

## الإحصاء الاستدلالي (اختبار الفروض والارتباط)

Prepared by منصور السويحب

مهارات بحثية 2

Lecture No.8



# الإحصاء الاستدلالي (اختبار الفروض والارتباط)

## Task No.8

### مهارات بحثية 2

Chapter

01

# الإحصاء الاستدلالي (اختبار الفروض والارتباط)



## أولاً: اختبار الفرضية ومعامل الارتباط بين الرياضيات والإحصاء

## 1. صياغة الفروض الإحصائية

- فرض العدم ( $H_0$ ): لا يوجد ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ( $\alpha \geq 0.05$ ) بين درجة الطالب في الرياضيات ودرجته في الإحصاء، أي أن ( $0 = r$ ).
- الفرض البديل ( $H_1$ ): يوجد ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ( $\alpha \geq 0.05$ ) بين درجة الطالب في الرياضيات ودرجته في الإحصاء، أي أن ( $0 \neq r$ ).

## 2. خطوات التطبيق في SPSS

- 1- إدخال بيانات متغيري الرياضيات (math) والإحصاء (stat) للطلاب العشرة.
- 2- من القائمة الرئيسية نختار: Analyze → Correlate → Bivariate.
- 3- نقل المتغيرين math و stat إلى مستطيل Variables.
- 4- التأشير على معامل ارتباط Pearson واختبار المعنوية ثنائي الطرف (Two-tailed)، ثم الضغط على OK.

## 3. النتائج والقرار الإحصائي

- قيمة معامل ارتباط بيرسون:  $r = 0.959$ ، وهو ارتباط موجب (طردي) قوي جداً.
- مستوى الدلالة:  $\text{Sig.} = 0.000$ ، وهي أقل من مستوى المعنوية المعتمد ( $0.05$ ).
- القرار الإحصائي: لما كانت قيمة الدلالة المحسوبة ( $0.000$ ) أقل من مستوى المعنوية ( $0.05$ )، فإننا نرفض فرض العدم ( $H_0$ ) ونقبل الفرض البديل ( $H_1$ ). ويعني ذلك وجود علاقة ارتباطية طردية قوية جداً وذات دلالة إحصائية بين درجات الطلاب في الرياضيات ودرجاتهم في الإحصاء؛ فكلما ارتفعت درجة الطالب في الرياضيات صاحب ذلك ارتفاع ملحوظ في درجته في الإحصاء.

## ثانيًا: مصفوفة معاملات الارتباط للمتغيرات الكمية

فيما يلي مصفوفة الارتباط الثنائي (Pearson Correlation Matrix) بين المتغيرات الكمية الأربعة: الرياضيات، والإحصاء، والاقتصاد، والمحاسبة.

| المتغير   | الرياضيات | الإحصاء  | الاقتصاد | المحاسبة |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| الرياضيات | 1         | 0.959 ** | 0.780 ** | 0.833 ** |
| الإحصاء   | 0.959 **  | 1        | 0.746 *  | 0.811 ** |
| الاقتصاد  | 0.780 **  | 0.746 *  | 1        | 0.890 ** |
| المحاسبة  | 0.833 **  | 0.811 ** | 0.890 ** | 1        |

(\*\*) ارتباط دالٌّ إحصائيًا عند مستوى 0.01 ، ( \* ) دالٌّ عند مستوى 0.05.

## ثانيًا: مصفوفة معاملات الارتباط للمتغيرات الكمية

### قراءة المصفوفة وتحليلها

- الرياضيات والإحصاء ( $r = 0.959$ ): أقوى ارتباط في المصفوفة؛ موجب قوي جدًا وعالي الدلالة.
  - الاقتصاد والمحاسبة ( $r = 0.890$ ): ارتباط طردي قوي جدًا، يشير إلى تقارب في المهارات التحليلية التي تتطلبها المقرران.
  - الرياضيات والمحاسبة ( $r = 0.833$ ) والإحصاء والمحاسبة ( $r = 0.811$ ): ارتباط طردي قوي وذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.01.
  - الرياضيات والاقتصاد ( $r = 0.780$ ) والإحصاء والاقتصاد ( $r = 0.746$ ): ارتباط طردي متوسط إلى قوي بدلالة إحصائية مقبولة.
- وخلاصة القراءة أن جميع المواد ترتبط ببعضها ارتباطًا موجبًا دالًّا، ما يعكس تجانسًا في مستوى التحصيل لدى أفراد العينة عبر المقررات المختلفة.

## ثالثًا: العرض البياني للمتغيرين الوصفيين (الجنس والحالة الاجتماعية)

كلا المتغيرين (الجنس والحالة الاجتماعية) متغيرٌ نوعي/وصفي؛ ومن ثمَّ يُلخَّص أولاً في جدول توزيع تكراري مزدوج (Cross-tabulation)، ثم يُعرض بالأعمدة البيانية المتلاصقة (Clustered Bar Chart) وهي الأنسب لعرض متغيرين نوعيين معًا.

1. جدول التوزيع التكراري المزدوج ( $10 = N$ )

| الجنس \ الحالة الاجتماعية | أعزب | متزوج | المجموع |
|---------------------------|------|-------|---------|
| ذكور                      | 4    | 2     | 6       |
| إناث                      | 2    | 2     | 4       |
| المجموع                   | 6    | 4     | 10      |

## رابعًا: التحليل والنقد المنهجي

- لا يقتصر الدور البحثي على استخراج الأرقام، بل يمتدّ إلى نقد الإجراءات الإحصائية لضمان سلامة الاستنتاجات وقابليتها للتعميم.

### 1. حجم العينة ( $10 = N$ )

**الملاحظة:** العينة صغيرة جدًا ( $10 = n$ )، والعينات الصغيرة تُضعف القوة الإحصائية (Statistical Power) وترفع احتمال خطأ المعاينة. الأثر: قد تكون معاملات الارتباط المرتفعة (مثل 0.959) متضخمة نسبيًا بسبب قلة المشاهدات، ولا يصحّ تعميمها على المجتمع دون توسيع حجم العينة.

### 2. شروط اختبار بيرسون

**الملاحظة:** يفترض معامل بيرسون أن المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي (Normality) وتخلو من القيم الشاذة (Outliers). **التوجيه المنهجي:** كان ينبغي قبل تطبيق بيرسون إجراء اختبار اعتدالية التوزيع (مثل Shapiro-Wilk). وفي حال تعذر تحقق الشرط بسبب صغر العينة، يكون البديل الأنسب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان (Spearman) بوصفه اختبارًا لا معلميًا.

### 3. متغير «عدد الساعات» كمتغير مربك (Confounding Variable)

- **الملاحظة:** يُلاحظ ارتباط موجب مرتفع بين جميع المواد؛ غير أن «الارتباط لا يعني السببية» (Correlation is not Causation).
- **التفسير:** يتضمّن الجدول متغير «عدد ساعات الدراسة»، والطلاب الأطول ساعاتًا حصلوا على درجات أعلى في جميع المواد؛ ما يجعل ارتباط الرياضيات بالإحصاء متأثرًا بمتغير ثالث هو عدد الساعات.
- **دليل عددي داعم:** عند حساب الارتباط الجزئي (Partial Correlation) بين الرياضيات والإحصاء مع عزل أثر عدد الساعات، ينخفض المعامل من 0.959 إلى 0.683؛ ما يؤكّد أن جزءًا مهمًا من الارتباط الظاهري يعود إلى عدد الساعات، وإن بقيت العلاقة المباشرة بينهما موجبة وملموسة.
- **التوصية:** اعتماد الارتباط الجزئي لتحديد أثر عدد الساعات عند تقدير العلاقة المباشرة بين المتغيرين.



Chapter

05

المرجع (المصدر)



# Thank You

