

مثال : احسب معامل سبيرمان للارتباط بالرتب بين المعدلات التالية لعشرة طلاب في شهادة الدراسة الثانوية و الفصل الجامعي الأول:

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                      |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------|
| 4  | 6  | 3  | 1  | 7  | 2  | 5  | 9  | 8  | 10 | معدل الطالب في شهادة الثانوية x      |
| 89 | 87 | 90 | 94 | 86 | 93 | 88 | 79 | 85 | 77 |                                      |
| 78 | 76 | 81 | 82 | 74 | 80 | 71 | 65 | 72 | 61 | معدل الطالب في نهاية الفصل الجامعي y |
| 4  | 5  | 2  | 1  | 6  | 3  | 8  | 9  | 7  | 10 |                                      |

الحل :

- نرتب المعدلات x بحيث نعطي الرتبة (1) لأعلى معدل من بين معدلات x و هكذا للبقية .
- نرتب المعدلات y بحيث نعطي الرتبة (1) لأعلى معدل من بين معدلات y و هكذا للبقية .

| رتب x | رتب y | الفرق بين الرتب ( d ) | $d^2$ |
|-------|-------|-----------------------|-------|
| 10    | 10    | 0                     | 0     |
| 8     | 7     | 1                     | 1     |
| 9     | 9     | 0                     | 0     |
| 5     | 8     | -3                    | 9     |
| 2     | 3     | -1                    | 1     |
| 7     | 6     | 1                     | 1     |
| 1     | 1     | 0                     | 0     |
| 3     | 2     | 1                     | 1     |
| 6     | 5     | 1                     | 1     |
| 4     | 4     | 0                     | 0     |
| Total |       |                       | 14    |

$$rs = 1 - \frac{6 \sum d^2_i}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6(14)}{10(10^2 - 1)} = 1 - \frac{84}{990} = 1 - 0.085 = 0.915$$

وصف قوة الارتباط: قوي جدا موجب (طردى)

نلاحظ في المثال السابق عدم ظهور معدلات متساوية.

في حالة وجود بيانات متساوية فيكون تعيين الرتب لهذه البيانات كما يلي:

1. نرتب البيانات كما لو أن ليس فيها بيانات متساوية.
2. نأخذ الوسط الحسابي لرتب كل مجموعة من البيانات المتساوية و نعتبر هذا الوسط الحسابي رتبة كل بيان في هذه المجموعة.

مثال : عين الرتب للعلامات التالية:

63, 70, 79, 63, 70, 63, 57, 53, 57, 45, 65  
(7), (3), (1), (6), (2), (5), (8), (10), (9), (11), (4)

نلاحظ أن القيمة 70 مكررة مرتين لذلك نأخذ الوسط الحسابي

لرتبها الأولية فتكون رتبة 70 هي:

رتبة 70 هي 3, 2 فنأخذ وسطهما الحسابي أي:

$$\frac{2+3}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

فتكون رتب 70 هو 2.5 .

القيمة 63 مكررة ثلاث مرات ورتبها الأولية هي 5, 6, 7 , فيكون وسطهم

$$\frac{5+6+7}{3} = \frac{18}{3} = 6$$

رتبة 63 هو 6 .

- كذلك القيمة 57 لها الرتب الأولية 9, 8 ووسطهم هو  $\frac{8+9}{2} = 8.5$

فيكون ترتيب البيانات النهائي هو:

| العلامة | الترتبة |
|---------|---------|
| 63      | 6       |
| 70      | 2.5     |
| 79      | 1       |
| 63      | 6       |
| 70      | 2.5     |
| 63      | 6       |
| 57      | 8.5     |
| 53      | 10      |
| 57      | 8.5     |
| 45      | 11      |
| 65      | 4       |

• خصائص معامل الارتباط ( $r$ ):

1- إذا كانت قيمة معامل الارتباط  $r = 1$  فإننا نصف الارتباطين  $x, y$  بأنه ارتباط خطي موجب كامل.

2- إذا كانت  $r = -1$  كان الارتباط ارتباط خطي سالب كامل.

معنى موجب : أي كلما زادت قيمة المتغير  $x$  زادت قيمة المتغير  $y$  أي العلاقة طردية  
معنى سالب : أي كلما زادت  $x$  نقصت  $y$  أي العلاقة عكسية .

3- نصف قوة الارتباط عندما  $r \neq \pm 1$  كما يلي:

| الوصف $r$          |                |
|--------------------|----------------|
| $0.9 \leq r < 1$   | قوي جداً موجب  |
| $-1 < r \leq 0.9$  | قوي جداً سالب  |
| $0.5 \leq r < 0.9$ | قوي موجب       |
| $-0.9 < r \leq 0$  | قوي سالب       |
| $0 < r < 0.5$      | ضعيف موجب      |
| $-0.5 < r < 0$     | ضعيف سالب      |
| $r = 0$            | لا يوجد ارتباط |

امثلة: صف قوة الارتباط بناءاً على قيم  $r$  فيما يلي:

| الوصف                  | $r$    |
|------------------------|--------|
| ضعيف موجب (طردي)       | 0.45   |
| ارتباط قوي سالب (عكسي) | -0.82  |
| ارتباط ضعيف سالب       | -0.20  |
| ارتباط قوي جدا سالب    | -0.923 |
| ارتباط ضعيف جدا موجب   | 0.002  |
| ارتباط قوي سالب        | -0.71  |
| ارتباط قوي موجب        | 0.55   |