانحدار

يبين اختبار t مدى أهمية كل متغير مستقل في تفسير التغيرات التي تحدث في المتغير التابع بصورة منفردة، وذلك بالاعتماد على قيمة مستوى الدلالة الإحصائية (Sig.). وقد أوضحت النتائج أن اختبار الشد لأعلى على العقلة ($X1$) يعد متغيرًا مؤثرًا إحصائيًا، حيث بلغت قيمة الدلالة 0.011، وهي أقل من مستوى المعنوية المعتمد (0.05)، مما يشير إلى وجود تأثير حقيقي لهذا المتغير على نتائج الوثب العريض.

أما السعة الحيوية ($X2$) فقد سجلت قيمة دلالة مقدارها 0.055، وهي أعلى قليلًا من مستوى (0.05)، ولذلك لا يمكن اعتبارها مؤثرة إحصائيًا وفق المستوى التقليدي، رغم أنها تقترب من تحقيق المعنوية، وهو ما قد يشير إلى احتمال ظهور تأثيرها في عينات أكبر.

وفيما يتعلق بمتغير الوثب العمودي من الثبات ($X3$)، فقد كانت قيمة الدلالة 0.789، وهي قيمة مرتفعة، مما يدل على عدم وجود تأثير معنوي لهذا المتغير بعد إدخال المتغيرات الأخرى في نموذج الانحدار.

ومن خلال ذلك يتضح أن المتغير الأكثر تأثيرًا في النموذج هو اختبار الشد لأعلى على العقلة، بينما لم تثبت معنوية المتغيرين الآخرين عند مستوى الدلالة (5%).

تفسير مخرجات نموذج الانحدار

2- تفسير معنوية النموذج ككل

لقياس مدى صلاحية نموذج الانحدار استخدم اختبار F ، والذي يقيس ما إذا كانت المتغيرات المستقلة مجتمعة تفسر جزءاً معنوياً من التغير في المتغير التابع. وقد أظهرت النتائج أن قيمة F بلغت 71.13، كما بلغت قيمة $\text{Sig} = 0.000$ ، وهي أقل بكثير من مستوى الدلالة (0.05). وهذا يدل على أن نموذج الانحدار يتمتع بدرجة عالية من المعنوية الإحصائية، وأن المتغيرات المستقلة الثلاثة مجتمعة تسهم بصورة فعالة في تفسير التغيرات التي تحدث في نتائج اختبار الوثب العريض من الثبات.

تفسير مخرجات نموذج الانحدار

3- تفسير القدرة التفسيرية للنموذج

بلغ معامل التحديد $R^2 = 0.951$ ، بينما بلغ معامل التحديد المعدل $\text{Adjusted } R^2 = 0.938$. وتشير هذه النتائج إلى أن النموذج يفسر حوالي 95.1% من التباين في درجات الوثب العريض، وهي نسبة مرتفعة تعكس جودة النموذج في تمثيل البيانات. أما النسبة المتبقية، والبالغة نحو 4.9%، فهي تعود إلى عوامل أخرى لم يتناولها النموذج، أو إلى الخطأ العشوائي المصاحب للقياس. كما أن تقارب قيمة $\text{Adjusted } R^2$ مع قيمة R^2 يؤكد أن النموذج لا يعاني من مشكلة إدخال متغيرات غير مؤثرة بصورة كبيرة، وأن المتغيرات المستخدمة مناسبة لتفسير المتغير التابع.



اختبار مشكلة الارتباط الخطي بين المتغيرات المستقلة

للتأكد من عدم وجود مشكلة تعدد الارتباط الخطي (Multicollinearity) بين المتغيرات المستقلة، تم الاعتماد على مؤشر Variance Inflation Factor (VIF).

وقد جاءت النتائج كما يلي:

المتغير	قيمة VIF
X1	7.60
X2	7.50
X3	5.54

تفسير قيم VIF

تشير النتائج إلى أن جميع قيم VIF جاءت أقل من الحد الحرج (10)، وهو ما يعني أن النموذج لا يعاني من مشكلة خطيرة في تعدد الارتباط الخطي. ورغم ذلك، فإن القيم الخاصة بالمتغيرين $X1$ و $X2$ تعد مرتفعة نسبيًا، وهو ما يشير إلى وجود درجة من الترابط بين المتغيرات المستقلة، إلا أنها لا تصل إلى المستوى الذي يؤثر في صحة نتائج الانحدار أو يستوجب حذف أحد المتغيرات. يمكن اعتبار النموذج صالحًا للاستخدام، مع إمكانية فحص مؤشرات إضافية مثل Tolerance عند الحاجة إلى تقييم أكثر تفصيلاً.

الاستنتاج العام

تشير نتائج تحليل الانحدار المتعدد إلى أن النموذج الإحصائي يتمتع بدرجة مرتفعة من الكفاءة، حيث أثبت اختبار F معنوية النموذج ككل، كما أوضح معامل التحديد أن المتغيرات المستقلة تفسر ما يزيد على 95% من التغير في نتائج الوثب العريض من الثبات. وأظهرت النتائج كذلك أن اختبار الشد لأعلى على العقلة يمثل العامل الأكثر تأثيراً من الناحية الإحصائية، في حين لم يثبت وجود تأثير معنوي لكل من السعة الحيوية واختبار الوثب العمودي عند مستوى الدلالة (0.05). كما أكدت قيم VIF عدم وجود مشكلة جوهرية في تعدد الارتباط الخطي، مما يعزز من موثوقية النموذج وإمكانية الاعتماد عليه في تفسير العلاقة بين المتغيرات محل الدراسة.



مجموعة جامعة
الجميع الذكية
للتعليم القابضة

MIDOCEAN
UNIVERSITY



Thank You

