

# نموذج 471 الإنحدار الخطي



Classit



واتساب للدعم



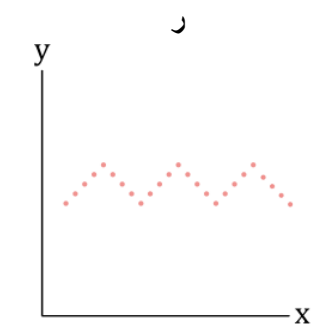
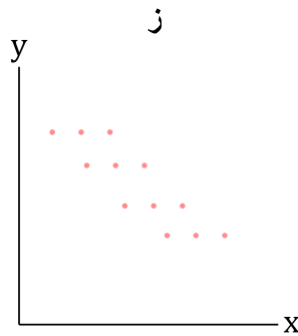
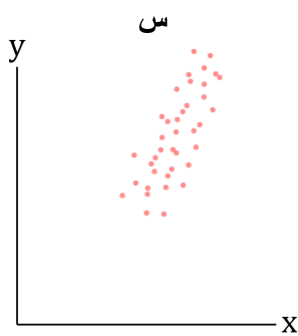
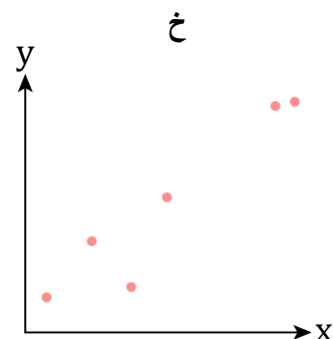
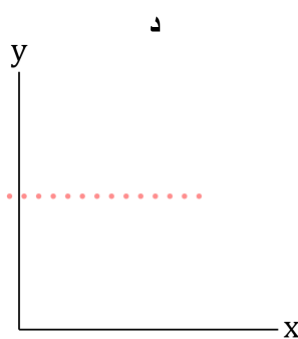
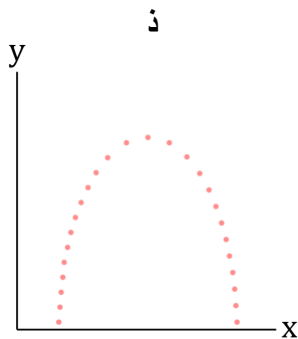
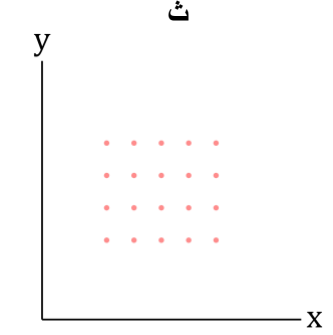
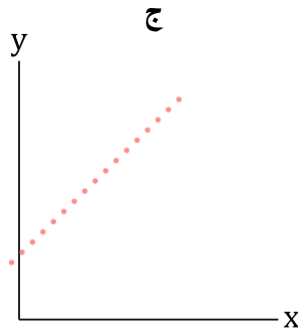
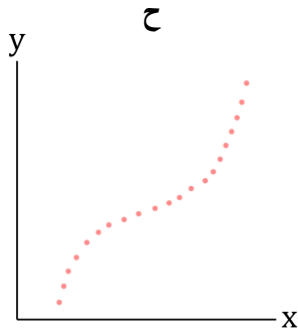
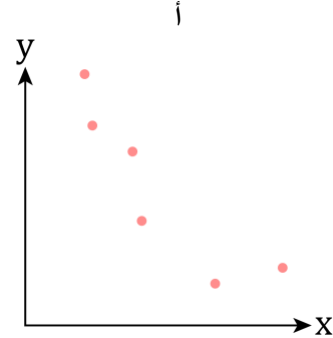
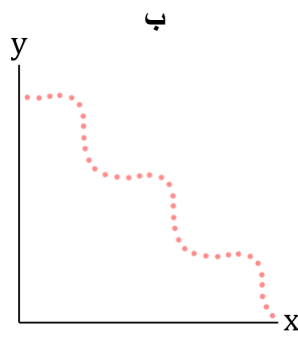
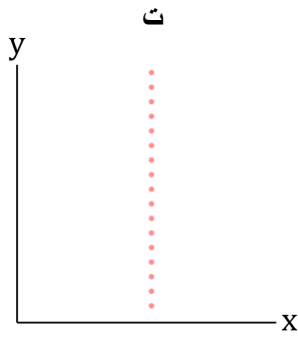
فتح حساب معلم



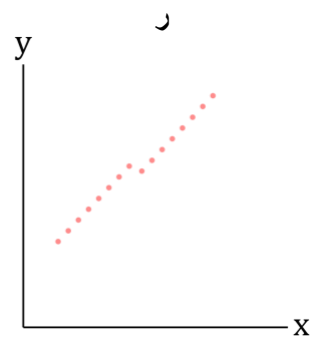
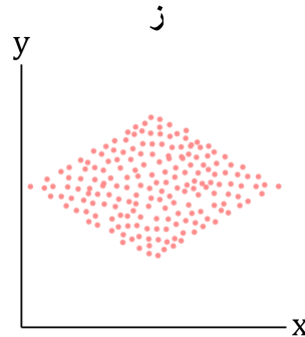
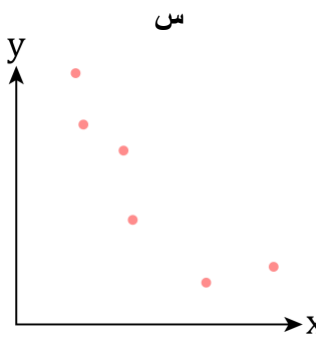
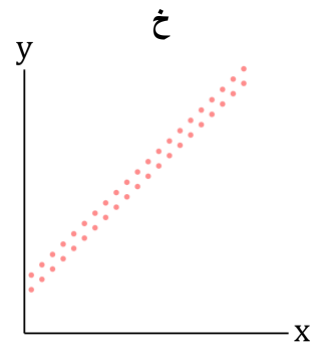
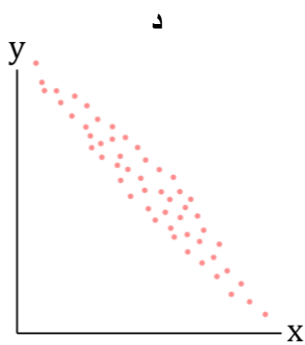
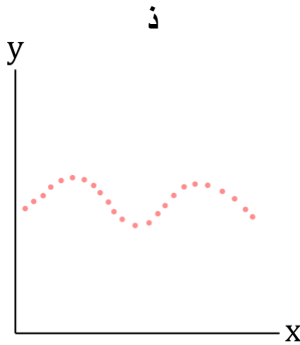
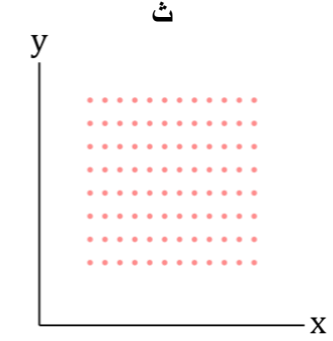
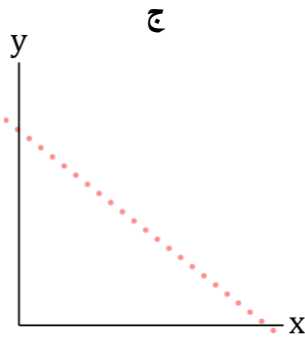
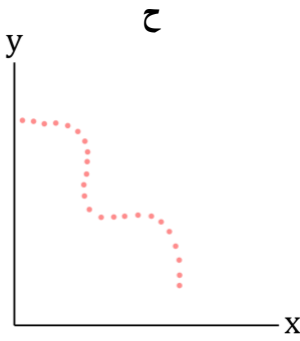
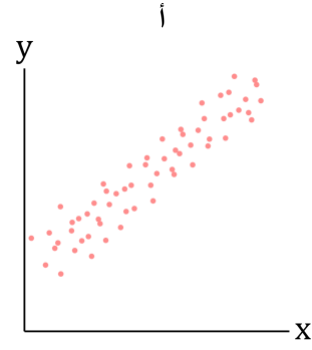
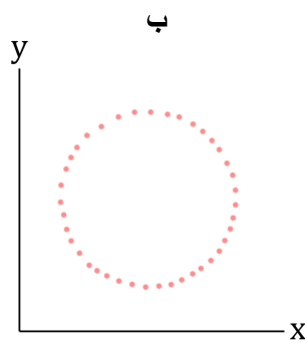
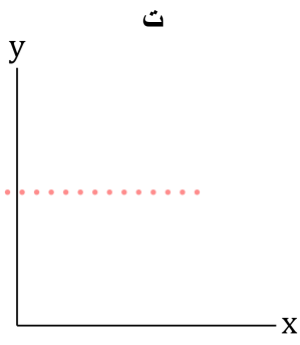
علاقة خطية في مخطط تشتت

1. لكل مخطط من مخططات التشتت التالية، حدّدوا ما هي قيمة  $r$  التي تمثلها:

$r$ غير معرّف	$r = -1$	$-1 < r < 0$	$r = 0$	$0 < r < 1$	$r = 1$
---------------	----------	--------------	---------	-------------	---------



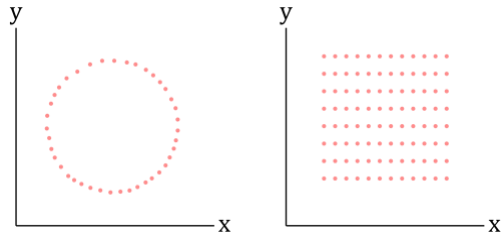
2. أمامكم مخطّط تشتت، اكتبوا إشارة R على كلّ مخطط يتحقق فيه  $r \neq 0$ .



3. مكم أزواج من مخططات التشتت المختلفة. لكل زوج قارنوا بين التشتتان وحددوا:

أ. لأي مخطط من المخططين معامل الارتباط  $r$  هو الأكبر؟ (اكتبوا إشارة  $<$   $>$   $=$ ).

ب. لأي مخطط من المخططين قوة العلاقة  $|r|$  هي الأكبر؟ (اكتبوا إشارة  $<$   $>$   $=$ ).



$r_1$

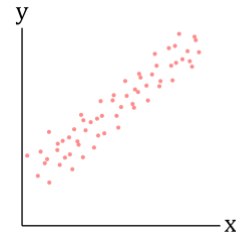
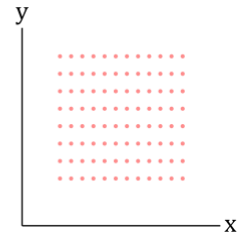
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

②



$r_1$

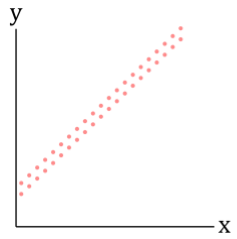
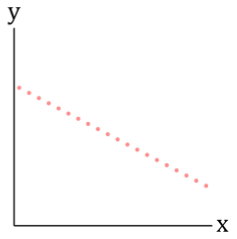
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

①



$r_1$

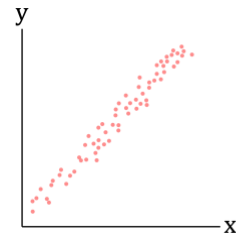
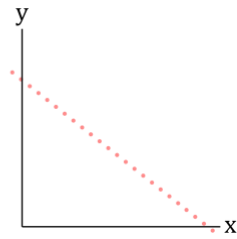
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

④



$r_1$

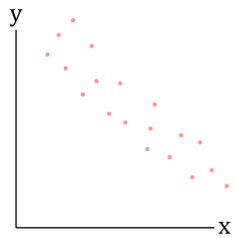
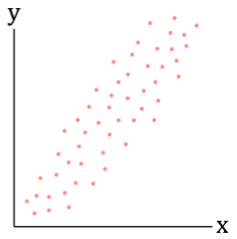
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

③



$r_1$

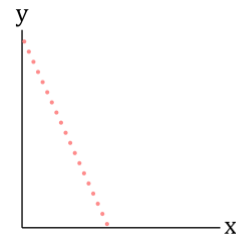
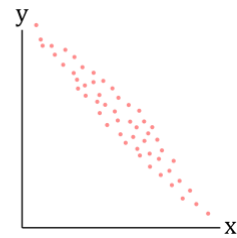
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

⑥



$r_1$

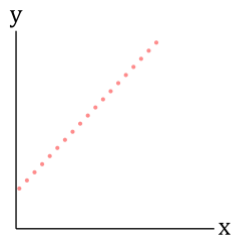
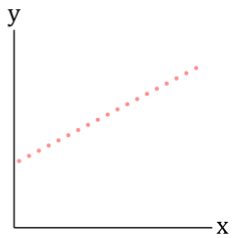
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

⑤



$r_1$

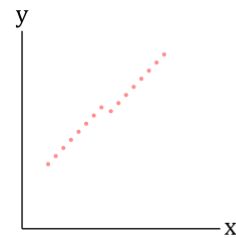
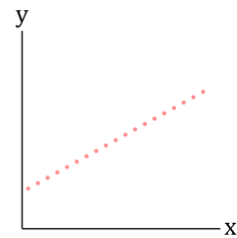
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

⑧



$r_1$

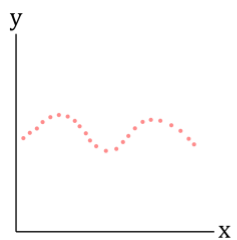
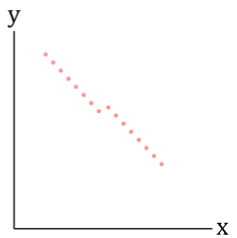
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

⑦



$r_1$

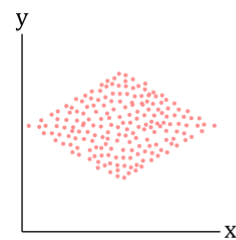
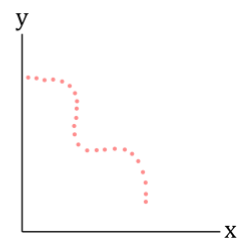
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

⑩



$r_1$

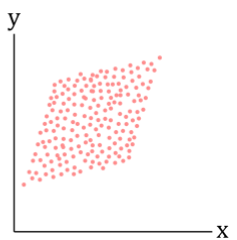
$|r_1|$



$r_2$

$|r_2|$

⑨



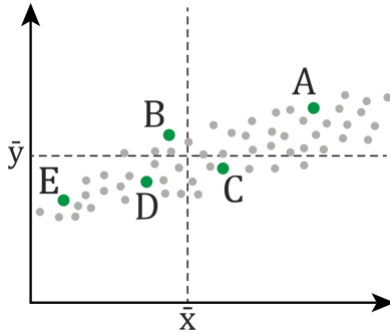


معامل الارتباط الخطي  
بياني - جبري



معامل الارتباط الخطي  
بياني

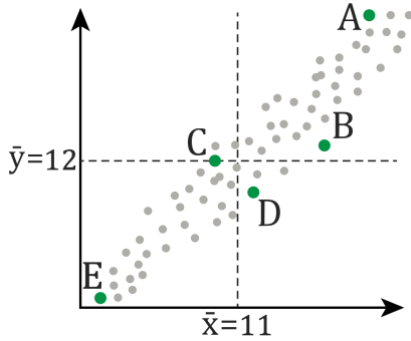
1. أمامكم مخطط تشتت، مرسوم فيه خطي المعدلات و 5 نقاط.  
أ. أكملوا:



- قيمة  $x$  للنقطة **A** أكبر/أصغر من  $\bar{x}$ ،  
قيمة  $y$  للنقطة أكبر/أصغر من  $\bar{y}$ ،  
لذا سوف تساهم بقيمة موجبة/سالبة لقيمة البسط في القانون.
- قيمة  $x$  للنقطة **B** أكبر/أصغر من  $\bar{x}$ ،  
قيمة  $y$  للنقطة أكبر/أصغر من  $\bar{y}$ ،  
لذا سوف تساهم بقيمة موجبة/سالبة لقيمة البسط في القانون.

ب. حدّدوا لكل نقطة من النقاط الأخرى هل ستساهم بقيمة موجبة/سالبة/صفر لبسط قانون معامل الارتباط.

2. أمامكم مخطط تشتت، مرسوم فيها خطي المعدلات و 5 نقاط.



- أ. حدّدوا لكل نقطة من النقاط الأخرى هل ستساهم بقيمة موجبة/سالبة/صفر عندما نقوم بتعويضها في بسط قانون معامل الارتباط.

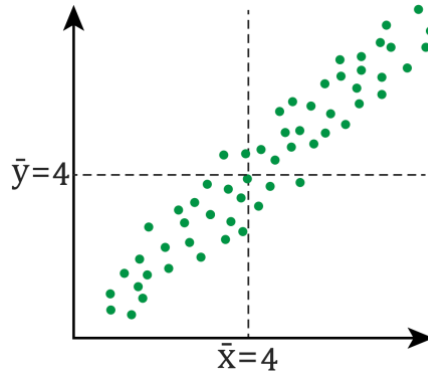
معطاة إحداثيات النقاط:

$A(22,24)$   $B(20,15)$   $C(8,12)$   $D(13,7)$   $E(2,2)$

ب. احسبوا لكل واحدة من النقاط ما هي القيمة التي سنحصل عليها عند تعويضها في التعبير  $(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y})$ .

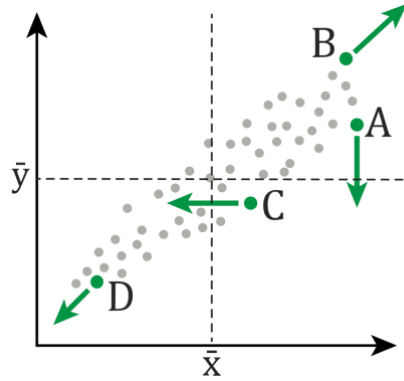
ت. أي من النقاط ستساهم في الحصول على أكبر قيمة في البسط بقانون معامل الارتباط؟ (هل هناك علاقة بين مساهمة النقطة لقيمة البسط في القانون ومدى بعدها عن نقطة المعدلات؟)

3. أمامكم مخطط تشتت، ميّين فيه مستقيمي المعدلين.



- أضيفوا للرسم البياني نقطة تساهم في قيمة موجبة لبسط قانون معامل الارتباط.
- ب. أضيفوا للرسم البياني نقطة تساهم في قيمة سالبة لبسط قانون معامل الارتباط.
- ت. أضيفوا للرسم البياني نقطة تساهم في قيمة موجبة، وقيمة  $x$  لها أكبر من  $\bar{x}$ .
- ث. أضيفوا للرسم البياني نقطة تساهم في قيمة موجبة، وقيمة  $x$  لها أصغر من  $\bar{x}$ .
- ج. أضيفوا للرسم البياني نقطة تساهم في قيمة سالبة، وقيمة  $y$  لها أكبر من  $\bar{y}$ .
- ح. أضيفوا للرسم البياني نقطة تساهم في قيمة سالبة، وقيمة  $y$  لها أصغر من  $\bar{y}$ .

4. أمامكم مخطط تشتت.



بعد الفحص تبين أنه يجب تغيير مكان النقاط  $A, B, C, D$

بحسب اتجاهات الأسهم. كلّ واحدة يتمّ ازاحتها حتى طرف السهم المرسوم.

أ. حدّدوا لكلّ نقطة هل الإزاحة تقوي أم تضعف قوة العلاقة.

A - تقوي/تضعف

B - تقوي/تضعف

C - تقوي/تضعف

D - تقوي/تضعف

ب. حدّدوا لكلّ نقطة من النقاط، عند تعويضها في بسط قانون معامل الارتباط هل سنحصل على قيمة

موجبة/سالبة/صفر. افحصوا قبل الإزاحة وبعد الإزاحة.

- |       |                         |       |                         |
|-------|-------------------------|-------|-------------------------|
| _____ | ساهمت قبل الإزاحة بقيمة | _____ | ساهمت بعد الإزاحة بقيمة |
| _____ | ساهمت قبل الإزاحة بقيمة | _____ | ساهمت بعد الإزاحة بقيمة |
| _____ | ساهمت قبل الإزاحة بقيمة | _____ | ساهمت بعد الإزاحة بقيمة |
| _____ | ساهمت قبل الإزاحة بقيمة | _____ | ساهمت بعد الإزاحة بقيمة |

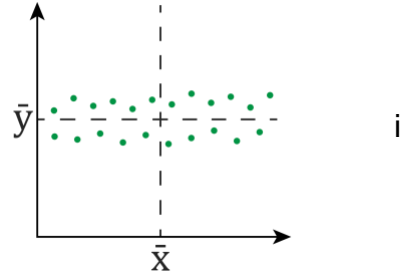
5. أمامكم مخطّط تشتّت، أجبوا عن البنود التالية:

- أ. قوموا بوضع إشارة + على كلّ النقاط التي تساهم بقيمة موجبة لقانون معامل الارتباط.  
ب. قوموا بوضع إشارة - على كلّ النقاط التي تساهم بقيمة سالبة لقانون معامل الارتباط.

بعد وضع الإشارة، ماذا يمكن أن نستنتج بالنسبة لقوة العلاقة الخطيّة؟

---

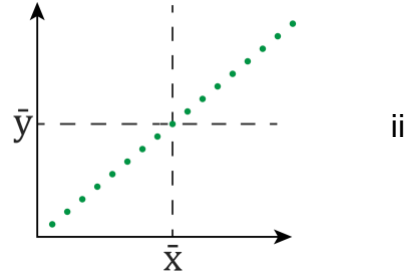
---



بعد وضع الإشارة، ماذا يمكن أن نستنتج بالنسبة لقوة العلاقة الخطيّة؟

---

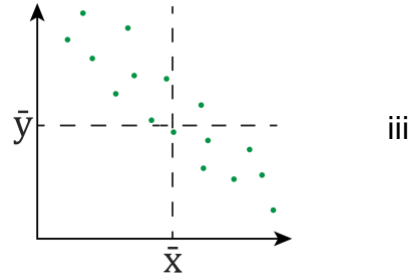
---



بعد وضع الإشارة، ماذا يمكن أن نستنتج بالنسبة لقوة العلاقة الخطيّة؟

---

---





معامل الارتباط  
أساس 2



معامل الارتباط  
أساس 1



انحراف معياري 2



انحراف معياري 1



معدّل

حساب المعدّل من جدول معطيات

$$\bar{x} = \frac{x_1f_1 + x_2f_2 + \dots + x_n f_n}{n}$$

1. في جداول المعطيات التالية، احسبوا المعدّل لكل واحد من المتغيرين:  $x, y$ .

ت

$y$	$x$
20	4500
14	3240
26	7600
24	8400
28	8400
20	6560
$\bar{y} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\bar{x} = \underline{\hspace{1cm}}$

ب

$y$	$x$
87	10.2
45	11.6
39	13
40	14.1
32	17.1
75	18
$\bar{y} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\bar{x} = \underline{\hspace{1cm}}$

أ

$y$	$x$
22	3
26	5
45	9
32	7
13	8
$\bar{y} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\bar{x} = \underline{\hspace{1cm}}$

2. فيما يلي جداول البيانات، وكل منها يحتوي على قيمة مفقودة. فكر في الأمر.

ب

$y$	$x$
5	X
4	420
7	520
3	460
8	370
Y	430
$\bar{y} = 6$	$\bar{x} = 420$

أ

$y$	$x$
2.1	34
4.5	46
1.7	X
Y	27
6.5	46
$\bar{y} = 3.4$	$\bar{x} = 41$



حساب الانحراف المعياري من الجدول المعطيات.

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 \cdot f_1 + (x_2 - \bar{x})^2 \cdot f_2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 \cdot f_n}{n}}$$

3. في جداول المعطيات التالية، احسبوا المعدل والانحراف لكل واحد من المتغيرين:  $x, y$

ت

$y$	$x$
2.5	15
3.2	13
1.8	14
2.7	10
4.3	11
3.5	18
$\bar{y} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\bar{x} = \underline{\hspace{1cm}}$
$S_y = \underline{\hspace{1cm}}$	$S_x = \underline{\hspace{1cm}}$

ب

$y$	$x$
36	3
38	4
44	7
46	8
56	12
62	14
$\bar{y} = 47$	$\bar{x} = 8$
$S_y = \underline{\hspace{1cm}}$	$S_x = \underline{\hspace{1cm}}$

أ

$y$	$x$
25	2
27	4
32	6
36	8
40	10
$\bar{y} = 32$	$\bar{x} = 6$
$S_y = \underline{\hspace{1cm}}$	$S_x = \underline{\hspace{1cm}}$

حساب معامل الارتباط

$$r = \frac{(x_1 - \bar{x})(y_1 - \bar{y}) + \dots + (x_n - \bar{x})(y_n - \bar{y})}{n \cdot S_x \cdot S_y}$$

4. في جداول المعطيات التالية، معطى المعدل والانحراف المعياري لكل واحد من المتغيرين.

احسبوا معامل الارتباط لكل واحد من المتغيرين.

ت

$y$	$x$
12	4
18	6
17	9
19	2
11	5
22	10
$\bar{y} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\bar{x} = \underline{\hspace{1cm}}$
$S_y = \underline{\hspace{1cm}}$	$S_x = \underline{\hspace{1cm}}$
$r = \underline{\hspace{2cm}}$	

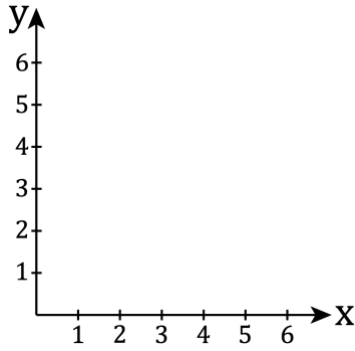
ب

$y$	$x$
12.2	42
14.4	38
16.6	26
18.8	28
21	31
23.2	33
$\bar{y} = \underline{\hspace{1cm}}$	$\bar{x} = 33$
$S_y = 3.757$	$S_x = \underline{\hspace{1cm}}$
$r = \underline{\hspace{2cm}}$	

أ

$y$	$x$
24	63
27	61
30	59
33	57
36	55
$\bar{y} = 30$	$\bar{x} = 59$
$S_y = 4.243$	$S_x = 2.828$
$r = \underline{\hspace{2cm}}$	

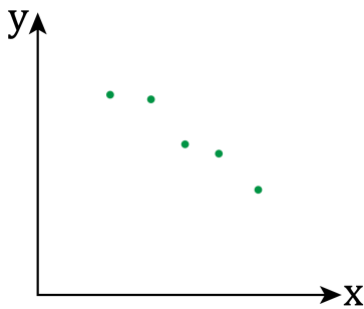
5. فحسوا في مدرسة العلاقة بين عدد ساعات القراءة في الأسبوع لطلاب الصف الثالث وعدد الأخطاء الإملائية للطلاب في الصفحة الواحدة، يعرض الجدول المعطيات التي تمّ جمعها:



ساعات القراءة (متغير x)	أخطاء إملائية (متغير y)
3	5
5	2
4	3
2	6
1	4

- أ. ارسموا مخطط تشتت يصف المعطيات التي في الجدول.
- ب. احسبوا معامل الارتباط، وحددوا هل العلاقة الموجودة موجبة أم سالبة؟
- ج. أنضم طالبان للمجموعة، كل واحد من الطالبين يقرأ 6 صفحات في الأسبوع. عند ضمّ المعطيات للمجموعة تبين أن أحدهما زاد من قوة العلاقة والآخر أضعف من قوة العلاقة. اقترحوا قيمة ممكنة لعدد الأخطاء الإملائية لكل واحد من الطالبين.

6. فحسوا في مدرسة العلاقة بين عدد الطلاب في الصف وبين معدّل العلامات في امتحانات التاريخ. المعطيات مبيّنة في الجدول وبمخطط التشتت التاليين:



عدد الطلاب (متغير x)	العلامة في امتحان التاريخ (متغير y)
31	74
20	83
26	82
36	72
42	65

أ. تمعنوا في مخطط التشتت، وخبّنوا أيّ قيمة من قيم  $r$  أدناه من الممكن أن تلائم الرسم المعطى:

$$r_1 = 0.875 \quad r_2 = -0.875 \quad r_3 = 0.972$$

$$r_4 = -0.972 \quad r_5 = -0.152 \quad r_6 = -1$$

ب. احسبوا معامل الارتباط  $r$ .

ت. أضفنا صفّاً آخرًا لفئة العينة، عدد طلاب الصف الإضافي 43 طالبًا، ومعدّل علامات الطلاب في موضوع التاريخ هو 90.

حدّدوا أيّ من الادّعاءات التالية هو ادّعاء صحيح، علّلوا اختياركم.

i. معدّل الطلاب في الصف لم يتغيّر.

ii. الانحراف المعياري لعلامات الطلاب يتغيّر.

iii. لقد تغيرت قوة الرابطة



استنتاج العلاقة من جدول معطيات

1. أمامكم جداول معطيات مختلفة.

لكل جدول من الجداول المعطاة، حدّدوا ما هي قيمة  $r$  التي من الممكن أن تمثلها.

$r = -1$	$-1 < r < 0$	$r = 0$	$0 < r < 1$	$r = 1$	$r$ غير معرّف
----------	--------------	---------	-------------	---------	---------------

ث

$y$	$x$
20	1
18	2
16	3
14	4
12	5

ت

$y$	$x$
3	7
6	8
9	9
12	10
15	11

ب

$y$	$x$
7	1
8	2
9	3
10	4
11	5

أ

$y$	$x$
22	2
44	4
55	5
77	7
99	9

د

$y$	$x$
3	1
11	2
3	3
11	4
3	5

خ

$y$	$x$
7	13
7	16
7	17
7	18
7	21

ح

$y$	$x$
1	1
10	10
3	3
10	10
12	12

ج

$y$	$x$
10	5
9	6
8	7
7	8
6	9

س

$y$	$x$
19	3
18	6
11	8
7	11
1	17

ز

$y$	$x$
1	1
7	2
12	3
14	6
12	7

ر

$y$	$x$
32	2
10	4
32	6
10	8
32	10

ذ

$y$	$x$
4	1
4	1
4	1
5	2
7	4

ط

$y$	$x$
7	101
9	103
13	112
14	120
18	121

ض

$y$	$x$
1	0
2	10
3	20
4	30
5	40

ص

$y$	$x$
9	13.5
11	13.5
12	13.5
13	13.5
17	13.5

ش

$y$	$x$
71	3
68	12
60	18
54	24
56	32

2. أمامكم جداول معطيات. رتبوا المعطيات في كل جدول وحددوا بالنسبة لكل جدول ما هي قيمة  $r$  التي من الممكن أن تمثل العلاقة بين المتغيرين.

$r = 1$	$0 < r < 1$	$r = 0$	$-1 < r < 0$	$r = -1$	$r$ غير معرف
---------	-------------	---------	--------------	----------	--------------

أ		ب		ت		ث	
$y$	$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$	$x$
32	13	10	25	6	6	45	12.8
38	14	22	31	14	3	30	13.4
20	10	40	40	18	1	60	12.2
2	7	4	22	16	2	50	12.6
12	9	28	34	8	5	40	13

3. أمامكم جداول معطيات مختلفة.

لكل جدول أضيفوا في كل مرة نقطة واحدة من بين النقاط C, B, A حدّدوا لكل نقطة أضيفت هل قوة العلاقة تقوى/تضعف/لا تتغير.

أ	
$y$	$x$
9	1
11	2
13	3
15	4
17	5

A  $y = 19 \quad x = 6$  تقوى/تضعف/لا تتغير

B  $y = 21 \quad x = 6$  تقوى/تضعف/لا تتغير

C  $y = 27 \quad x = 10$  تقوى/تضعف/لا تتغير

ب	
$y$	$x$
31	21
34	24
36	26
39	29
40	30

A  $y = 43 \quad x = 33$  تقوى/تضعف/لا تتغير

B  $y = 51 \quad x = 41$  تقوى/تضعف/لا تتغير

C  $y = 10 \quad x = 20$  تقوى/تضعف/لا تتغير

ت	
$y$	$x$
23	10
20	11
20	12
19	13
17	14

A  $y = 14 \quad x = 15$  تقوى/تضعف/لا تتغير

B  $y = 12 \quad x = 16$  تقوى/تضعف/لا تتغير

C  $y = 23 \quad x = 16$  تقوى/تضعف/لا تتغير



ميل خط الانحدار

معادلة خط الانحدار  $y - \bar{y} = m(x - \bar{x})$  ميل خط الانحدار  $m = r \cdot \frac{S_y}{S_x}$

1. احسب ميل خط الانحدار وفقاً للمعطيات التالية

$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	
	0.324	12.42	1.23	أ
	-0.713	24.5	32	ب
	0.866	203.24	141.3	ت
	-0.932	9.69	4.87	ث

2. احسب المعطيات الناقصة وفقاً للمعطيات المعطاة

$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	
-0.41	-0.882		16.51	أ
0.514	0.341	1.61		ب
0.859		1.14	1.265	ت
-0.8	-0.268	0.65		ث

3. أوجد معادلة خط الانحدار وفقاً للمعطيات التالية

معادلة المستقيم	$\bar{y}$	$\bar{x}$	$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	
	7.5	45		0.93	2.83	6.709	أ
	83	24		-0.24	10.61	5.478	ب
	400	150		0.67	13.09	22.1	ت
	12.2	8.5		-0.881	3.231	1.18	ث

4. في الجدول التالي، يتم تجميع المعطيات حول علاقة خطية بين متغيرين. في كل قسم، بعض المعطيات غير معطاة.  
اعتمد على معادلة الخط المُعطاة وأكمل الناقص

معادلة المستقيم	$\bar{y}$	$\bar{x}$	$m$	$r$	$s_y$	$s_x$	
$\tilde{y} = 0.45x + 1.5$	15				5	10	أ
$\tilde{y} = -1.44x + 108.8$		20		-0.72		6	ب
$\tilde{y} = 1.2x + 130$		100			30	25	ت
$\tilde{y} = -0.3x + 11$	9.5			-0.65	2		ث

5. وُجد أنّ هناك علاقة قوية بين عدد الموظفين في شركة وكمية رسائل البريد الإلكتروني التي تُرسل فيها يوميًا. تمّ حساب خط انحدار للتنبؤ بكمية رسائل البريد الإلكتروني اليومية من عدد موظفي الشركة، ووجد أنه يساوي  
 $\tilde{y} = 5.5x - 38.5$

معلوم أن متوسط كمية رسائل البريد الإلكتروني بين الشركات التي شاركت في الاستطلاع هو 132 رسالة بريد إلكتروني في اليوم.

أ. بالنسبة لشركة لديها 35 موظفًا، ما هي كمية رسائل البريد الإلكتروني اليومية المتنبأ بها؟

ب. ما هي كمية رسائل البريد الإلكتروني الدقيقة التي تُرسل في شركة لديها 35 موظفًا؟ بالضبط 154 / أقل من 154 / أكثر من 154 / لا يمكن معرفة ذلك.

ت. ما هو متوسط عدد الموظفين بين الشركات التي شاركت في الاستطلاع؟

6. في دراسة في طب الشيخوخة بحثوا العلاقة بين عدد الشكاوى الطبيّة لكبار السن (المتغير  $x$ ) ومستوى سعادتهم في الحياة (المتغير  $y$ ) وُجد أن هناك علاقة عكسية بين كمية الشكاوى ومستوى السعادة في الحياة  $r = -0.57$ .

كلما أبلغ الأشخاص عن عدد أكبر من المشاكل الطبية، انخفضت سعادتهم بالحياة:

كما وُجد أن متوسط عدد الشكاوى الطبية هو 3، مع انحراف معياري قدره 1.8.

معلوم أن خط الانحدار للتنبؤ بمستوى السعادة بالحياة من كمية الشكاوى الطبية هو:

$$\tilde{y} = -1.14x + 11.4$$

أ. ما هو متوسط سعادة الحياة للمشاركين في الدراسة؟

ب. ما هو الانحراف المعياري لسعادة الحياة للمشاركين في الدراسة؟

ج. ما هو مستوى سعادة الحياة المتوقع لشخص لديه 2 شكاوى طبية؟

د. في العيادة، التقى الطبيب بشخص اشتكى 6 مرات.

هل من الممكن تحديد أن سعادة حياته هي 4.58؟

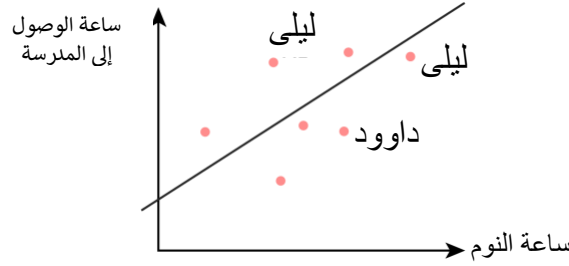
هـ. في العيادة، التقى الطبيب بشخص اشتكى 3 مرات.

هل من الممكن تحديد أن سعادة حياته هي 8؟



## مشاهدات حقيقية ومشاهدات متوقعة

1. أمامكم مخططات تشتت تُظهر العلاقة بين وقت نوم الطلاب في الصف الثاني عشر ووقت وصولهم إلى المدرسة في صباح اليوم التالي.



- ضعوا نقطة على خط الانحدار تمثل الوقت المتوقع لوصول ليلى إلى المدرسة.
- الوقت المتوقع لوصول ليلى إلى المدرسة مُبَكِّر/مُتَأَخِّر أكثر من وقت وصولها الفعلي.
- ضعوا نقطة على خط الانحدار تمثل الوقت المتوقع لوصول ياسمين إلى المدرسة.
- الوقت المتوقع لوصول ياسمين إلى المدرسة مُبَكِّر/مُتَأَخِّر أكثر من وقت وصولها الفعلي.

يامن، تمار، نسرين وزيد هم طلاب في الصف الثاني عشر، بياناتهم لم تعرض في الرسم البياني. هـ. وصل يامن إلى المدرسة في وقت أبكر من الوقت المتوقع له بواسطة خط الانحدار. ضع نقطة ممكنة له على الرسم البياني.

و. وصلت تمار إلى المدرسة في الوقت المحدد بالضبط الذي تنبأ به خط الانحدار. ضع نقطة ممكنة لها على الرسم البياني.

ز. يشير خط الانحدار لنسرين إلى أن وقت وصولها سيكون الساعة 10:02.

• هل من الممكن أن تصل نسرين إلى المدرسة الساعة 10:02؟ علل.

• هل من الممكن ألا تصل نسرين إلى المدرسة الساعة 10:02؟ علل.

ح. (اختياري)

من المعلوم أن زيد نام في وقت متأخر عن داوود، ووصل إلى المدرسة في وقت أبكر منه.

• ضعوا نقطة ممكنة لزيد

• حددوا ما إذا كان صحيحًا أم لا: وصل زيد في وقت أبكر من وقت الوصول المتوقع له وفقًا لخط الانحدار.

2. أمامكم رسم بياني يوضح المشاهدات التي تم جمعها وخط انحدار.

أ. ضع دائرة حول النقاط التي يتنبأ فيها خط الانحدار بقيمة أعلى من القيمة الحقيقية التي

تم الحصول عليها (أي النقاط التي يكون فيها  $\tilde{y}_i > y_i$ )

كم نقطة كهذه يوجد في المخطط؟ \_\_\_\_\_

ب. ضع  $x$  على النقاط التي يتنبأ فيها خط الانحدار بقيمة أقل من القيمة الحقيقية التي

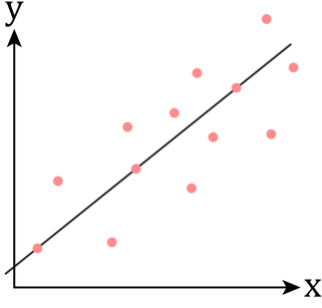
تم الحصول عليها (أي النقاط التي يكون فيها  $\tilde{y}_i < y_i$ ).

كم عدد هذه النقاط الموجودة على الرسم البياني؟ \_\_\_\_\_

ت. ضع  $v$  على النقاط التي يتنبأ فيها خط الانحدار بتنبؤ مطابق للقيمة الحقيقية

(أي النقاط التي يكون فيه  $\tilde{y}_i = y_i$ ).

كم نقطة كهذه يوجد في المخطط؟ \_\_\_\_\_



3. يوجد أمامك رسم بياني مثبت عليه مشاهدات وخط انحدار.

بعض المشاهدات حقيقية وبعضها متنبأ بها.

حدد لكل من العبارات التالية ما إذا كانت صحيحة / غير صحيحة / لا يمكن معرفة ذلك.

أ. من المحتمل أن تكون المشاهدتين 7 و 9 مشاهدتين حقيقيتين.

ب. من المحتمل أن تكون المشاهدتين 2 و 10 مشاهدتين متنبأ بهما.

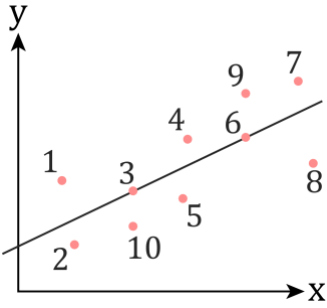
ج. من المحتمل أن تكون المشاهدتين 3 و 6 مشاهدتين حقيقيتين.

د. من المحتمل أن تكون المشاهدتين 3 و 6 مشاهدتين متنبأ بهما.

هـ. من المحتمل أن تكون المشاهدتين 5 و 8 مشاهدتين متنبأ بهما.

و. من المحتمل أن تكون المشاهدة 3 هي المشاهدة المتنبأ بها للمشاهدة 10.

ز. من المحتمل أن تكون المشاهدة 9 هي المشاهدة المتنبأ بها للمشاهدة 6.



4. في الرسم البياني الذي أمامك، اختلطت المشاهدات الحقيقية والمتنبأ بها،

بعض المشاهدات حقيقية وبعضها متنبأ بها.

أ. ما هي المشاهدة المتنبأ بها للمشاهدة 3؟ \_\_\_\_\_

ب. ما هي المشاهدة المتنبأ بها للمشاهدة 2؟ \_\_\_\_\_

ت. معطى أن المشاهدة 5 متنبأ بها بواسطة خط الانحدار.

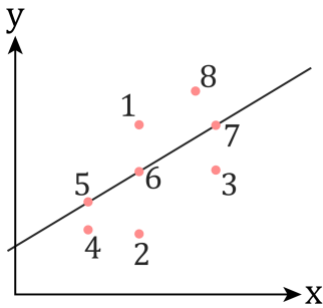
ماذا يمكن أن تكون المشاهدات الحقيقية المناسبة لها؟ \_\_\_\_\_

ث. معطى أن المشاهدة 6 متنبأ بها بواسطة خط الانحدار.

ماذا يمكن أن تكون المشاهدات الحقيقية المناسبة لها؟ \_\_\_\_\_

ج. هـ. إذا أضفنا إلى الرسم البياني مشاهدة إضافية. هل من الممكن أن تكون قيمتها مساوية للنقطة 7؟

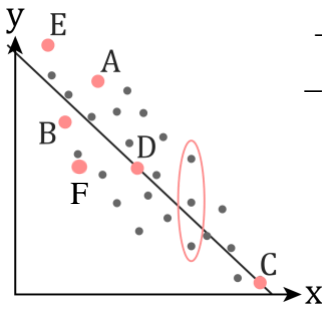
ح. و. إذا أضفنا إلى الرسم البياني مشاهدة إضافية. هل من الممكن أن تكون قيمتها مساوية للنقطة 3؟





5. أمامك مخطط تشتت.

من بين النقاط المحددة A,B,C,D,E,F



أ. ما هي النقاط التي تكون فيها قيمة  $\hat{y}$  المتوقعة أكبر من قيمة  $y$  الحقيقية؟

ب. ما هي النقاط التي تكون فيها قيمة  $\hat{y}$  المتوقعة أصغر من قيمة  $y$  الحقيقية؟

ت. ما هي النقاط التي تكون فيها قيمة  $\hat{y}$  المتوقعة مساوية لقيمة  $y$  الحقيقية؟

انظر إلى النقاط الثلاث المُحاطة بدائرة.

حدد لكل من العبارات التالية ما إذا كانت صحيحة / غير صحيحة / لا يمكن معرفة ذلك.

ث. قيمة  $x$  لجميع النقاط متطابقة.

ج. قيمة  $y$  لجميع النقاط متطابقة.

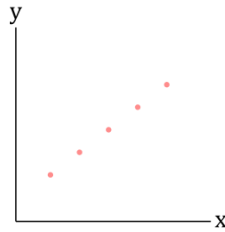
ح. قيمة  $\hat{y}$  لجميع النقاط متطابقة.

خ. بالنسبة لبعض الملاحظات، تكون قيمة  $\hat{y}$  المتوقعة أكبر من قيمة  $y$  الحقيقية.

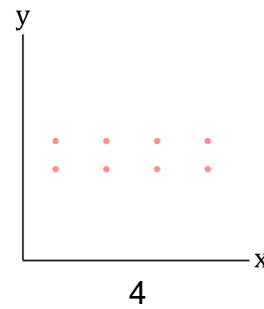
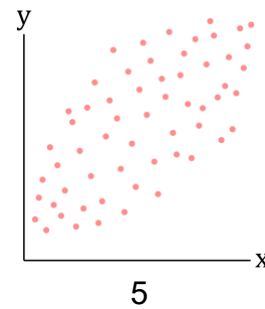
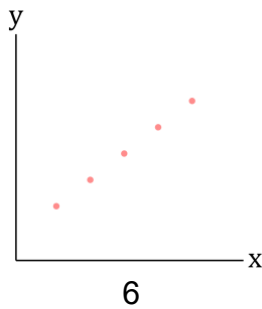
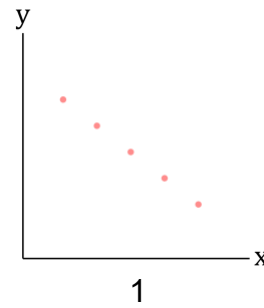
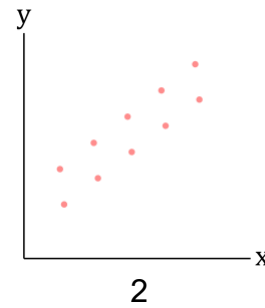
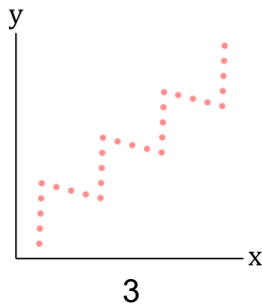
د. بالنسبة لبعض الملاحظات، تكون قيمة  $\hat{y}$  المتوقعة أصغر من قيمة  $y$  الحقيقية.

ذ. بالنسبة لبعض الملاحظات، تكون قيمة  $\hat{y}$  المتوقعة مساوية لقيمة  $y$  الحقيقية.

6. أمامكم رسم بياني توجد فيه مشاهدات مُتنبأ بها فقط".

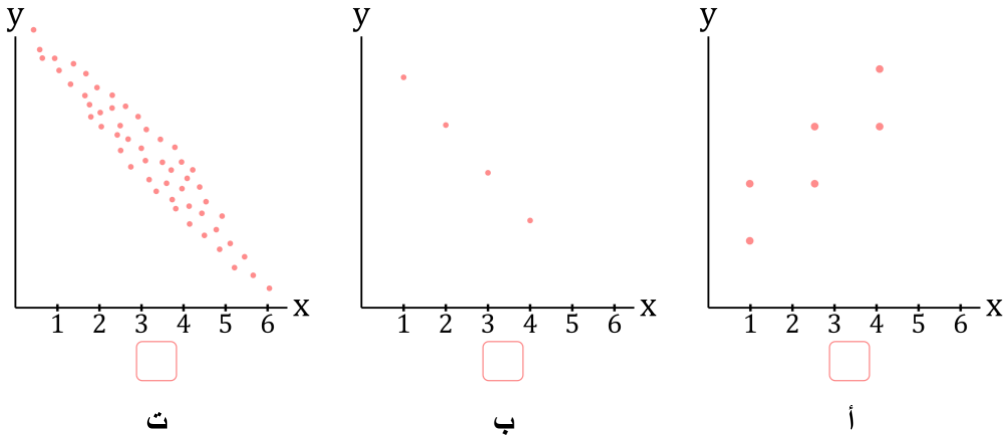


أ. من بين الرسوم البيانية التالية، ضع علامة (صح) على كل رسم بياني يمكن أن يمثل الرسم البياني للملاحظات الحقيقية.



ب. هل يمكن تحديد بشكل قاطع أي من الرسوم البيانية الموصوفة هو مخطط التشتت الحقيقي؟

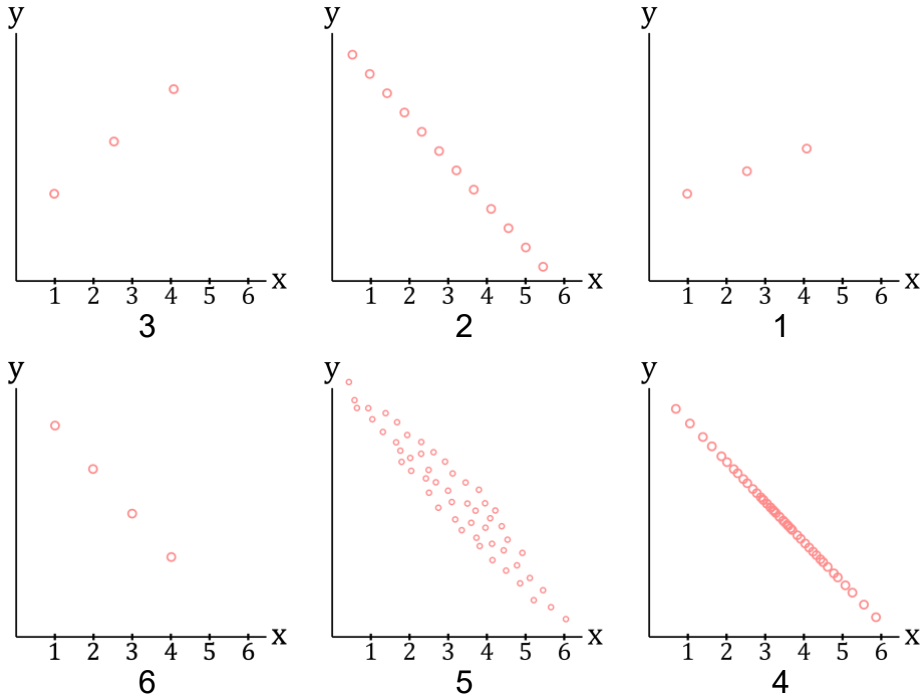
7. سؤال تحدّد: أمامكم 3 مخططات تشتت مختلفة تُظهر مشاهدات حقيقية.



لكل مخطط من المخططات، تم حساب خط انحدار مناسب، وتم بناءً عليه حساب قيم المشاهدات المتنبأ بها.

نعرض المشاهدات المتنبأ بها في الرسوم البيانية المرقمة من 1 إلى 6.

اكتبوا أسفل كلّ مخطط من المخططات الثلاثة أعلاه مخطط المشاهدات المتنبأ بها المناسب له.

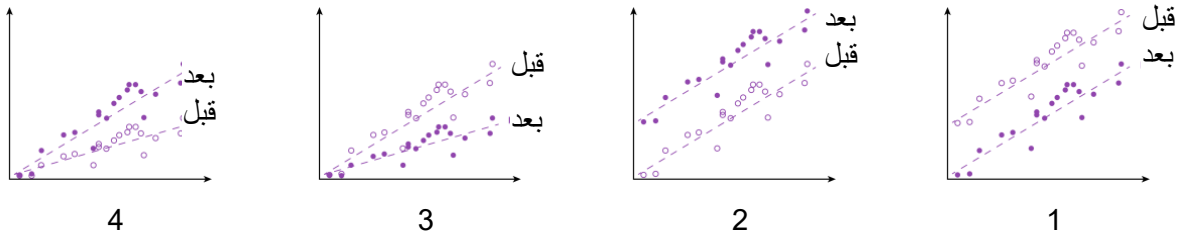




### تحولات على خط الانحدار

1. فحصت وزارة المواصلات العلاقة بين عدد التأخيرات الأسبوعية لقطار (X)، وبين عدد الشكاوي الأسبوعية للمسافرين (Y). بعد إيجاد علاقة خطية بين المتغيرات، تبين أنه تم استبعاد شكويين في كل واحدة من العينات، ولذلك تم إعداد مخطّط تشتت جديد.

أ. أي من الرسوم البيانية التالية يمكن أن يكون مناسباً لوصف البيانات قبل التغيير وبعده؟



ب. أكملوا المعطيات في الجدول بعد التغيير :

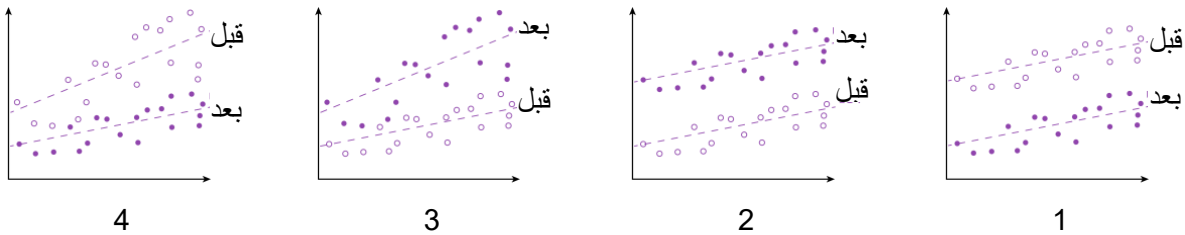
خط الانحدار	$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	$\bar{y}$	$\bar{x}$	
$\hat{y} = x + 3$			25	2	6	4	قبل التغيير
							بعد التغيير

ت. مقابل 6 تأخيرات للقطار كم شكوى متوقعة قبل التغيير؟  $\hat{y} = \underline{\hspace{2cm}}$

مقابل 6 تأخيرات للقطار كم شكوى متوقعة بعد التغيير؟  $\hat{y} = \underline{\hspace{2cm}}$

2. في الفحص الذي أجرته وزارة السياحة حول عدد السياح في مدن مختلفة، تم إيجاد علاقة خطية بين عدد السياح الذين يزورون المدينة (X) وبين عدد الفنادق فيها (Y). قرر مستشار خارجي تمّ التعاقد معه من قبل الوزارة أنه يجب إدراج شقق الضيافة في الفحص أيضاً، ومن المعروف أن عدد شقق الضيافة في كل مدينة أكبر بمرتين من عدد الفنادق.

أ. أي من الرسوم البيانية التالية يمكن أن يكون مناسباً لوصف البيانات قبل التغيير وبعده؟



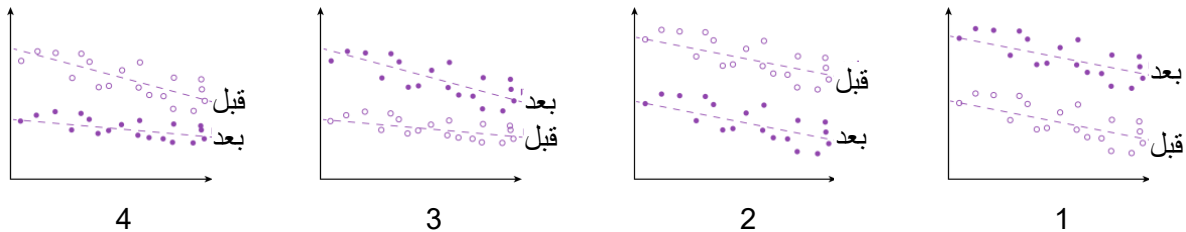
ب. حوّلوا بدائرة المقادير التي لا تتأثر من التغيير.  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ ,  $S_x$ ,  $S_y$ ,  $r$ ,  $m$ ,  $\hat{y}$

ت. لكل مقدار لم تحيطوه، صفوا بالكلمات ما هو التغيير الذي حصل؟

3. في ضوء تكرار إشعال النيران في النفايات النباتية الجافة في المناطق المفتوحة داخل السلطات المحلية، قامت وزارة حماية البيئة بفحص ما إذا كان جمع النفايات النباتية من قبل السلطات يقلل من عدد الحرائق المتعمدة. تم إجراء بحث لدراسة العلاقة بين كمية النفايات النباتية التي تم جمعها (المتغير  $X$ ، مقاساً بمئات الأطنان) وبين عدد الحرائق المتعمدة (المتغير  $Y$ )

في مراجعة إضافية للبيانات، تم الكشف عن أن  $\frac{1}{4}$  الحرائق لم تكن حرائق متعمدة، بل كانت حرائق نشأت نتيجة لأحوال الطقس. على إثر ذلك، تم تحديث البيانات.

أ. أي من الرسوم البيانية التالية يمكن أن يكون مناسباً لوصف البيانات قبل التغيير وبعده؟



ب. أكملوا المعطيات في الجدول قبل التغيير:

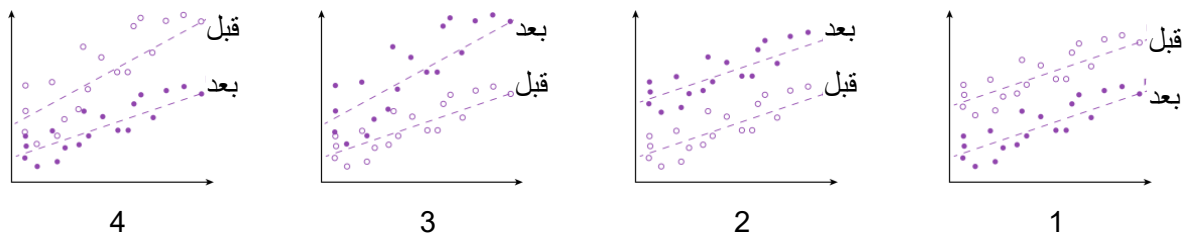
خط الانحدار	$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	$\bar{y}$	$\bar{x}$	
$\tilde{y} = -0.46x + 6908$			230	160	5740	2540	قبل التغيير
							بعد التغيير

ت. للنقطة  $x = 1000$  يتنبأ (يُتَوَقَّع) قبل التغيير القيمة  $\tilde{y} = \underline{\hspace{2cm}}$

للنقطة  $x = 1000$  يتنبأ (يُتَوَقَّع) بعد التغيير القيمة  $\tilde{y} = \underline{\hspace{2cm}}$

4. وجدت وزارة الزراعة علاقة خطية بين عدد أشجار الفاكهة في البلدة ( $X$ ) وبين كمية العسل التي تم إنتاجها من خلايا النحل في المنطقة ( $Y$ ). بعد إجراء فحص لجودة العسل، تقرّر خصم 2.5 كغم من كمية العسل المنتجة لكل خلية نحل.

أ. أي من الرسوم البيانية التالية يمكن أن يكون مناسباً لوصف البيانات قبل التغيير وبعده؟



ب. أكملوا المعطيات في الجدول بعد التغيير:

خط الانحدار	$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	$\bar{y}$	$\bar{x}$	
$\tilde{y} = 0.3x + 14$			15	43	50	120	قبل التغيير
							بعد التغيير

ت. في بلدة عُرس فيها 150 شجرة فاكهة، كمية العسل المتوقعة قبل التغيير هي:  $\tilde{y} = \underline{\hspace{2cm}}$

في بلدة عُرس فيها 150 شجرة فاكهة، كمية العسل المتوقعة بعد التغيير هي  $\tilde{y} = \underline{\hspace{2cm}}$

## علاقة خطية في مخطط تشتت

$r$ לא מוגדר	$r = -1$	$-1 < r < 0$	$r = 0$	$0 < r < 1$	$r = 1$	1.
ח, ג	אין	א, ב, יא	ד, ט, י	ו, ז, יב	ה	

2. א, ג, ה, ו, ז, ח, י, יב.

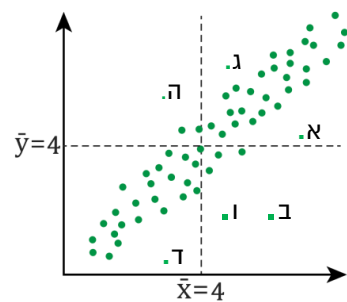
$r_1 = r_2$	2	$r_1 > r_2$	1	3.
$ r_1  =  r_2 $		$ r_1  <  r_2 $		
$r_1 > r_2$	4	$r_1 > r_2$	3	
$ r_1  <  r_2 $		$ r_1  >  r_2 $		
$r_1 > r_2$	6	$r_1 < r_2$	5	
$ r_1  <  r_2 $		$ r_1  =  r_2 $		
$r_1 = r_2$	8	$r_1 > r_2$	7	
$ r_1  =  r_2 $		$ r_1  =  r_2 $		
$r_1 > r_2$	10	$r_1 < r_2$	9	
$ r_1  <  r_2 $		$ r_1  <  r_2 $		

### معامل الارتباط الخطي

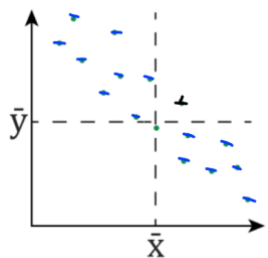
1. א. נקודה A גדול, גדול, ערך חיובי.  
 נקודה B קטן, גדול, ערך שלילי.  
 ב. נקודה C שלילי  
 נקודה D חיובי  
 נקודה E חיובי

2. א. חיובי: E, B, A  
 ב.  $A=132, B=27, C=0, D=-10, E=90$   
 ג. A

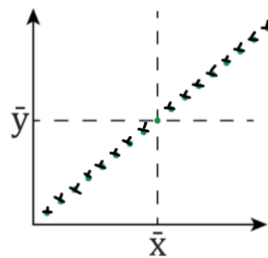
3.



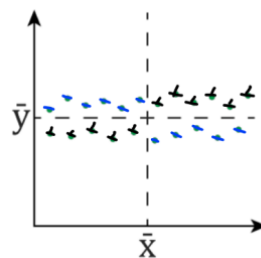
4. א. מחזקת: B, C, D מחלישה: A  
 ב. א. לפני: חיובי אחר: שלילי  
 ב. לפני: חיובי אחר: חיובי  
 ג. לפני: שלילי אחר: חיובי  
 ד. לפני: חיובי אחר: חיובי



כאשר יש קשר שלילי – יש יותר תרומות שליליות.

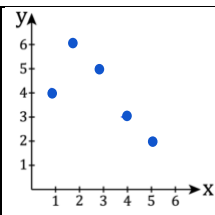


כאשר הקשר חיובי מושלם – אין נקודות שתורמות ערך שלילי לנוסחת מקדם המתאם



הקשר שואף לאפס, אפשר לראות שהתרומה החיובית והשלילית דומה.

حساب معامل الارتباط

$\bar{y} = 22$	$\bar{x} = 6450$	ג	$\bar{y} = 53$	$\bar{x} = 14$	ב	$\bar{y} = 27.6$	$\bar{x} = 6.4$	א	1.		
			$y = 9$	$x = 320$	ב	$y = 2.2$	$x = 52$	א	2.		
$\bar{y} = 3$	$\bar{x} = 13.5$	ג	$s_y = 9.292$	$s_x = 3.958$	ב	$s_y = 5.55$	$s_x = 2.828$	א	3.		
$s_y = 0.792$	$s_x = 2.63$										
$\bar{y} = 16.5$	$\bar{x} = 6$	ג	$\bar{y} = 17.7$	$s_x = 5.538$	ב		$r = -1$	א	4.		
$s_y = 3.862$	$s_x = 2.769$		$r = -0.564$								
					ג	$r = -0.7$		א	5.		
			החליש: 6	חיזק: 1		הקשר שלילי					
					ג	$r = -0.972$		א	6.		
							$r_2, r_4$				
i לא נכונה, הוספת גודל גדול מהמוצע מגדילה אותו.				ii נכונה, הוספת מספר רחוק מהמוצעים ולכן הפיזור יגדל.							
iii נכונה, הנקודה תורמת ערך חיובי, בשונה מכיוון הקשר, עוצמת הקשר תקטן.											

استنتاج العلاقة من جدول معطيات

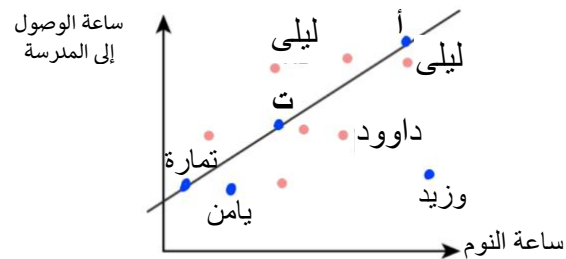
$r$ לא מוגדר	$r = -1$	$-1 < r < 0$	$r = 0$	$0 < r < 1$	$r = 1$	1.
י, יד,	ה, ד,	יב, יג,	ח, י	יא, טז	א, ב, ג, ו, ט, טו	
	2.	א	ב	ג	ד	
	3.	א	ב	ג	ד	
	3.	א	ב	ג	ד	
	3.	א	ב	ג	ד	

إيجاد معادلة خط الإنحدار

1	א.	$m = 3.271$	ב.	$m = -0.545$	ג.	$m = 1.2456$	ד.	$m = -1.854$
2	א.	$s_y = 7.674$	ב.	$s_x = 1.068$	ג.	$r = 0.953$	ד.	$s_x = 0.21775$
3	א.	$m = 0.392$	ב.	$m = -0.464$	ג.	$m = 0.396$	ד.	$m = -2.412$
		$\tilde{y} = 0.392x - 10.14$		$\tilde{y} = -0.464x + 94.13$		$\tilde{y} = 0.396x + 340.6$		$\tilde{y} = -2.412x + 32.70$
4	א.	$m = 0.45$	ב.	$m = -1.44$	ג.	$m = 1.2$	ד.	$m = -0.3$
		$r = 0.9$		$s_y = 12$		$r = 1$		$s_x = 4.33$
		$\bar{x} = 30$		$\bar{y} = 80$		$\bar{y} = 250$		$\bar{x} = 5$
5	א.	154	ב.	לא ניתן לדעת	ג.	$\bar{x} = 31$	ד.	ה. לא
6	א.	$\bar{y} = 8$	ב.	$s_y = 3.6$	ג.	$\tilde{y} = 9.14$	ד.	ה. לא

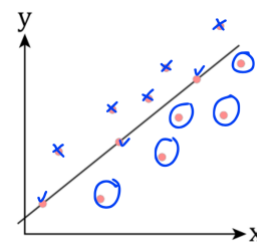
مشاهدات حقيقية ومشاهدات متوقعة

1.



ב. מאוחרת      ד. מוקדמת      ז. כן, יתכנו שני המצבים      ח. נכון.

2.



א. 5      ב. 5      ג. 3

3. נכונות: א, ו      לא נכונות: ב, ה, ז      לא ניתן לדעת: ג, ד

4. א. 7      ב. 6      ג. 4      ד. 2,1      ה. כן      ו. כן.

5. א. B, F      ב. A, E      ג. D, C

ד. נכון      ה. לא נכון      ו. נכון      ז. נכון      ח. נכון      ט. לא נכון.

6. א. גרפים: 2,3,5,6      ב. לא ניתן לקבוע.

7. א. 3      ב. 6      ג. 4

1. א. גרף 2

$x = 6$	קו הרגרסיה	$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	$\bar{y}$	$\bar{x}$	ב-1
$\bar{y} = 9$	$\tilde{y} = x + 3$	1	0.08	25	2	6	4	לפני
$\bar{y} = 11$	$\tilde{y} = x + 5$	1	0.08	25	2	8	4	אחרי

2. א. גרף 3

ב.  $r, S_x, \bar{x}$  - לא ישתנו

ג.  $S_y, \bar{y}, m, \tilde{y}$  יגדלו פי 3.

3. א. גרף 4

$x = 1000$	קו הרגרסיה	$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	$\bar{y}$	$\bar{x}$	ב-1
6448	$\tilde{y} = -0.46x + 6908$	-0.46	-0.32	230	160	5740	2540	לפני
4836	$\tilde{y} = -0.345x + 5181$	-0.345	-0.32	172.5	160	4305	2540	אחרי

4. א. גרף 1

$x = 150$	קו הרגרסיה	$m$	$r$	$S_y$	$S_x$	$\bar{y}$	$\bar{x}$	ב-1
59	$\tilde{y} = 0.3x + 14$	0.3	0.86	15	43	50	120	לפני
56.5	$\tilde{y} = 0.3x + 11.5$	0.3	0.86	15	43	47.5	120	אחרי