

* احسبا التباين والانحراف المعياري والانحراف المتوسط للتوزيع التكراري التالي:

| الفئات | التكرار f_i | مرکز الفئة X_i | $X_i f_i$ | $f_i X_i^2$ | $ X_i - \bar{x} $ | $f_i X_i - \bar{x} $ |
|--------|------------------|---------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------------------|
| 10-14 | 12 | 12 | 144 | 1728 | 10.4 | 124.8 |
| 15-19 | 9 | 17 | 153 | 2601 | 5.4 | 48.6 |
| 20-24 | 8 | 22 | 176 | 3872 | 0.4 | 3.2 |
| 25-29 | 5 | 27 | 135 | 3645 | 4.6 | 23 |
| 30-34 | 16 | 32 | 512 | 16384 | 9.6 | 153.6 |
| Total | 50 | | 1120 | 28230 | | 353.2 |

$$h = 5, n = 50$$

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i f_i}{n} = \frac{1120}{50} = \boxed{22.4}$$

$$s^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^h f_i X_i^2 - n \bar{x}^2 \right)}{n-1}$$

$$= \frac{28230 - 50(22.4)^2}{50-1}$$

$$= \frac{28230 - 25088}{49} = \boxed{64.122}$$

الانحراف
المعياري

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{64.122} = \boxed{8.008}$$

الانحراف المتوسط

$$M.D = \frac{\sum_{i=1}^h |x_i - \bar{x}| \cdot f_i}{n}$$

$$= \frac{353.2}{50} = \boxed{7.064}$$

* معامل ارتباط سيرمان للترتيب يعرف قانون معامل الارتباط للترتيب معامل سيرمان

كما يلي :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

حيث n : عدد الأزواج المرتبة (x, y)
 d : الفرق بين رتب x ورتب y

يتعمل هذا المعامل عندما تكون n عدد الأزواج المرتبة ما بين 25 و 30 أو أقل .

مثال: امسب معامل بيرمان للارتباط بالرتب بين المعدلات التالية لفترة طلاب في شهادة الدراسة الثانوية والفصل الجامعي الاول:

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

الحل: نرتب المعدلات X بحسب نغص الرتبة ا لأعلى
معدل ما بين معدلات X وهكذا للبيضة .
ونرتب المعدلات Y بحسب نغص الرتبة ا لأعلى
معدل بين معدلات Y وهكذا نتابع للبيضة

| رتب X | رتب Y | الفروق 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 |
| المجموع | | | 14 |

$$\begin{aligned}
 \therefore r_s &= 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{6(14)}{10(10^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{84}{990} \\
 &= 1 - 0.085 = 0.915
 \end{aligned}$$

نلاحظ في المثال السابق عدم ظهور معدلات مساوية. في حالة وجود بيانات متساوية فيكون تعيين الرتب لهذه البيانات كما يلي:

- (1) نرتب البيانات كما لو أن ليس فيها بيانات متساوية.
- (2) نأخذ الوسيط الحسابي لرتب كل مجموعة من البيانات المتساوية ونعتبر هذا الوسيط الحسابي رتبة كل بيان من هذه المجموعة.

حتى نتعلم كيف نقوم بترتيب البيانات التي تمثل قيم المتغير X والمتغير Y دعونا نأخذ المثال التالي :

مثال : عين الرتب للعلامات التالية :

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

- نلاحظ ان القيمة 70 مكررة مرتين لذلك نأخذ الوسط الحسابي لرتبها الاولى فتكون رتبة 70 هي :
 رتبة 70 هي 2, 3 فنأخذ وسطها الحسابي اي

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

فتكون رتبة 70 هو 2.5.

- القيمة 63 مكررة ثلاث مرات ورتبها الاولى هي

5, 6, 7

فيكون وسطهم هو

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

∴ رتبة 63 هو 6.

- كذلك القيمة 57 لها الرتب الاولى 8, 9

وسطهم هو

$$\frac{8+9}{2} = 8$$

نیکون ترتیب البيانات النهائي هو

| العلاجه | الرتبه |
|---------|--------|
| 63 | 6 |
| 70 | 2.5 |
| 79 | 1 |
| 63 | 6 |
| 70 | 2.5 |
| 63 | 6 |
| 57 | 8 |
| 53 | 10 |
| 57 | 8 |
| 45 | 11 |
| 65 | 4 |

سؤال المحاضرة : (المناقشة)

يعطى الجدول التالي علامات 12 طالباً في الامتحان

الاول X والامتحان الثاني Y .

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| X | 18 | 14 | 10 | 15 | 7 | 12 | 13 | 8 | 9 | 17 | 15 | 12 |
| Y | 20 | 11 | 14 | 16 | 10 | 10 | 17 | 11 | 12 | 11 | 20 | 12 |

امسح معامل ارتباط بيرسون ومعامل ارتباط
سيرمان للرتب .

خصائص معامل الارتباط (r)

(1) إذا كانت قيمة معامل الارتباط $r = 1$ فإننا نضع الارتباط بين x و 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 .

معنى سالب: أي كلما زادت x نقصت y .
أي العلاقة عكسية .

(3) نضع قوة الارتباط عندما $r \neq \pm 1$ كما يلي

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