

# محاضرة حول:

## معامل الارتباط

### سيبرمان

### 01/- معامل ارتباط سيبرمان:

يعد معامل الارتباط سيبرمان ( 1863- 1945) من الأدوات الإحصائية اللابارامترية، حيث يستخدم هذا المعامل في الحالتين التاليتين:

✚ عندما يكون حجم العينات يقل عن 10 عشر أفراد ولا يزيد عن 30 ثلاثين فرداً.

✚ عندما يمكن تحويل البيانات الكمية إلى بيانات رتبية، أو لما تكون البيانات التي قام بها الباحث بجمعها رتبية.

حيث أن معامل الارتباط سيبرمان (معامل الارتباط الرتبي) لا يعتمد في حسابه على البيانات الخام، ويستخدم هذا المعامل لدراسة الارتباط بين البيانات النوعية أي تلك التي لا يمكن قياسها كمياً ، وتعتمد هذه الطريقة على إعطاء المتغيرات رتباً لتحل محل القياس العددي ، فإذا رتبنا قيم المتغير X ترتيباً تصاعدياً ووجدنا أن قيم المتغير Y المناظرة لها مرتبة ترتيباً تصاعدياً أيضاً نستنتج وجود ارتباط طردي تام بين المتغيرين X و Y . أما إذا رتبنا قيم المتغير X ترتيباً تصاعدياً ووجدنا أن قيم المتغير Y المناظرة لها مرتبة ترتيباً تنازلياً نستنتج وجود ارتباط عكسي تام بين المتغيرين X و Y ، غير أن هذا النوع من الارتباط التام ، نادراً ما يصادفنا في الدراسات الاجتماعية والاقتصادية ، وفي الحالات الأخرى يتراوح معامل الارتباط كما رأينا في معامل بيرسون بين (+1) و (-1) .

### 02- خصائص معامل ارتباط سيرمان:

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة خطية إيجابية تامة (ارتباط طردي تام)، إذا جاءت قيمته مساوية ل:  $(+1)$ .

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة طردية ضعيفة جدا (ارتباط قليل جدا)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين:  $0.01$  و أقل من  $0.10$

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة طردية ضعيفة (ارتباط قليل)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين:  $0.10$  و أقل من  $0.30$

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة طردية متوسطة (ارتباط متوسط)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين:  $0.30$  و أقل من  $0.60$

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة طردية قوية (ارتباط كبير)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين:  $0.60$  و أقل من  $0.80$

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة طردية قوية جدا (ارتباط كبير جدا)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين:  $0.80$  و أقل من  $1$

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة منعدمة (لا يوجد ارتباط)، إذا جاءت قيمته مساوية ل:  $(0)$ .

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سيرمان علاقة خطية سلبية تامة (ارتباط عكسي تام)، إذا جاءت قيمته مساوية ل:  $(-1)$ .

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سييرمان علاقة عكسية ضعيفة جدا (إرتباط قليل جدا)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين: (-0.01) وأقل من (-0.10)

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سييرمان علاقة عكسية ضعيفة (إرتباط قليل)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين: (-0.10) وأقل من (-0.30)  
+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سييرمان علاقة عكسية متوسطة (إرتباط متوسط)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين: (-0.30) وأقل من (-0.60)

+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سييرمان علاقة عكسية قوية (إرتباط كبير)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين: (-0.60) وأقل من (-0.80)  
+ تكون العلاقة في معامل الارتباط سييرمان علاقة عكسية قوية جدا (إرتباط كبير جدا)، إذا جاءت قيمته تتراوح ما بين: (-0.80) وأقل من (-1)

### 03/- حساب معامل ارتباط سييرمان:

إذا لقياس الارتباط بين المتغيرين X و Y نرتب كل منهما حسب أفضليته ثم نحسب الفرق (D) بين كل رتبتين متقابلتين ، فنجد أن مجموع الفروق يساوي صفر

$(\sum D = 0)$ ، وبحساب مربعات هذه الفروق ( $D^2$ ) يمكن إيجاد وحساب معامل ارتباط الرتب (معامل الارتباط سييرمان) الذي يرمز له بالرمز:  $r_s$  من خلال استخدام العلاقة الآتية:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

حيث:  $r_s$  هو معامل ارتباط سييرمان

$D$ : الفرق بين رتب القيم ( $X$  و  $Y$ )

$N$ : عدد القيم

**مثال 01:**

الجدول التالي يبين تقديرات خمس طلبة في المقياسين  $X$  (مقياس الإحصاء) و  $Y$  (مقياس الإعلام الآلي). أحسب معامل ارتباط الرتب

تقديرات المقياس $X$	جيد	ممتاز	مقبول	ضعيف	جيد جداً
تقديرات المقياس $Y$	جيد جداً	جيد	ضعيف	ضعيف جداً	ممتاز

**الحل:**

لدينا أحسن تقدير بالنسبة للمقياس  $X$  هو ممتاز ويأخذ الرتبة الأولى أي رقم 1، ثم يليه من حيث الأهمية التقدير جيد جداً الذي يأخذ الرتبة الثانية أي رقم 2، ثم يأتي التقدير جيد الذي يأخذ الرقم 3، ثم

التقدير مقبول ويأخذ الرقم 4 ، وأخيراً التقدير ضعيف الذي يأخذ الرقم 5.

أما بالنسبة لتقديرات المقياس  $\gamma$  فنجد أن أحسن تقدير هو ممتاز ويأخذ الرقم 1 ، ثم يليه جيد جداً برقم 2 ، وجيد يأخذ الرقم 3 ، وضعيف يأخذ الرقم 4 وأخيراً التقدير ضعيف جداً ويأخذ الرقم 5. كما يمكن أن يكون الترتيب تصاعدياً من حيث الأهمية نبدأ بأقل تقدير فنعطيه رقم 1 ، ثم الذي أحسن منه وهكذا حتى نصل إلى أحسن تقدير ضمن التقديرات ونعطيه آخر رقم في الترتيب ، فالترتيب قد يكون تصاعدياً أو تنازلياً . والجدول التالي يبين الرتب المقابلة للتقديرات وكذلك الفروق بين هذه الرتب .

$D^2$	D	رتب Y	رتب X	تقديرات Y	تقديرات X
1	1	2	3	جيد جداً	جيد
4	2-	3	1	جيد	ممتاز
0	0	4	4	ضعيف	مقبول
0	0	5	5	ضعيف جداً	ضعيف
1	1	1	2	ممتاز	جيد جداً
$\sum D^2 = 6$	$\sum D = 0$	المجموع			

بتطبيق قانون سبيرمان نجد :

$$r_s = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)} = 1 - \frac{6(6)}{5(25 - 1)} = 1 - 0.3 = 0.7$$

ومن خلال قيمة معامل الارتباط سييرمان (معامل الارتباط الرتبي) المساوية لـ: **0.7** وعليه نستنتج أن العلاقة بين تقديرات مقياس الإحصاء وتقديرات مقياس الإعلام الآلي علاقة إرتباطية طردية قوية.

### مثال 02 :

إذا كانت لديك التقديرات التالية لعشرة طلاب في مقياسي المحاسبة (X) والرياضيات (Y) أحسب معامل ارتباط سييرمان (معامل ارتباط الرتب).

تقديرات الرياضيات (Y)	تقديرات المحاسبة (X)
جيد جدًا	جيد
مقبول	مقبول
جيد جدًا	ممتاز
جيد	مقبول
مقبول	ضعيف
ممتاز	جيد جدًا
مقبول	جيد
مقبول	ضعيف
جيد	مقبول
مقبول	ضعيف جدًا

### الحل :

نرتب كل من تقديرات المحاسبة والرياضيات ترتيباً تنازلياً كما يلي:

ترتيب Y	الرتبة	(y)	ترتيب X	الرتبة	(X)
1	1	ممتاز	1	1	ممتاز
2.5 = $\left(\frac{5}{2}\right) = 3+2$	2	جيد جدا	3.5 = $\left(\frac{7}{2}\right) = 4+3$	2	جيد جدا
	3	جيد جدا		3	جيد
4.5 = $\left(\frac{9}{2}\right) = 5+4$	4	جيد	6 = $\left(\frac{18}{3}\right) = 7+6+5$	4	جيد
	5	جيد		5	مقبول
8 = $\left(\frac{40}{5}\right) = 10+9+8+7+6$	6	مقبول		8.5 = $\left(\frac{17}{2}\right) = 9+8$	6
	7	مقبول	7		مقبول
	8	مقبول	10	8	ضعيف
	9	مقبول		9	ضعيف
	10	مقبول		10	ضعيف جدا

فإذا وضعنا أمام كل تقدير الرتبة التي نالها في الشكل أعلاه ، نحصل

على الجدول التالي :

D <sup>2</sup>	D	رتب Y	رتب X	تقدير Y	تقدير X
1	1	2.5	3.5	جيد جدًا	جيد
4	2-	8	6	مقبول	مقبول
2.25	1.5-	2.5	1	جيد جدًا	ممتاز
2.25	1.5	4.5	6	جيد	مقبول
0.25	0.5	8	8.5	مقبول	ضعيف
1	1	1	2	ممتاز	جيد جدًا
20.25	4.5-	8	3.5	مقبول	جيد
0.25	0.5	8	8.5	مقبول	ضعيف
2.25	1.5	4.5	6	جيد	مقبول
4	2	8	10	مقبول	ضعيف جدًا
$\Sigma D^2 = 37.5$	$\Sigma D = 0$	المجموع			

معامل ارتباط بيرسون :

$$r_s = 1 - \frac{6 \Sigma D^2}{N(N^2 - 1)} = 1 - \frac{6(37.5)}{10(100 - 1)} = 1 - \frac{225}{990} = 1 - 0.227 = 0.773$$



ومن خلال قيمة معامل الارتباط سيرمان (معامل الارتباط الرتبي) المساوية لـ: **0.77** وعليه نستنتج أن العلاقة بين تقديرات مقياس المحاسبة وتقديرات مقياس الرياضيات علاقة إرتباطية طردية قوية.