انحدار خطي 472 – شتاء 2022

2. فحص الباحثون إذا ما وُجِدَت علاقة بين خطّ العرض الذي تقع فيه مدينة معيّنة وبين نسبة الإصابة بسرطان الجلد في تلك المدينة. أُجري البَحث في تسع مدن مختلفة في الولايات المتّحدة، على مدار ثلاث سنوات. في كلّ واحدة من المدن، تمّ فحص 100,000 مُقيم. بيانات البحث معروضَة في الجدول التّالي:

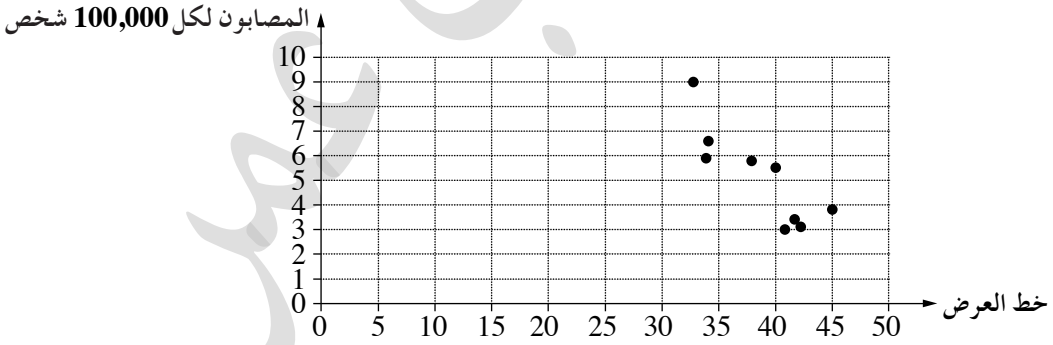
خط العرض – x	نسبة الإصابة بسرطان الجلد – y (المصابون لكل 100,000)
32.8	9
33.9	5.9
34.1	6.6
37.9	5.8
40.0	5.5
40.8	3.0
41.7	3.4
42.2	3.1
45.0	3.8
$\bar{x} = 38.71$	$\bar{y} = 5.12$
$s_x = 4.04$	s_y

المعدل

الانحراف المعياري

أ. بيّنوا أنّ معدّل الانحراف المعياريّ للإصابة بسرطان الجلد هو $S_y = 1.88$.

أمامكم مخطّط التّشتّت لِـ y بدلالة x .



ب. أحد معامِلات التّناسب من **(1)** – **(4)** التي امامكم يبيّن العلاقة بين البيانات. حدّدوا أيّ منها تبيّن العلاقة، وعلّلوا تحديدكم.

(1) $r = 1$.

(2) $r = -0.857$.

(3) $r = 0.651$.

(4) $r = -1$.

جـ. جدوا معادلة خطّ الانحدار للتّنبّؤ بحالات سرطان الجلد y حسب خطّ العرض x .

د. ما هو التّنبؤ بمعدّل حالات سرطان الجلد y بخطّ العرض 36 ؟

معهد إيهاب عمر

أ. نبيّن معدّل الانحراف المعياريّ للإصابة بسرطان الجلد

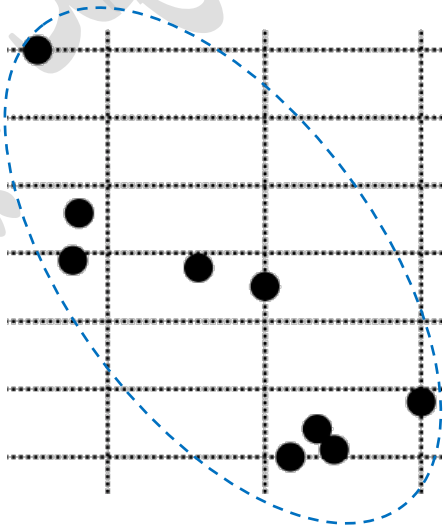
نعوّض بالقانون :

$$S_y = \sqrt{\frac{(9-5.12)^2 + (5.9-5.12)^2 + (6.6-5.12)^2 + (5.8-5.12)^2 + (5.5-5.12)^2 + (3.0-5.12)^2 + (3.4-5.12)^2 + (3.1-5.12)^2 + (3.8-5.12)^2}{9}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{(3.88)^2 + (0.78)^2 + (1.48)^2 + (0.68)^2 + (0.38)^2 + (-2.12)^2 + (-1.72)^2 + (-2.02)^2 + (-1.32)^2}{9}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{31.7356}{9}} = \sqrt{3.5261} = 1.8778 \approx 1.88$$

ب. نحدّد معيار التناسب الصحيح



من خلال مخطط التشتت، نلاحظ أن النقاط تتنازل، أي ان الميل سالب، إذاً معيار التناسب سالب بالضرورة، هذا لأن الانحرافات المعيارية موجبة دائما : $m = r \cdot \frac{S_y}{S_x}$

وبما أن النقاط ليست على خط مستقيم واحد، نستنتج أن معيار التناسب ليس -1.

معيار التناسب هو $r = -0.857$

ج. نجد معادلة خط الانحدار

$$S_y = 1.88,\ S_x = 4.04,\ \bar{y} = 5.12,\ \bar{x} = 38.71,\ r = -0.857$$

$$m = r \cdot \frac{S_y}{S_x} = -0.857 \cdot \frac{1.88}{4.04} = -0.3988$$

$$y - \bar{y} = m(x - \bar{x}) \rightarrow y - 5.12 = -0.3988 \cdot (x - 38.71)$$

$$y = -0.3988x + 20.557$$

د. نجد التنبؤ بمعدل حالات سرطان الجلد بالنسبة لخط العرض 36

نعوض $x = 36$ في معادلة خط الانحدار:

$$y = -0.3988 \cdot 36 + 20.557$$

$$\Downarrow$$

$$y = 6.002$$

معهد إيهاب عمر