جامعة محمد بوضياف بالمسيلة — السنة الأولى ماستر علوم التربية

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية — تخصص إرشاد وتوجيه

قسم علم النفس — السداسي الثاني

مقياس المعالجة الإحصائية للبيانات التربوية (2)

تحليل الانحدار

المحاضرة الثالثة:

–أن يدرك مفاهيم: الانحدار، تحليل الانحدار.

–أن يميز بين أنواع الانحدار بيانيا.

–أن يحدد العلاقة بين الارتباط الخطي والانحدار الخطي البسيط.

–أن يوجد معادلة الانحدار الخطي البسيط يدويا، ويختبر معنويته.

–أن يتنبأ بقيم المتغير التابع بواسطة معادلة الانحدار.

المحاضرة الرابعة:

– أن يوجد معادلة الانحدار الخطي البسيط باستخدام Excel.

– أن يتوصل إلى كتابة معادلة الانحدار الخطي البسيط باستخدام Excel.

– أن يوجد معادلة الانحدار الخطي بيانيا باستخدام Spss.

– أن يتوصل إلى كتابة معادلة الانحدار الخطي البسيط باستخدام Spss.

– أن يفسر مخرجات تحليل الانحدار باستخدام برمجتي Excel و Spss

الدكتور أحمد سعودي

تحليل الانحدار

المحاضرة الثالثة

الأهداف:

- أن يدرك مفاهيم: الانحدار، تحليل الانحدار.
- أن يميز بين أنواع الانحدار.
- أن يحدد العلاقة بين الارتباط الخطي والانحدار الخطي البسيط.
- أن يوجد معادلة الانحدار الخطي البسيط يدويا، ويختبر معنويته.
- أن يتنبأ بقيم المتغير التابع بواسطة معادلة الانحدار.

مفهوم الانحدار:

في دراسة العلاقة بين ظاهرتين أو أكثر؛ إذا كان الهدف تحديد نوع وقوة العلاقة فإننا ندرس الارتباط، أما إذا كان الهدف دراسة العلاقة من حيث التمثيل البياني بأفضل علاقة اقتران ممكنة بالشكل F(x)=y، فإننا ندرس الانحدار، وهو من الأساليب الاحصائية المستخدمة لتحديد التأثيرات بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع عن طريق معادلة الانحدار للتنبؤ بقيمة المتغير التابع بدلالة المتغيرات المستقلة، فإذا كان عدد المتغيرات المستقلة واحدا فيسمى انحدارا خطيا بسيطا (simple linear regression) ، أما إذا كان عدد المتغيرات المستقلة أكبر من واحد فيسمى انحدار خطيا متعددا (multiple linear regression) (النجار،2015 ، 34).

الانحدار هو توصيف العلاقة بين متغيرين رياضيا بواسطة ميل أفضل خط مطابقة لنقط الشكل الانتشاري، وكذلك النقطة التي يقطع فيها خط الانحدار المحور الرأسي للشكل، ولذلك فإن العلاقة بين متغيرين تتطلب قيمة الميل؛ ويرمز له بالرمز (B أو b)، والجزء المقطوع أو نقطة القطع في المحور الرأسي؛ ويرمز له عادة بالرمز (a) أو يوصف بأنه مقدار ثابت (علام، 2016 ،181).

يمكن استخدام الانحدار على نفس البيانات كما معامل الارتباط، غير أن استخدام الانحدار أقل شيوعا، ويرجع ذلك جزئيا إلى مشكلة إمكانية المقارنة بين القيم التي يتم الحصول عليها من

مجموعات مختلفة من المتغيرات (غير أن الوزن "بيتا" المستمد من تحليل الانحدار، يمكن استخدامه إذا كانت المقارنة مطلوبة) (علام، 2016، 181).

للانحدار عدة تعريفات:

- الميل أو الانحدار نحو الوسط.
- إيجاد النموذج الذي يمثل العلاقة السببية بين متغيرين أو أكثر.
- التنبؤ بقيمة متغير عن طريق معرفة متغير آخر مرتبط به (التنبؤ بالأرباح من خلال المبيعات).
- العلاقة بين المتغيرات من خلال بناء معادلة يستخدم للتقدير والتنبؤ بقيمة المتغير التابع y بدلالة متغير أو متغيرات مستقلة x_i (الدخل والطلب) (النجار،2015 ، 34).

حيثما وجدت علاقة بين متغيرين من الممكن تقدير أو التنبؤ بدرجة شخص في أحد المتغيرات من درجته في المتغير الآخر، ويعرف ذلك بالانحدار البسيط وذلك لوجود متغيرين فقط، وكلما زاد الارتباط كان التنبؤ أفضل (علام، 2016 ،181).

المتغير التابع في الانحدار هو المتغير الذي ينبغي التنبؤ بقيمته، ويعرف أيضا بالمتغير المحك أو المتنبأ به أو المتغير (ص) (علام، 2016 ،181).

يصبح الانحدار أسلوبا أكثر أهمية عند استخدام عدة متغيرات للتنبؤ بقيم متغير آخر، وتعرف هذه الأساليب بالانحدار المتعدد، وعندما يكون المتغير التابع اسميا فإن التحليل الاحصائي المناسب عندئذ سوف يكون نوعا من الانحدار اللوغاريتمي (علام، 2016 ،181).

ويمكن التمييز بين أنواع الانحدار وفق المخطط التالي(النجار،2015 ، 34):

الانحدار البسيط:

- يشتمل على متغيرين فقط.
- كل من المتغيرين يعبر عنه بدرجات (كميين).

الانحدار المتعدد:

- متغير واحد تابع متنبأ به.
- عدة متغيرات مستقلة (منبئة).

الانحدار اللوغاريتمي:

توجد متغيرات منبئة متعددة.

يوجد متغير تابع واحد.

المتغير التابع اسمي تصنيفي له قيمتين أو أكثر.

ويوضح (علام، 2018) بأنه أسلوب يمكن بواسطته تقدير قيمة أحد المتغيرين بمعلومية قيمة المتغير الآخر عن طريق معادلة الانحدار، وله أنواع:

1) **الانحدار الخطي البسيط:** كلمة "بسيط" تعني أن المتغير التابع y يعتمد على متغير مستقل واحد وهوx ، وكلمة "خطي" تعني أن العلاقة بين المتغيرينx) ، (yعلاقة خطية.

2) **الانحدار المتعدد:** إذا كان المتغير لا يعتمد على أكثر من متغير مستقل.

3) **الانحدار غير الخطي:** إذا كانت العلاقة بين المتغير y والمتغيرات المستقلة غير الخطية كأن تكون من الدرجة الثانية أو أسية.

أهداف تحليل الانحدار:

- تحديد العلاقة بين المتغير التابعy ، والمتغيرات المستقلة.x
- التنبؤ بقيمة المتغير التابع y عن طريق المتغيرات المستقلة.x
- الاستنتاج حول المجتمع من خلال المعادلة التقديرية.
- اختيارالفروق بين خط الانحدارالتقديري وخط الانحدارالحقيقي(النجار، 2015، 35).

شروط تحليل الانحدار:

- يجب أن تكون المتغيرات المستقلة تتبع التوزيع الطبيعي.
- يجب أن تكون العينة مختارة بشكل عشوائي.

الانحدار الخطي البسيط

هو أسلوب يستخدم لتقدير قيمة المتغير التابع بمعلومية قيمة المتغير المستقل عن طريق معادلة الانحدار.

1) المتغير المستقل: هو المتغيرالذي يتغيرأولا بدون التأثيرمن أحد، ويرمز له غالبا بـ x.

2) المتغير التابع: هو الذي يتغير بناء على المتغير المستقل، وغالبا يرمز له بالرمز y.

3) ثابت الانحدار: هو قيمة المتغير التابع عندما يكون المتغير المستقل مساويا للصفر (الجزء المقطوع من المحور الرأسي).

4) معامل الانحدار: هو مقدار الزيادة أو النقص في المتغير التابع نتيجة زيادة المتغير المستقل بوحدة واحدة (ميل خط الانحدار).

- α: ثابت الانحدار في المجتمع.
- β: معامل الانحدار في المجتمع.
- a: ثابت الانحدار في العينة.
- b: معامل الانحدار في العينة.
- x: المتغير المستقل.
- y: المتغير التابع.

5) معادلة الانحدار:

في المجتمع: $Y = \alpha + \beta X$

في العينة: $y = a + bx$

$$a = -\frac{\sum y}{n} - b\,\frac{\sum x}{n} \qquad b = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

6) الخطوات الأساسية لاختيار معنوية الانحدار:

6) 1- الفروض :

- الفرض العدم: $h_0=\beta=0$
- الفرض البديل: $h_1=\beta\neq0$

6) 2- قيمة الإحصاء للاختيارT: $\mathbf{T = \frac{b-\beta}{sb}}$

$$\mathbf{Sy/x=\sqrt{\frac{\sum y^2 - a\sum y - b\sum xy}{n-2}}} \qquad \mathbf{Sb=\frac{Sy/x}{\sqrt{(\sum x^2-(\sum x)^2)/h}}}$$

- حيث إن b ميل الانحدار، و Sb الخطأ المعياري لميل الانحدار.

العلاقة بين معامل الانحدار الخطي البسيط ومعامل الارتباط:

إن معامل الانحدار الخطي البسيط ومعامل الارتباط الخطي يسيران في نفس الاتجاه، وإشارة ميل خط الانحدار هي نفس إشارة معامل الارتباط الخطي، فإذا كانت العلاقة بين المتغير ين طردية فإشارتهما موجبة، وإذا كانت العلاقة عكسية فإشارتهما سالبة (الميرعني).

يعد الانحدار امتدادا للارتباط، فهو يهتم أيضا بالعلاقة بين المتغيرات، ولكنه بدلا عن البحث في قوة العلاقة واتجاهها، فإنه يهتم بتحديد مقدار التغير في أحد المتغيرات المصاحب لتغير في متغير آخر مما يعني القدرة على التنبؤ بقيم أحد المتغيرين من خلال قيم المتغير الآخر.

ويهدف الانحدار الخطي البسيط إلى التنبؤ بمتغير تابع من بيانات متغير مستقل، في حين يهدف الانحدار المتعدد إلى التنبؤ بالمتغير التابع من مجموعة متغيرات مستقلة مجتمعة معا.

ملاحظات: في الانحدار الخطي البسيط:

- ميل الخط يمثل كمية المتغير في y المناظرة للتغير في x بمقدار وحدة واحدة.
- إشارة معامل الانحدار يدل على نوع الارتباط (طردي أو عكسي).
- توجد علاقة بين معامل الانحدار ومعامل الارتباط.

مثال: تمثل البيانات التالية الكميات المعروضة من سلعة معينة y والسعر x:

X	3	2	4	12	11	8	9	7	6	5	4	8	3	12	9	8	11	7	8	10
Y	5	4	4	9	8	9	7	8	5	6	8	4	7	6	8	5	10	7	6	5

المطلوب: - أوجد معادلة الانحدار (السلعة بدلالة السعر) يدويا.

- اختبر معنوية الانحدار يدويا.

خطوات الحل:

X	Y	X^2	Xy
3	5	9	15

2	4	4	8
4	4	16	16
12	9	144	108
11	8	121	88
.	.	.	.
.	.	.	.
147	131	1261	1012

بالتطبيق:

$$b = \frac{(20\times1012)-(147)(131)}{20(1261)-(147)^2} \qquad a= -\frac{131}{20} - 0.27\ \frac{147}{20}$$

b=0.27 a=4.5

معادلة الانحدار: $\hat{y} = 4.5 + 0.27x$

اختيار معنوية الانحدار:

الفروض:

- الفرض العدم: $h_0: \beta = 0$
- الفرض البديل: $h_1: \beta \neq 0$

قيمة الإحصاء للاختيار T: $T= \frac{b-\beta}{sb} = \frac{0.27-0}{0.126} = 2.14$

$$S_b= \frac{Sy/x}{\sqrt{(\sum x^2-(\sum x)^2)/h}} \qquad S_{y/x} =\sqrt{\frac{\sum y^2-a\sum y-b\sum xy}{n-2}}$$

تطبيقات لحصة الأعمال الموجهة

تطبيق1: تمثل البيانات التالية قيمة الدخل الشهري والاستهلاك طيلة 10 سنوات لـ 10 أفراد:

الدخل الشهري	300	350	500	600	900	1000	900	1200	1050	750
الاستهلاك	260	340	450	550	800	750	850	1050	1000	640

المطلوب: - حساب علاقة الدخل بالاستهلاك، من تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع.

الاستهلاك ← التابع y //// الدخل ←المستقلx.

- تأكد من معنوية الانحدار.
- أحسب قيمة الاستهلاك في حال كان الدخل: 2500، 4000، 7500.

تطبيق2: لدراسة علاقة الاستهلاك المحلي (y) بالإنتاج (x) لمادة الإسفلت (مليون برميل) خلال عدة سنوات، أخذنا 10 قراءات كما يلي:

y	6	8	9	8	7	6	5	6	5	5
x	10	13	15	14	9	7	6	6	5	5

المطلوب: أوجد الانحدار الخطي البسيط، وتوقع قيمة الاستهلاك عندما يصل الإنتاج إلى 16000000 برميل.

المحاضرة الرابعة:

تحليل الانحدار باستخدام برمجتي Excel و Spss

الأهداف:

- أن يوجد معادلة الانحدار الخطي البسيط بيانيا باستخدام Excel.
- أن يتوصل إلى كتابة معادلة الانحدار الخطي البسيط باستخدام Excel.
- أن يوجد معادلة الانحدار الخطي البسيط بيانيا باستخدام Spss.
- أن يتوصل إلى كتابة معادلة الانحدار الخطي البسيط باستخدام Spss.
- أن يفسر مخرجات تحليل الانحدار باستخدام برمجتي Excel و Spss

1) تحليل الانحدار باستخدام الإكسيل Excel:

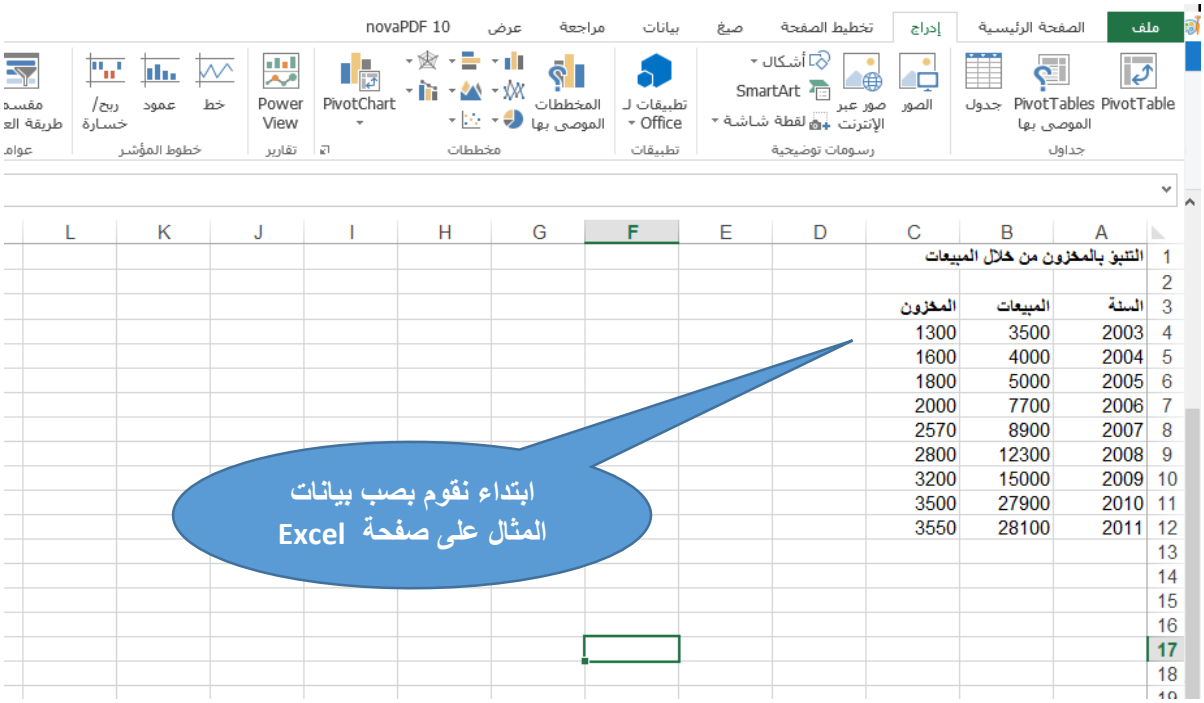
1) 1- بيانيا:

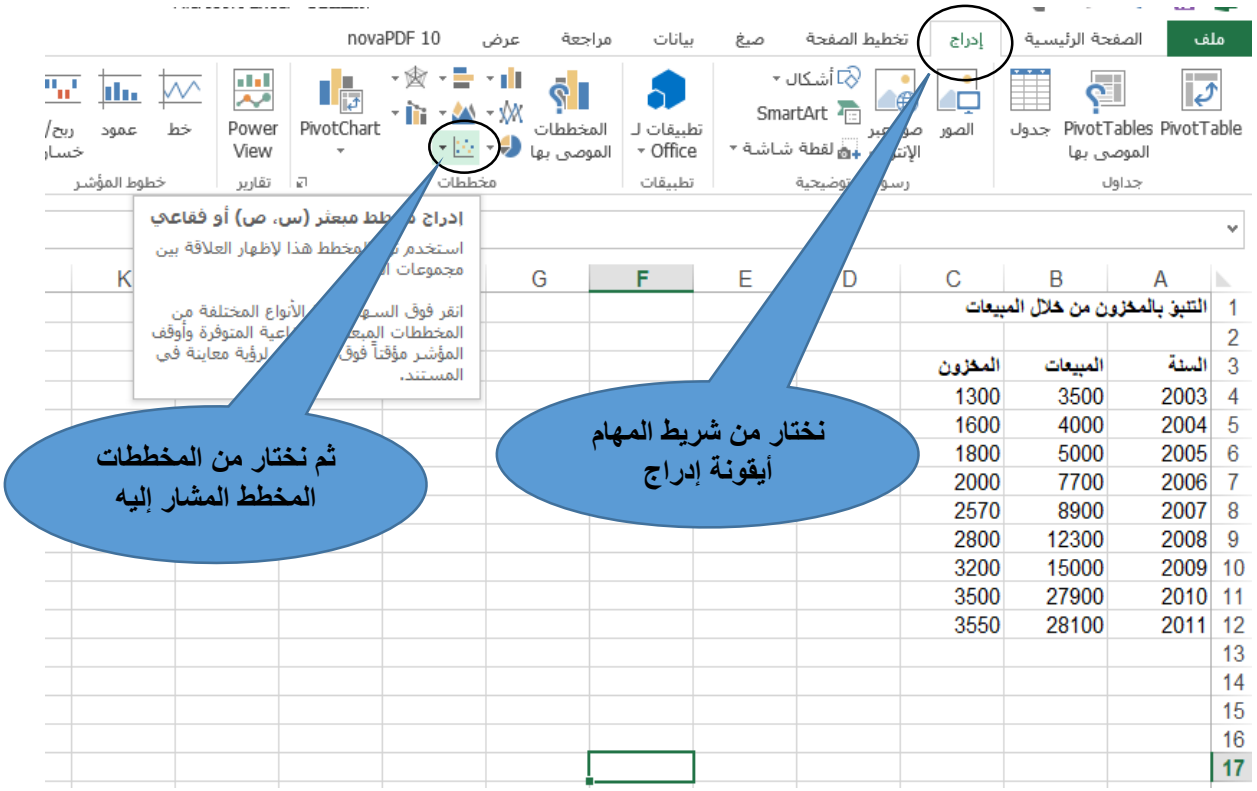
مثال: تمثل البيانات التالية حجم المبيعات (x) لشركة معينة، وحجم مخزوناتها (y) لتسع سنوات متتالية كما يلي:

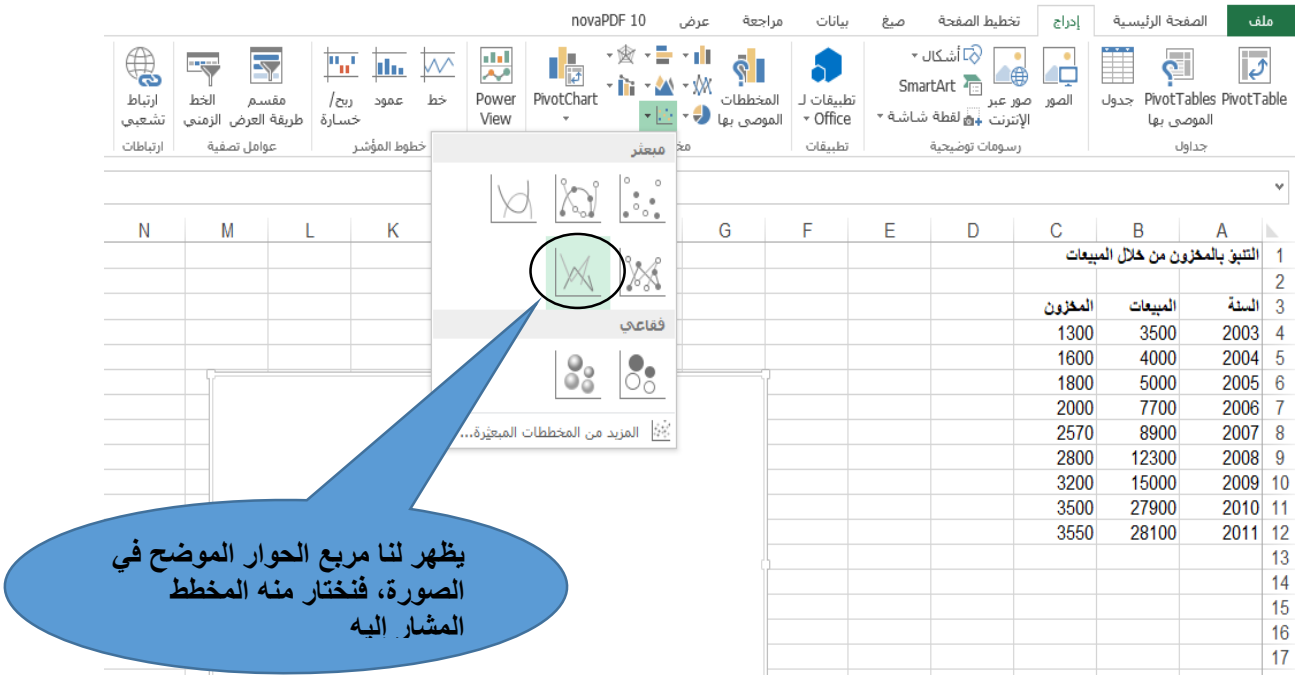
السنة	المبيعات x	المخزون y
2003	3500	1300
2004	4000	1600
2005	5000	1800
2006	7700	2000
2007	8900	2570
2008	12300	2800
2009	15000	3200
2010	27900	3500
2011	28100	3550

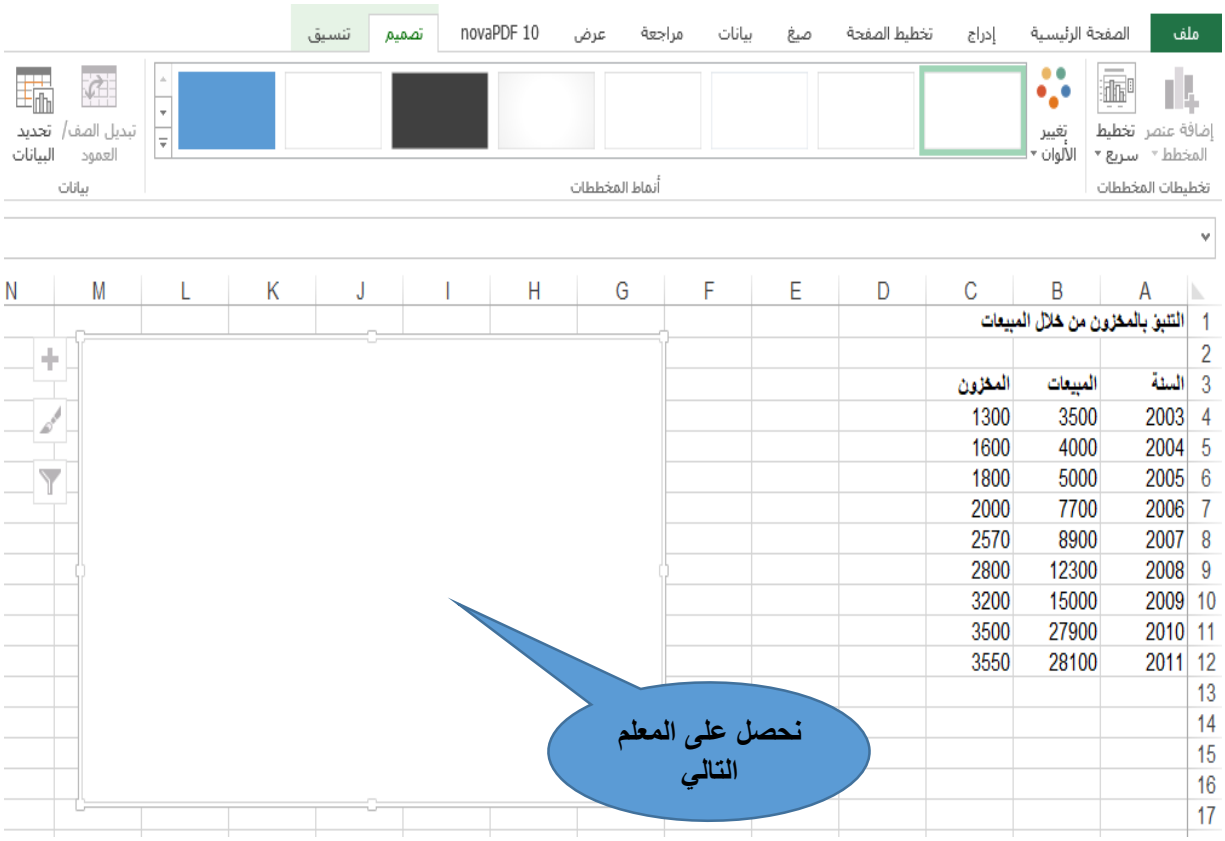
المطلوب: أوجد معادلة الانحدار الخطي البسيط للتنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات، بيانيا ثم حسابيا باستخدام Excel، وفسر المخرجات في الحالتين.

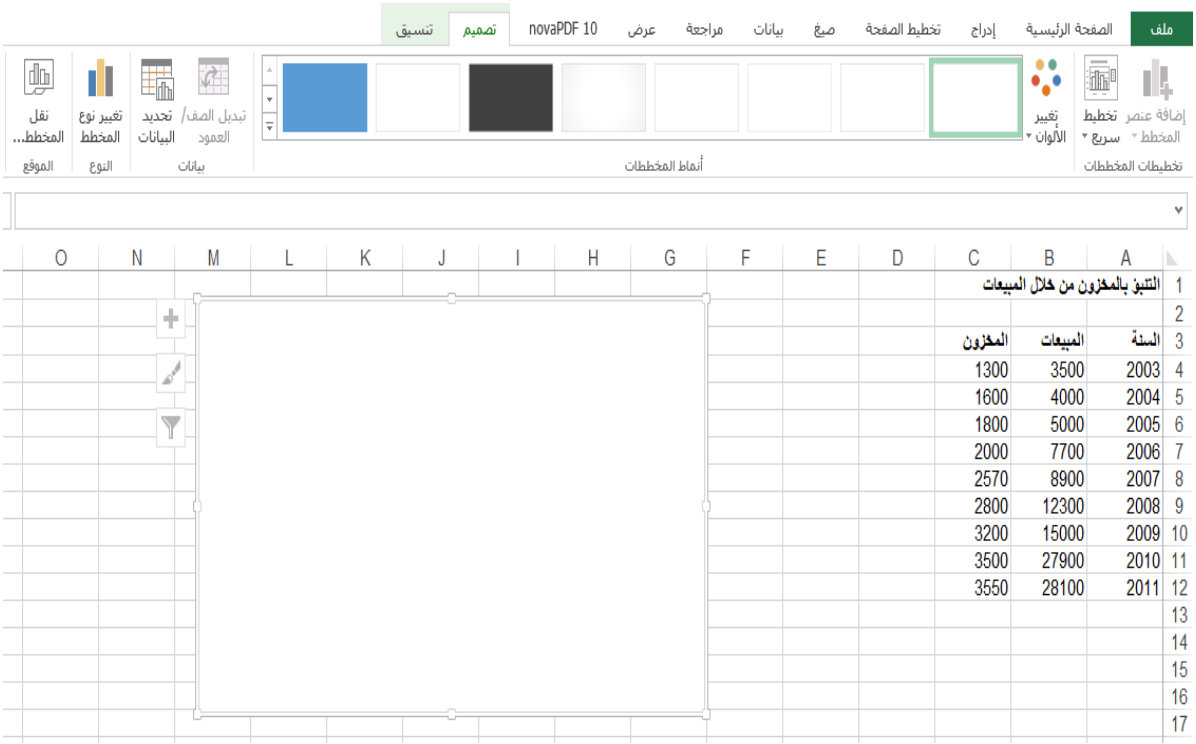
خطوات الحل: للتنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات نتبع الخطوات الموضحة في الصور التالية:

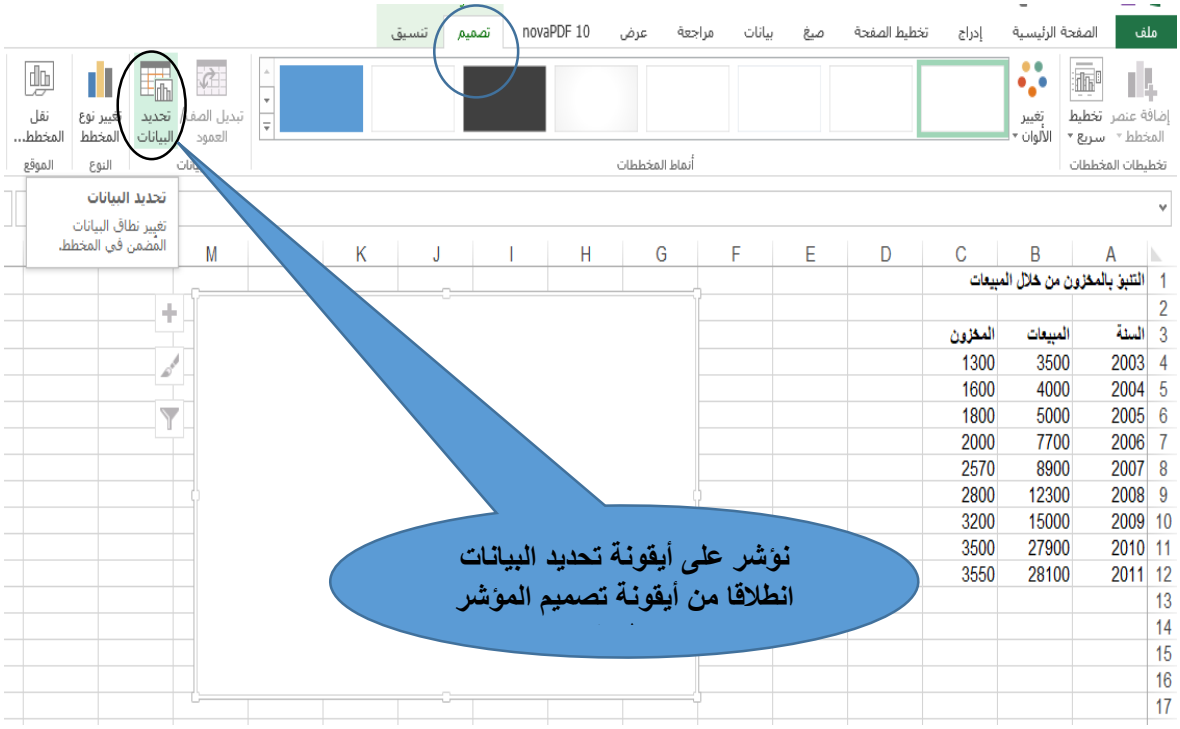


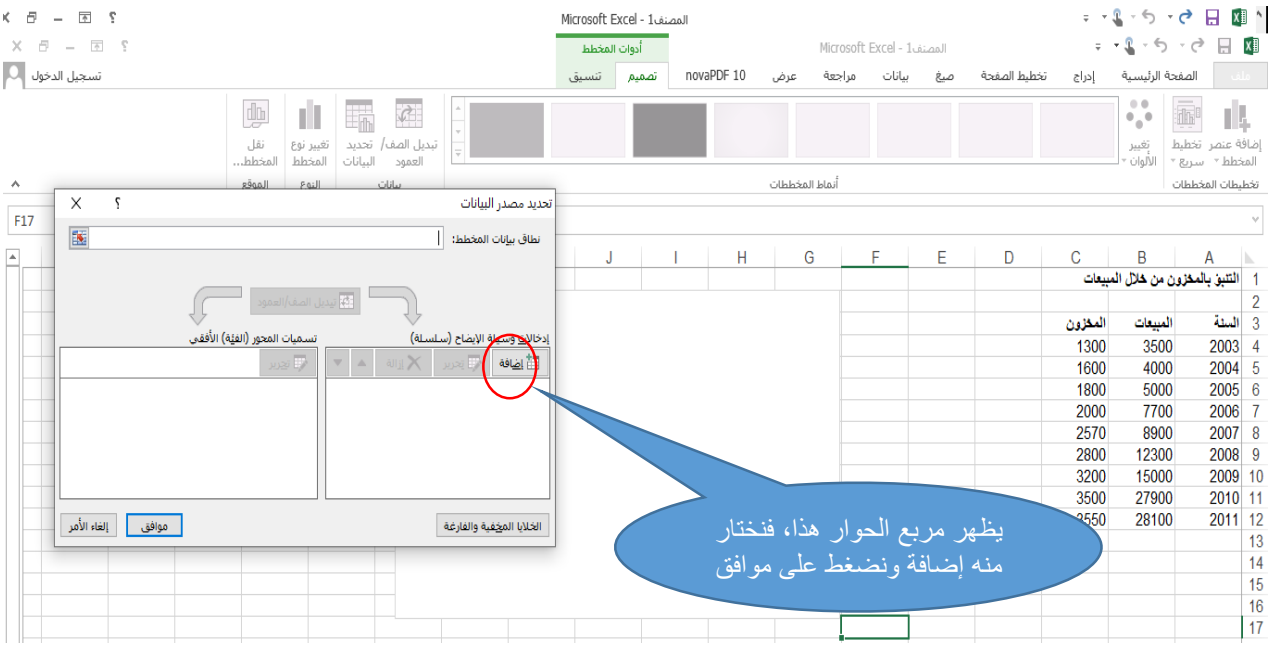


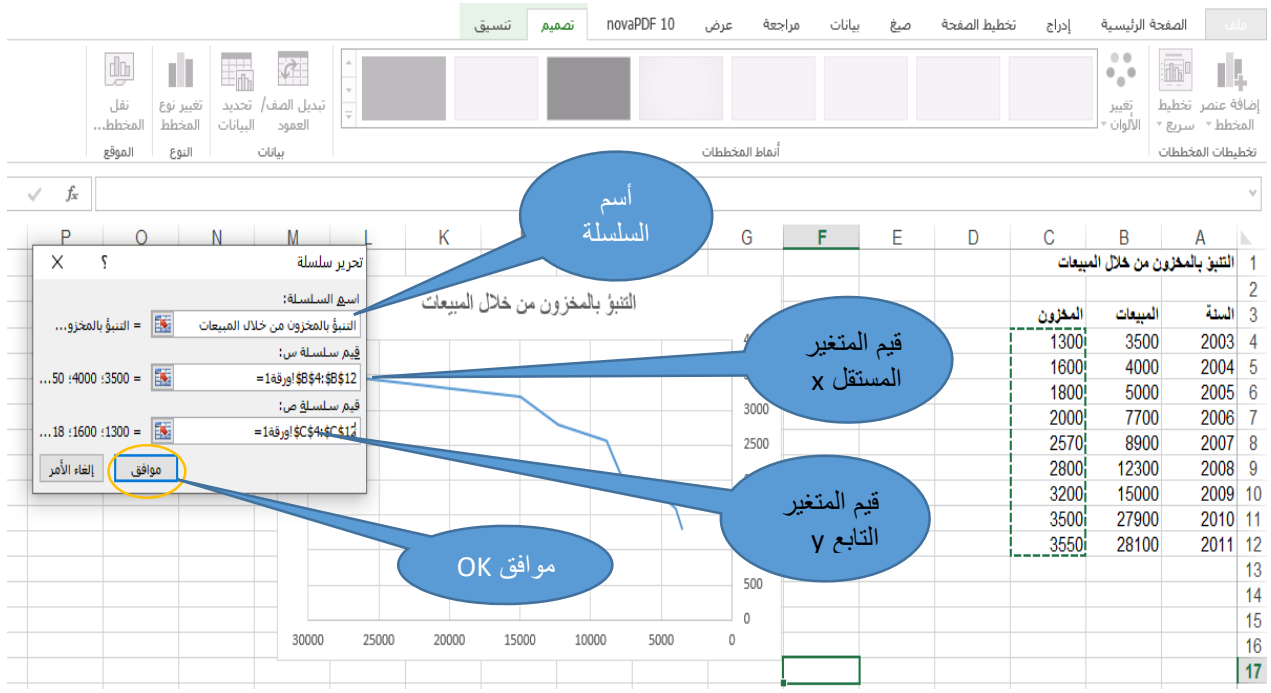

ملف
الصفحة الرئيسية
إدراج
تخطيط الصفحة
صيغ
بيانات
مراجعة
عرض
novaPDF 10
PivotTable
PivotTables الموصى بها
جدول
الصور
أشكال
SmartArt
صور عبر الإنترنت
لقطة شاشة
رسومات توضيحية
تطبيقات لـ Office
المخططات الموصى بها
PivotChart
Power View
خط
عمود
ربح/ خسارة
خطوط المؤشر
مقسم طريقة العرض
الخط الزمني
عوامل تصفية
ارتباط تشعبي
ارتباطات
مبعثر
فقاعي
المزيد من المخططات المبعثرة...
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
السنة
المبيعات
المخزون
2003 3500 1300
2004 4000 1600
2005 5000 1800
2006 7700 2000
2007 8900 2570
2008 12300 2800
2009 15000 3200
2010 27900 3500
2011 28100 3550
يظهر لنا مربع الحوار الموضح في الصورة، فنختار منه المخطط المشار اليه

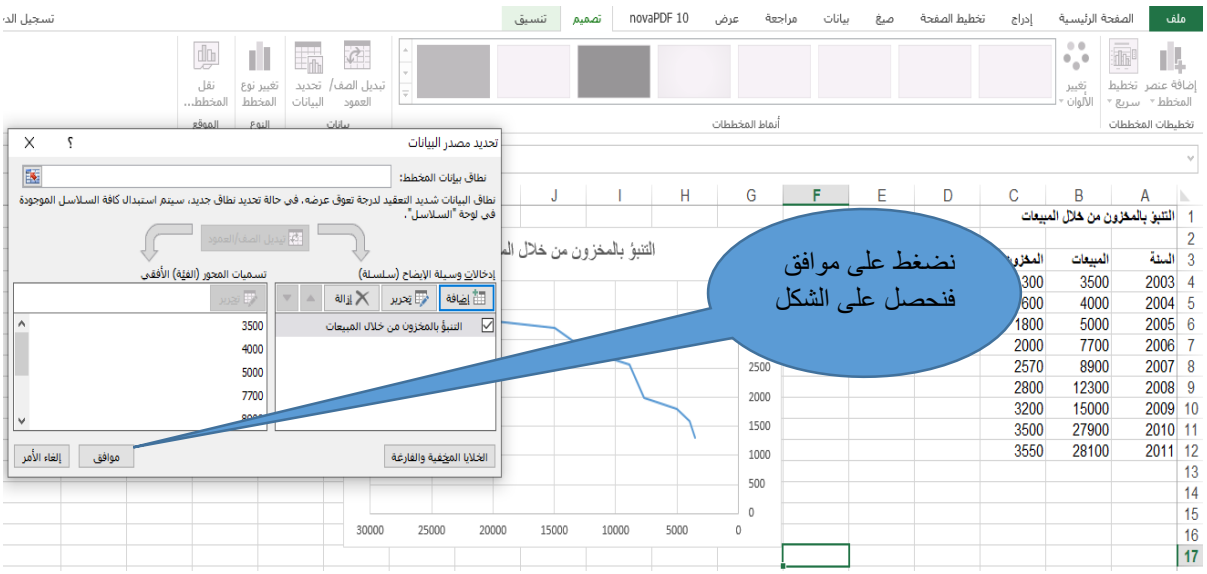

ملف
الصفحة الرئيسية
إدراج
تخطيط الصفحة
صيغ
بيانات
مراجعة
عرض
novaPDF 10
تصميم
تنسيق
إضافة عنصر المخطط
تخطيط سريع
تغيير الألوان
تخطيطات المخططات
أنماط المخططات
تحديد البيانات
تبديل الصف/ العمود
بيانات
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
السنة
المبيعات
المخزون
2003 3500 1300
2004 4000 1600
2005 5000 1800
2006 7700 2000
2007 8900 2570
2008 12300 2800
2009 15000 3200
2010 27900 3500
2011 28100 3550
نحصل على المعلم التالي


ملف
الصفحة الرئيسية
إدراج
تخطيط الصفحة
صيغ
بيانات
مراجعة
عرض
novaPDF 10
تصميم
تنسيق
إضافة عنصر المخطط
تخطيط سريع
تغيير الألوان
أنماط المخططات
تبديل الصف/ العمود
تحديد البيانات
تغيير نوع المخطط
نقل المخطط...
تخطيطات المخططات
بيانات
النوع
الموقع
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
السنة
المبيعات
المخزون
2003 3500 1300
2004 4000 1600
2005 5000 1800
2006 7700 2000
2007 8900 2570
2008 12300 2800
2009 15000 3200
2010 27900 3500
2011 28100 3550


ملف
الصفحة الرئيسية
إدراج
تخطيط الصفحة
صيغ
بيانات
مراجعة
عرض
novaPDF 10
تصميم
تنسيق
إضافة عنصر المخطط
تخطيط سريع
تغيير الألوان
أنماط المخططات
تبديل الصف/ العمود
تحديد البيانات
تغيير نوع المخطط
نقل المخطط...
تخطيطات المخططات
بيانات
النوع
الموقع
تحديد البيانات
تغيير نطاق البيانات المضمن في المخطط.
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
السنة
المبيعات
المخزون
2003 3500 1300
2004 4000 1600
2005 5000 1800
2006 7700 2000
2007 8900 2570
2008 12300 2800
2009 15000 3200
2010 27900 3500
2011 28100 3550
نؤشر على أيقونة تحديد البيانات
انطلاقا من أيقونة تصميم المؤشر

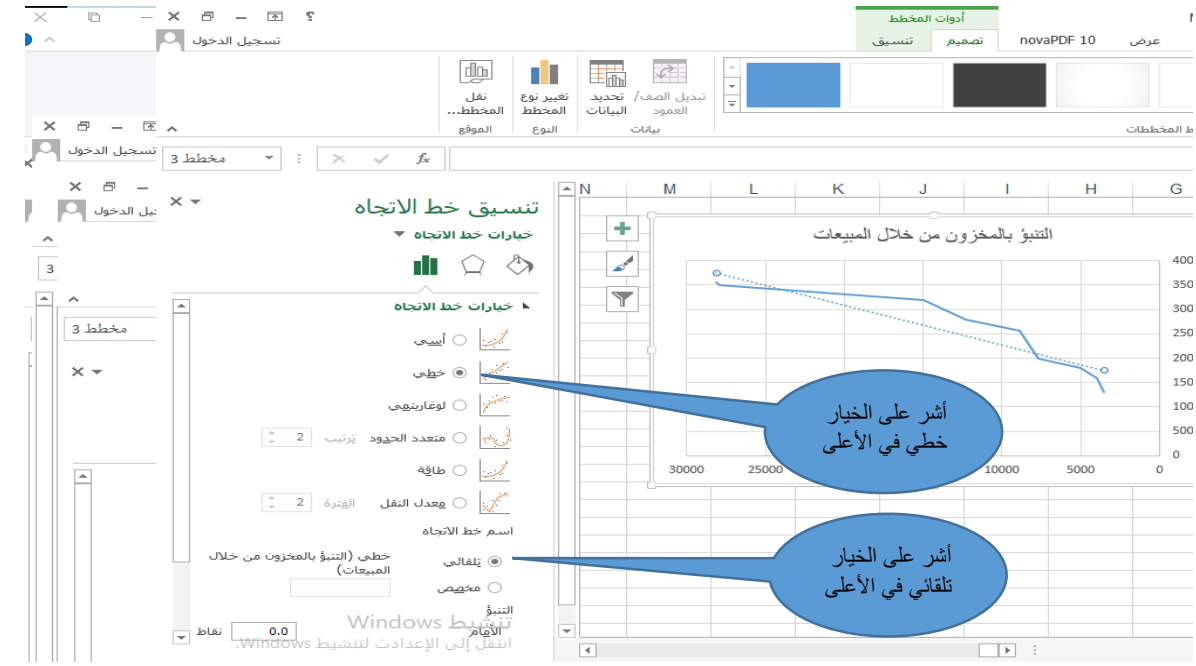

يظهر مربع الحوار هذا، فنختار
منه إضافة ونضغط على موافق

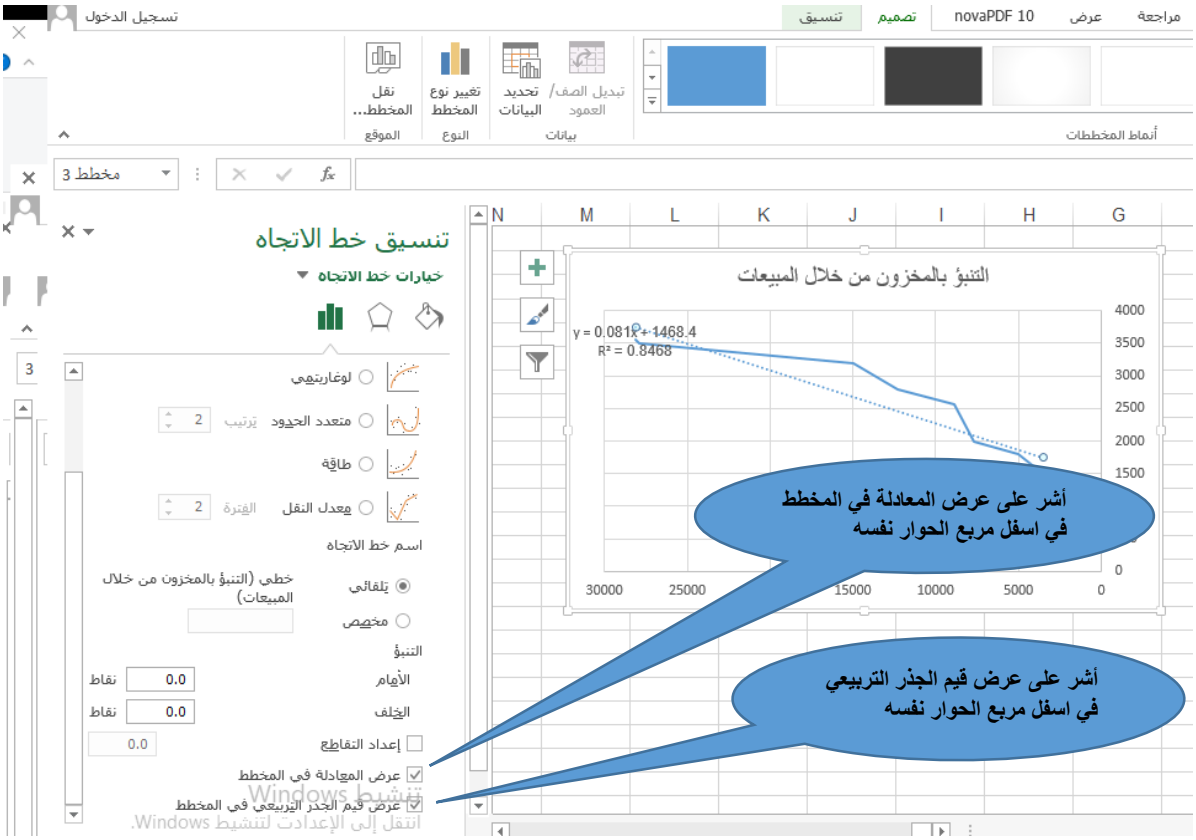

أسم
السلسلة
قيم المتغير
المستقل x
قيم المتغير
التابع y
موافق OK

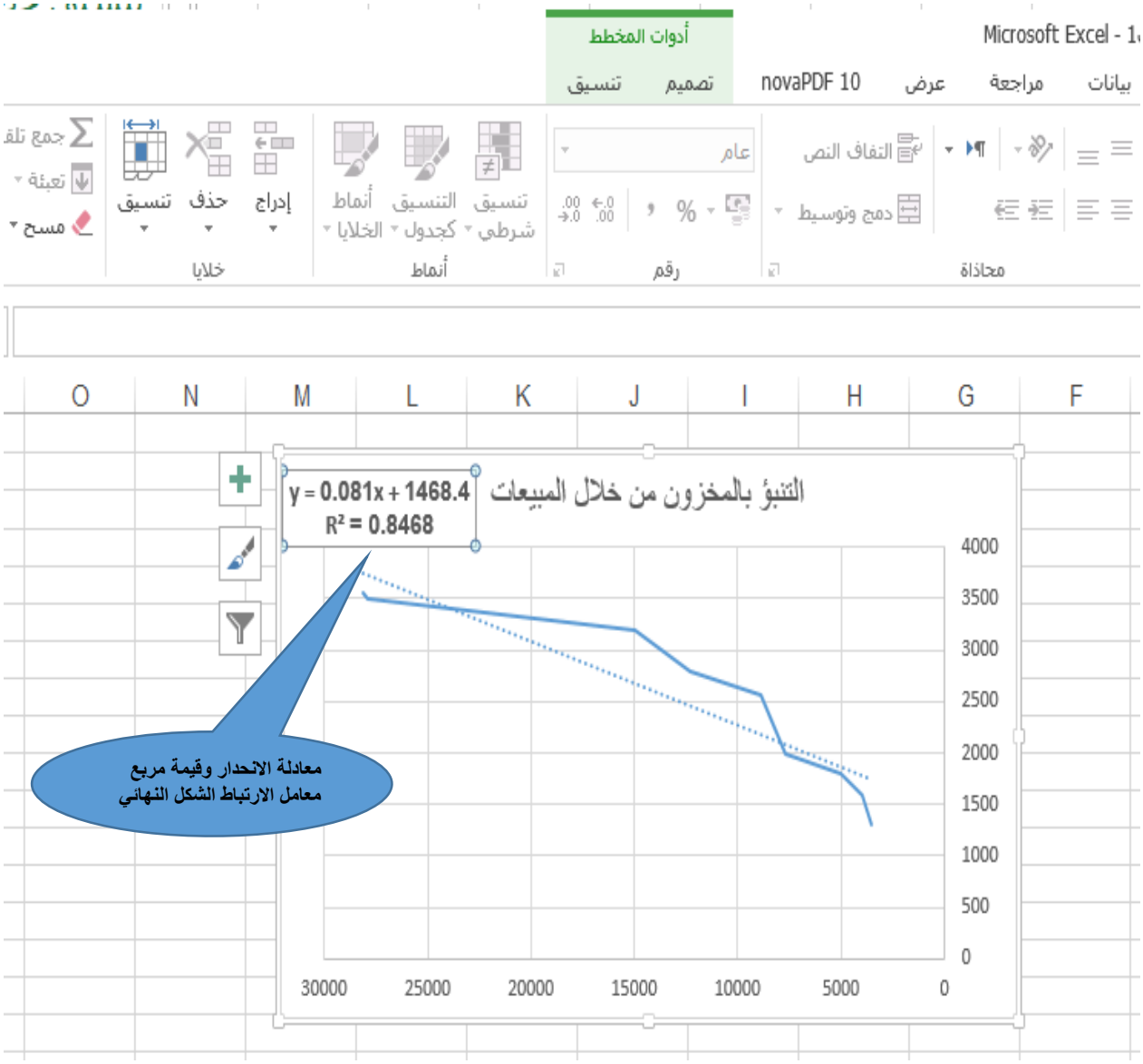

نضغط على موافق
فنحصل على الشكل
تحديد مصدر البيانات
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
موافق
إلغاء الأمر

التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
نحصل على
المخطط الموضح

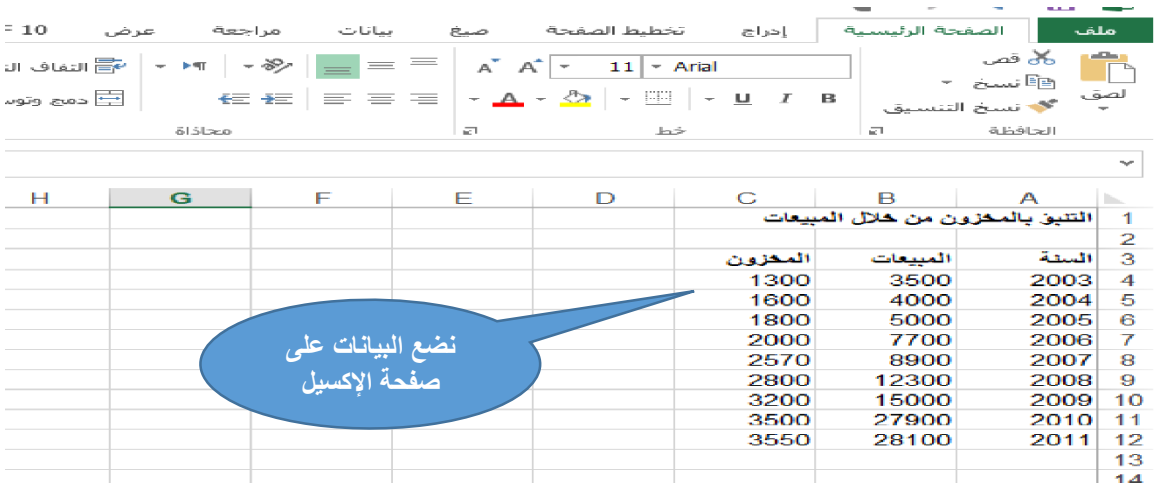
اضغط
على
أيقونة
إضافة
عنصر
ثم
نختار
خط
الاتجاه
ثم نختار خيارات خط
الاتجاه فيظهر الجدول

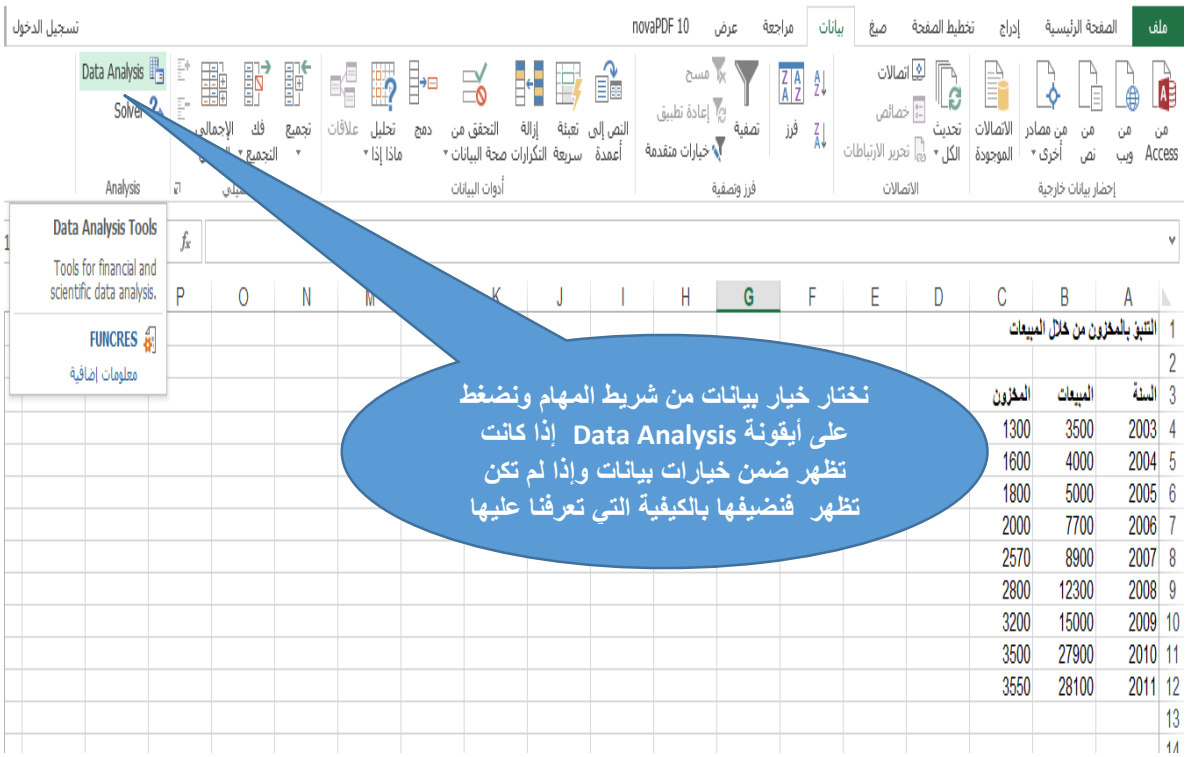

تنسيق خط الاتجاه
خيارات خط الاتجاه
خيارات خط الاتجاه
أسي
خطي
لوغاريتمي
متعدد الحدود
طاقة
معدل النقل
اسم خط الاتجاه
تلقائي
مخصص
التنبؤ
الأمام
نقاط
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
أشر على الخيار
خطي في الأعلى
أشر على الخيار
تلقائي في الأعلى


تنسيق خط الاتجاه
خيارات خط الاتجاه
لوغاريتمي
متعدد الحدود
طاقة
معدل النقل
اسم خط الاتجاه
تلقائي
مخصص
التنبؤ
الأمام
الخلف
إعداد التقاطع
عرض المعادلة في المخطط
عرض قيم الجذر التربيعي في المخطط
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
y = 0.081x + 1468.4
R² = 0.8468
أشر على عرض المعادلة في المخطط
في اسفل مربع الحوار نفسه
أشر على عرض قيم الجذر التربيعي
في اسفل مربع الحوار نفسه



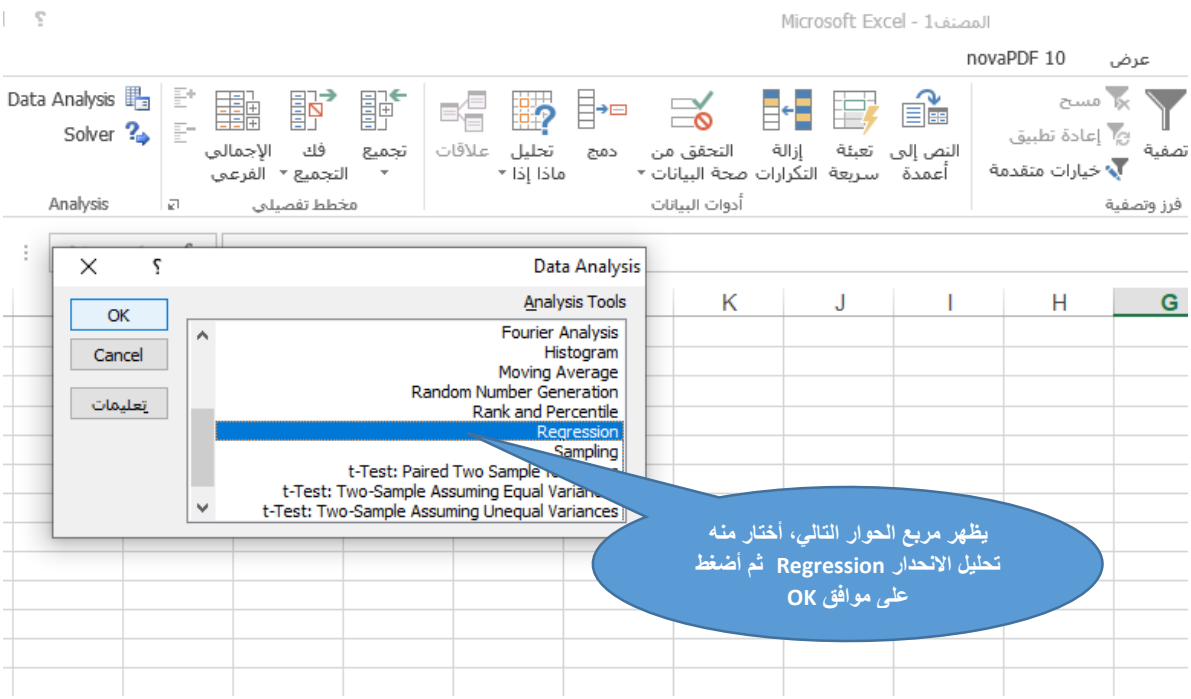
1) 2- الانحدار باستخدام الإكسيل Excel حسابيا:

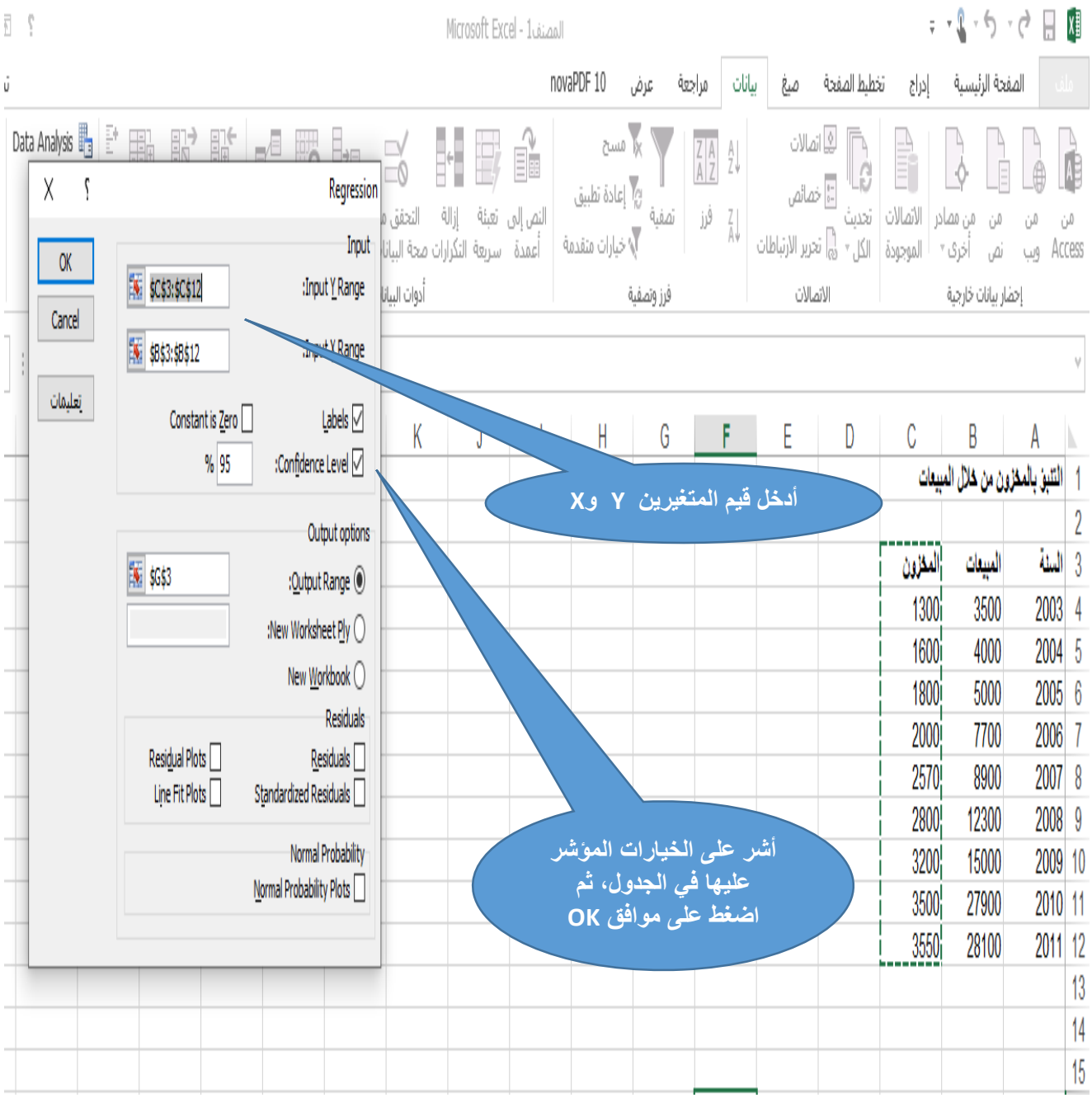


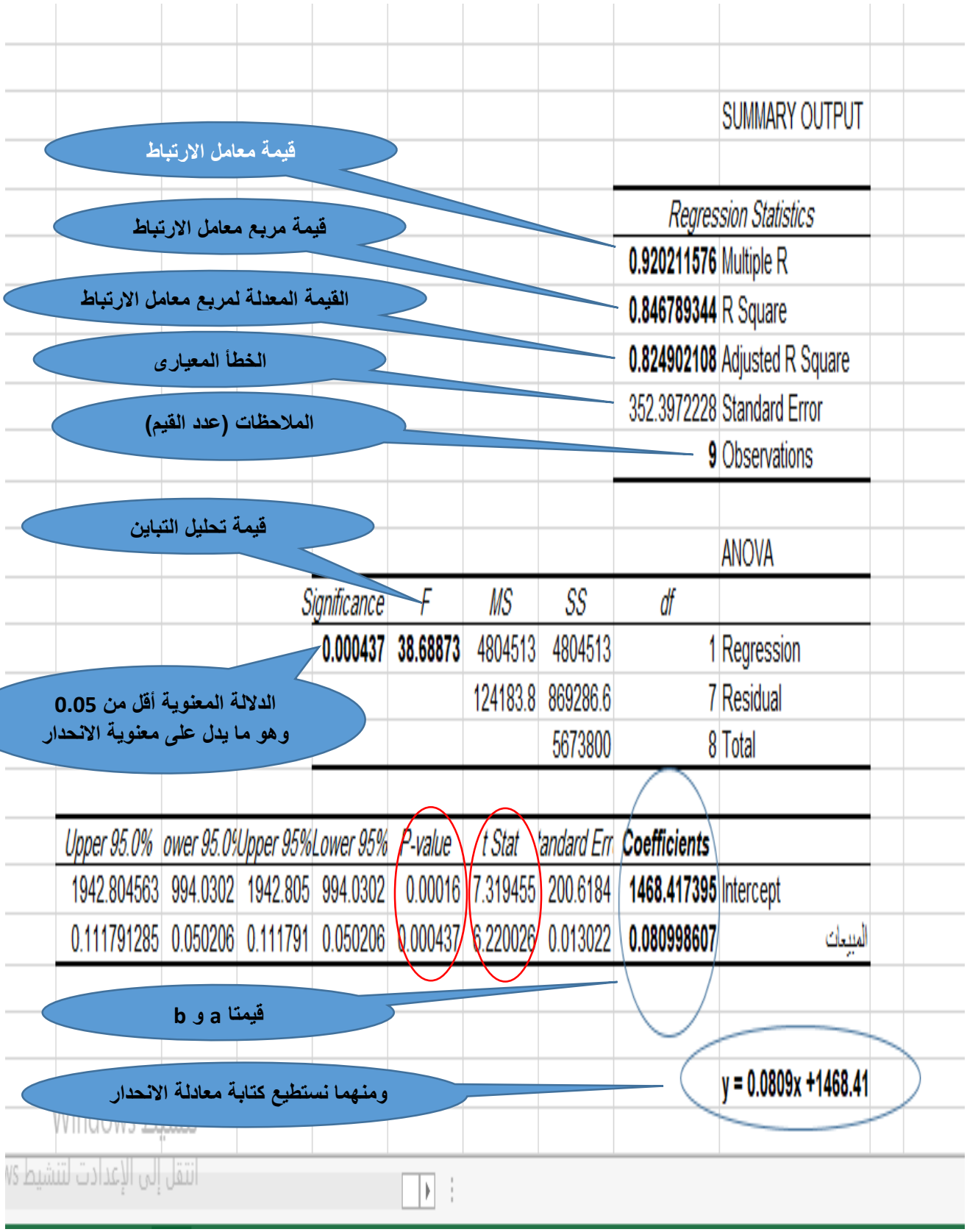


التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات

السنة	المبيعات	المخزون
2003	3500	1300
2004	4000	1600
2005	5000	1800
2006	7700	2000
2007	8900	2570
2008	12300	2800
2009	15000	3200
2010	27900	3500
2011	28100	3550




Regression
Input
Input Y Range: $C$3:$C$12
Input X Range: $B$3:$B$12
Labels
Confidence Level: 95 %
Constant is Zero
Output options
Output Range: $G$3
New Worksheet Ply:
New Workbook
Residuals
Residuals
Residual Plots
Standardized Residuals
Line Fit Plots
Normal Probability
Normal Probability Plots
OK
Cancel
تعليمات
أدخل قيم المتغيرين Y وX
أشر على الخيارات المؤشر عليها في الجدول، ثم اضغط على موافق OK
التنبؤ بالمخزون من خلال المبيعات
السنة
المبيعات
المخزون
2003 3500 1300
2004 4000 1600
2005 5000 1800
2006 7700 2000
2007 8900 2570
2008 12300 2800
2009 15000 3200
2010 27900 3500
2011 28100 3550


قيمة معامل الارتباط
قيمة مربع معامل الارتباط
القيمة المعدلة لمربع معامل الارتباط
الخطأ المعيارى
الملاحظات (عدد القيم)
قيمة تحليل التباين
الدلالة المعنوية أقل من 0.05
وهو ما يدل على معنوية الانحدار
قيمتا a و b
ومنهما نستطيع كتابة معادلة الانحدار
y = 0.0809x +1468.41
SUMMARY OUTPUT
Regression Statistics
0.920211576 Multiple R
0.846789344 R Square
0.824902108 Adjusted R Square
352.3972228 Standard Error
9 Observations
ANOVA
Significance F MS SS df
0.000437 38.68873 4804513 4804513 1 Regression
124183.8 869286.6 7 Residual
5673800 8 Total
Upper 95.0% ower 95.0% Upper 95% Lower 95% P-value t Stat tandard Err Coefficients
1942.804563 994.0302 1942.805 994.0302 0.00016 7.319455 200.6184 1468.417395 Intercept
0.111791285 0.050206 0.111791 0.050206 0.000437 6.220026 0.013022 0.080998607 المبيعات

1) 3- تفسير المخرجات:

الجدول الأول: إحصاءات الانحدار regression statistics:

- **Multiple R:** وهو معامل الارتباط المتعدد بين المتحول التابع من جهة وبين المتحولات المستقلة من جهة أخرى، وعندما يكون لدينا متحول مستقل وحيد، ينطبق هذا المعامل على معامل الارتباط البسيط "بيرسون" وهو هنا يساوي 92% والذي يدل على وجود علاقة قوية طردية بين المبيعات والمخزون.

- **R square:** وهو معامل التحديد، ويساوي مربع معامل الارتباط السابق، وتفيد هذه القيمة في تقيم جودة موافقة النموذج للبيانات، أي أنه يجيبنا عن السؤال: ما مدى دقة التنبؤ باستخدام النموذج المقدر؟ وفي مثالنا يساوي 85% ويقال هنا بأن النموذج يفسر سلوك 85% من البيانات، بمعنى أننا إذا أردنا التنبؤ اعتمادا على النموذج فإن النتائج ستكون دقيقة باحتمال 85%. لذا من الواضح أنه كلما ارتفعت قيمة معامل التحديد، دل ذلك على دقة أكبر وخطأ أقل في التنبؤ.

- **Adjusted R square:** وهو معامل التحديد المعدل ويكافئ معامل التحديد السابق في استخدامه، لكن تم تعديله ليناسب حالة الانحدار الخطي المتعدد وهو في هذه الحالة (إي في حالة وجود متحول مستقل وحيد) فإنه عادة لا يستخدم.

- **Stanard errors:** وهو الخطأ المعياري للتنبؤ، أي عند التنبؤ باستخدام هذا النموذج فإننا معرضون لخطأ تنبؤ مقداره 352.39 درجة.

- **Observations:** وهو بالطبع عدد المشاهدات.

الجدول الثاني: تحليل التباين للانحدار anova: وهذا الجدول يختبر الفرضية:

- **الفرضية الابتدائية:** النموذج لا يصلح للتنبؤ (النموذج غير معنوي).

- **الفرضية البديلة:** النموذج يصلح للتنبؤ (النموذج معنوي).

من الواضح أن معنوية هذا الاختبار (significant F) هي 0.00043 وهي أصغر من مستوى الدلالة 0.05، وبالتالي فإننا نرفض الفرضية الابتدائية ونقبل بالبديلة القائلة بأن النموذج يصلح للتنبؤ (النموذج معنوي) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول الثالث: جدول المعاملات:

- **Coefficients:** وهي معاملات النموذج، التقاطع هو 1468.417، والميل هو 0.0809، أي أن المعادلة الناتجة شكلها:

(average= 1468.417+0.0809(hrs)).

- **Standard error:** وهو الخطأ المعياري للمعامل المقدر، بمعنى أن التقاطع المقدر قيمته تساوي 1468.417 بخطأ معياري 200.618 والميل المقدر قيمته 0.0809 بخطأ معياري 0.013.
- **T stat:** وهو إحصاء اختبار الفرضية:
- **الفرضية الابتدائية:** قيمة المعامل يساوي الصفر.
- **الفرضية البديلة:** المعامل لا يساوي الصفر.

- **P value:** وهي قيم معنوية كل اختبار فرضية، وهو بالنسبة للفرضية الأولى (للتقاطع) يساوي 0,00016 وبالتالي فإننا نرفض الفرضية الابتدائية القائلة بأن التقاطع يساوي الصفر، ونقبل البديلة القائلة بأن التقاطع لا يساوي الصفر عند مستوى دلالة 0,05 (أي أن التقاطع معنوي)، وبالنسبة للفرضية التالية (المتعلقة بالميل) فمعنويته تساوي 0,00043 وبالتالي فإننا نرفض الفرضية الابتدائية القائلة بأن الميل يساوي الصفر، ونقبل البديلة القائلة بأن الميل لا يساوي الصفر عند مستوى دلالة 0,05 (أي أن الميل معنوي أيضا).
- **Lower 95% & upper 95%:** وهي حدود مجال 95% ثقة لكل معامل. على سبيل المثال يقع التقاطع الحقيقي في المجال [1942.80، 994.03] باحتمال 95% ونلاحظ أن مجال الثقة تتكرر طباعته مرتين في المخرجات.

ويمكن أن نضيف جدولا آخر يتعلق بالفروقات في المشاهدات أو الرواسب ويقصد بالفروقات الفرق بين قيمة المتغيرالتابع المشاهد والقيمة المتنبئة له. ونلاحظ أنه كلما صغر هذا الفرق دل ذلك على نموذج أفضل (أي اقتراب القيمة المتنبئة من المشاهدة). وكذا التمثيل البياني للفروق.

2)تحليل الانحدار باستخدام الرزمة الإحصائية Spss:

مثال: فيما يلي بيانات عدد ساعات المذاكرة في الأسبوع لعينة من 10 طلاب، ومقدار الزيادة في التحصيل لأحد المقررات في مادة الرياضيات:

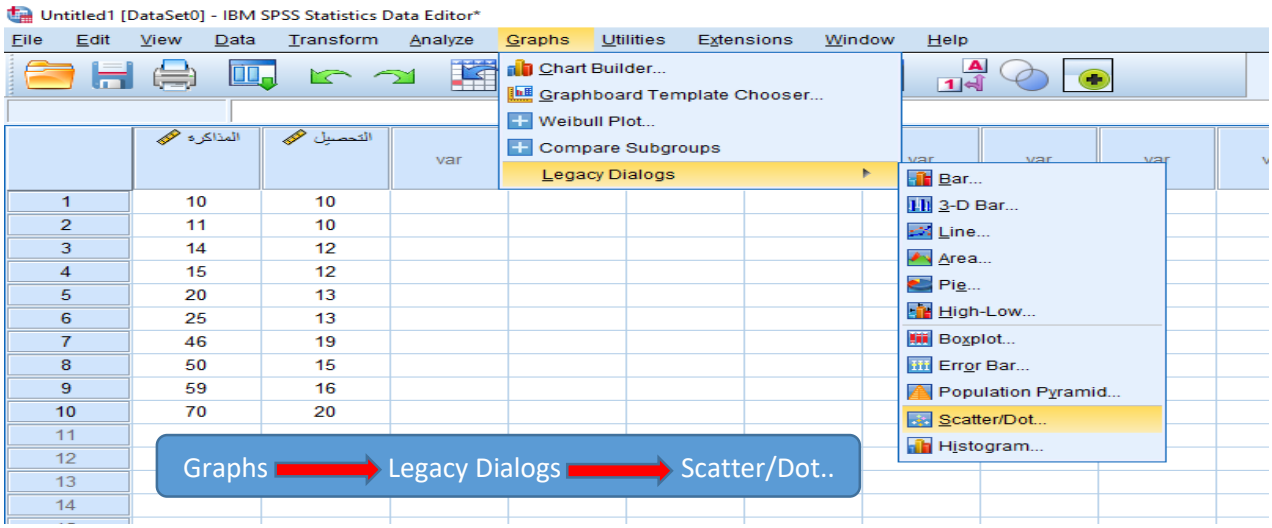
ساعات المذاكرة	10	11	14	15	20	25	46	50	59	70
الزيادة في التحصيل	10	10	12	12	13	13	19	15	16	20

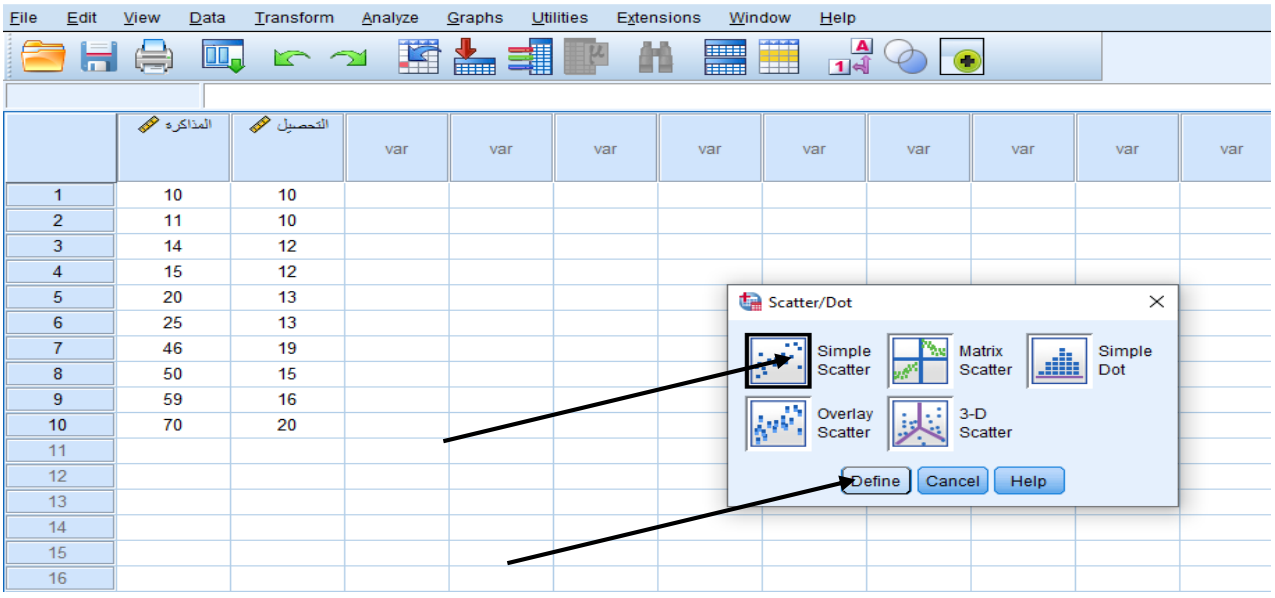
المطلوب:

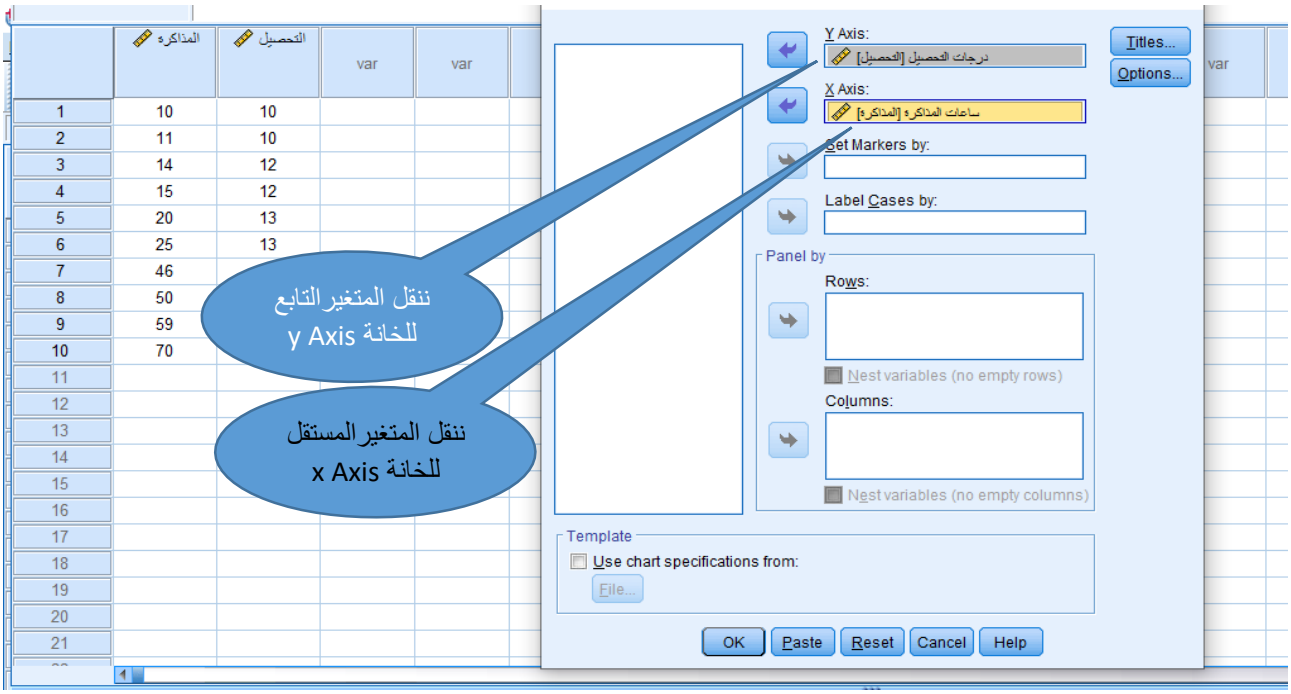
- أوجد بيانيا، ثم حسابيا معادلة الانحدار الخطي البسيط للتنبؤ بالتحصيل انطلاقا من ساعات المذاكرة باستخدام Spss.
- فسر المخرجات المتحصل عليها.

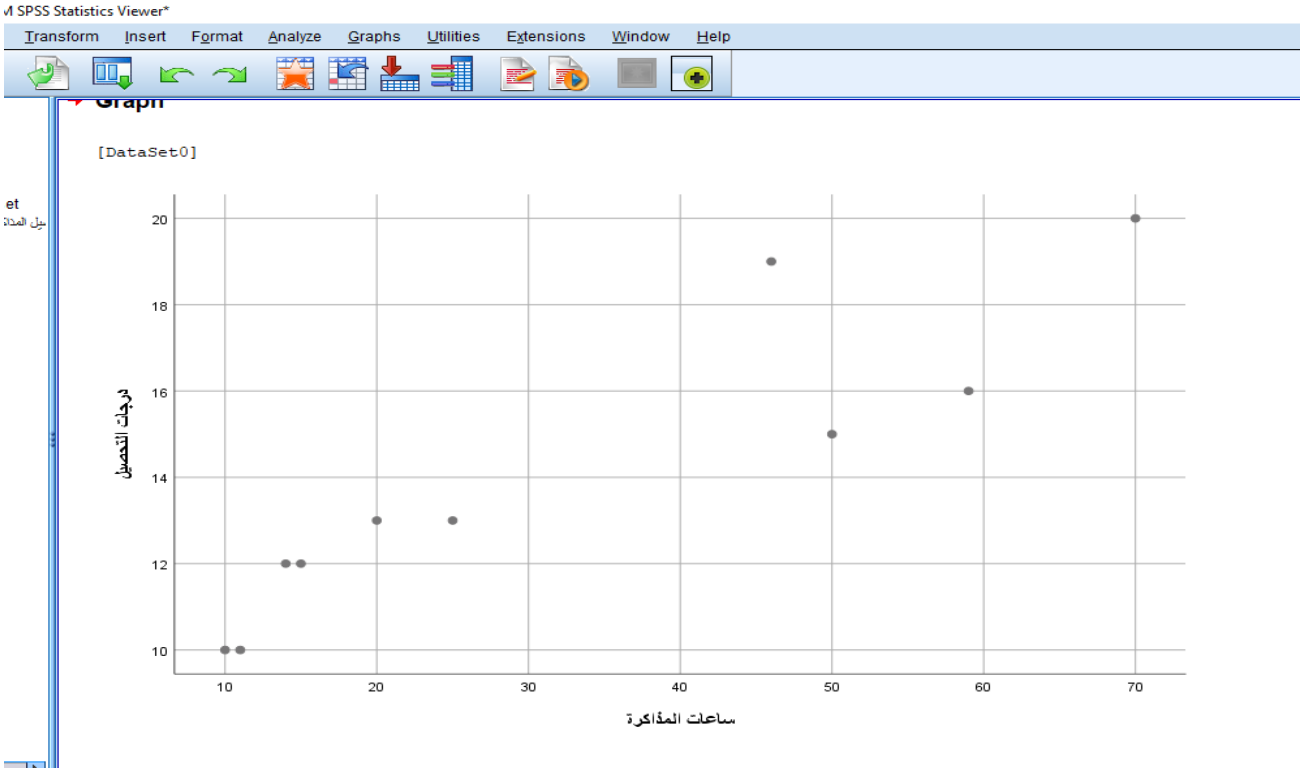
خطوات الحل

2) 1- بيانيا






المذاكره
التحصيل
var
var
1 10 10
2 11 10
3 14 12
4 15 12
5 20 13
6 25 13
7 46
8 50
9 59
10 70
ننقل المتغير التابع
للخانة y Axis
ننقل المتغير المستقل
للخانة x Axis
Y Axis:
درجات التحصيل [التحصيل]
X Axis:
ساعات المذاكره [المذاكره]
Set Markers by:
Label Cases by:
Panel by
Rows:
Nest variables (no empty rows)
Columns:
Nest variables (no empty columns)
Template
Use chart specifications from:
File...
Titles...
Options...
OK
Paste
Reset
Cancel
Help


SPSS Statistics Viewer*
Transform
Insert
Format
Analyze
Graphs
Utilities
Extensions
Window
Help
Graph
[DataSet0]
درجات التحصيل
ساعات المذاكرة
10
12
14
16
18
20
10
20
30
40
50
60
70

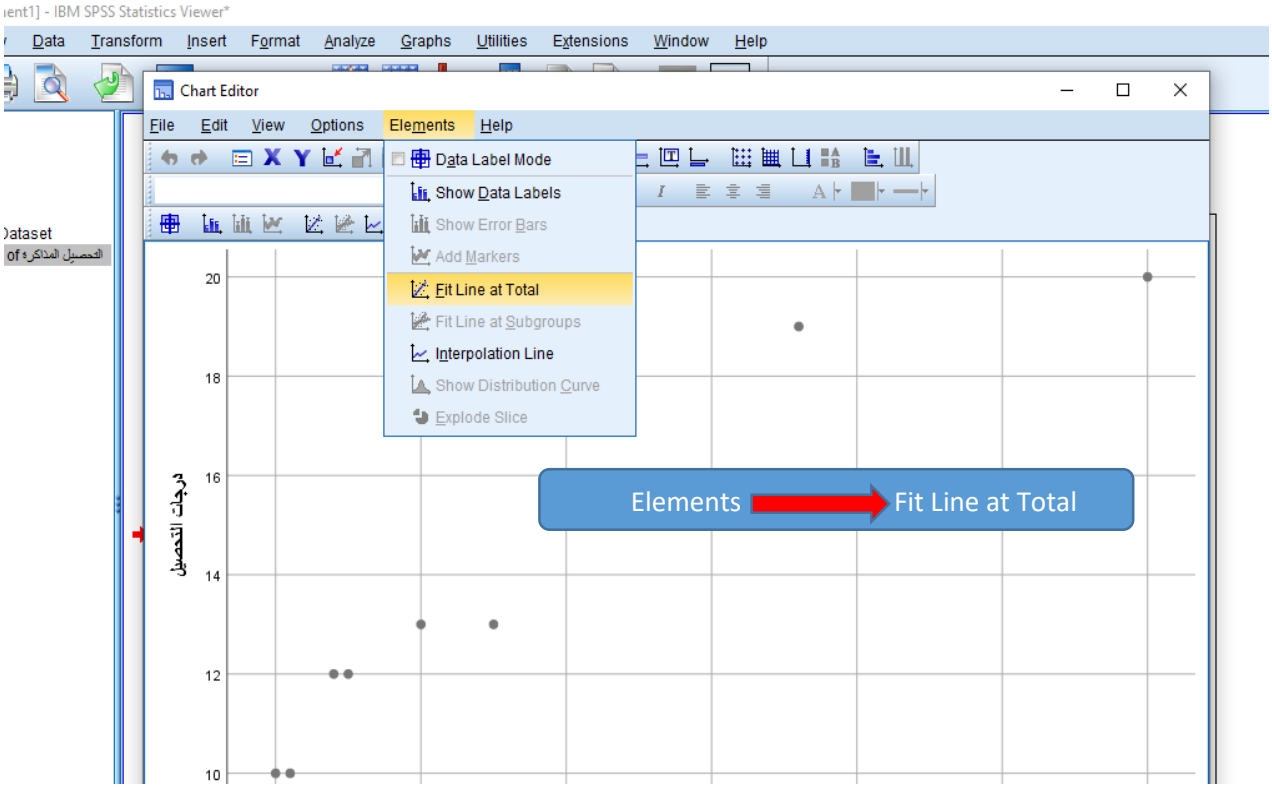


Chart Editor
File Edit View Options Elements Help
Data Label Mode
Show Data Labels
Show Error Bars
Add Markers
Fit Line at Total
Fit Line at Subgroups
Interpolation Line
Show Distribution Curve
Explode Slice
Elements
Fit Line at Total
درجات التحصيل

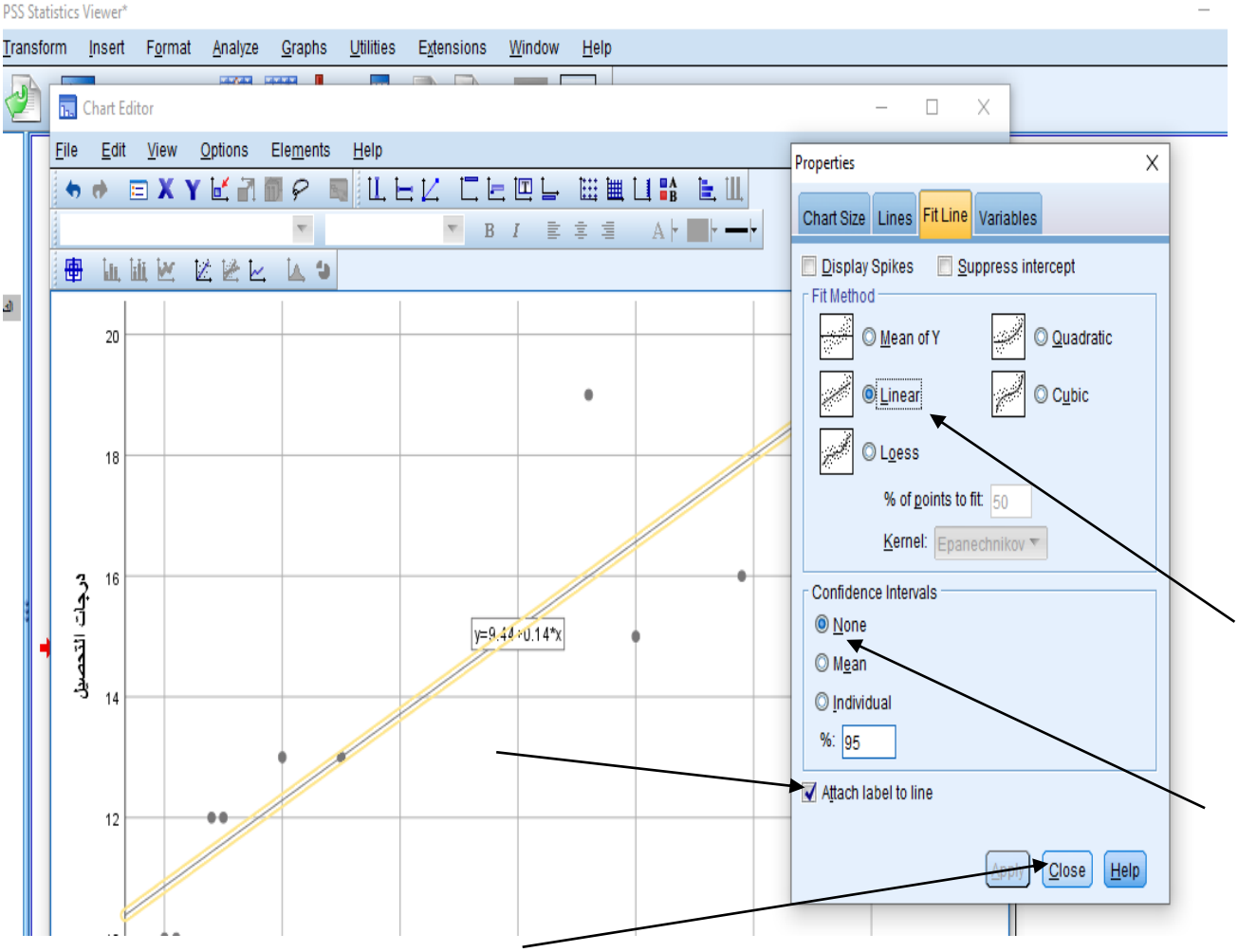
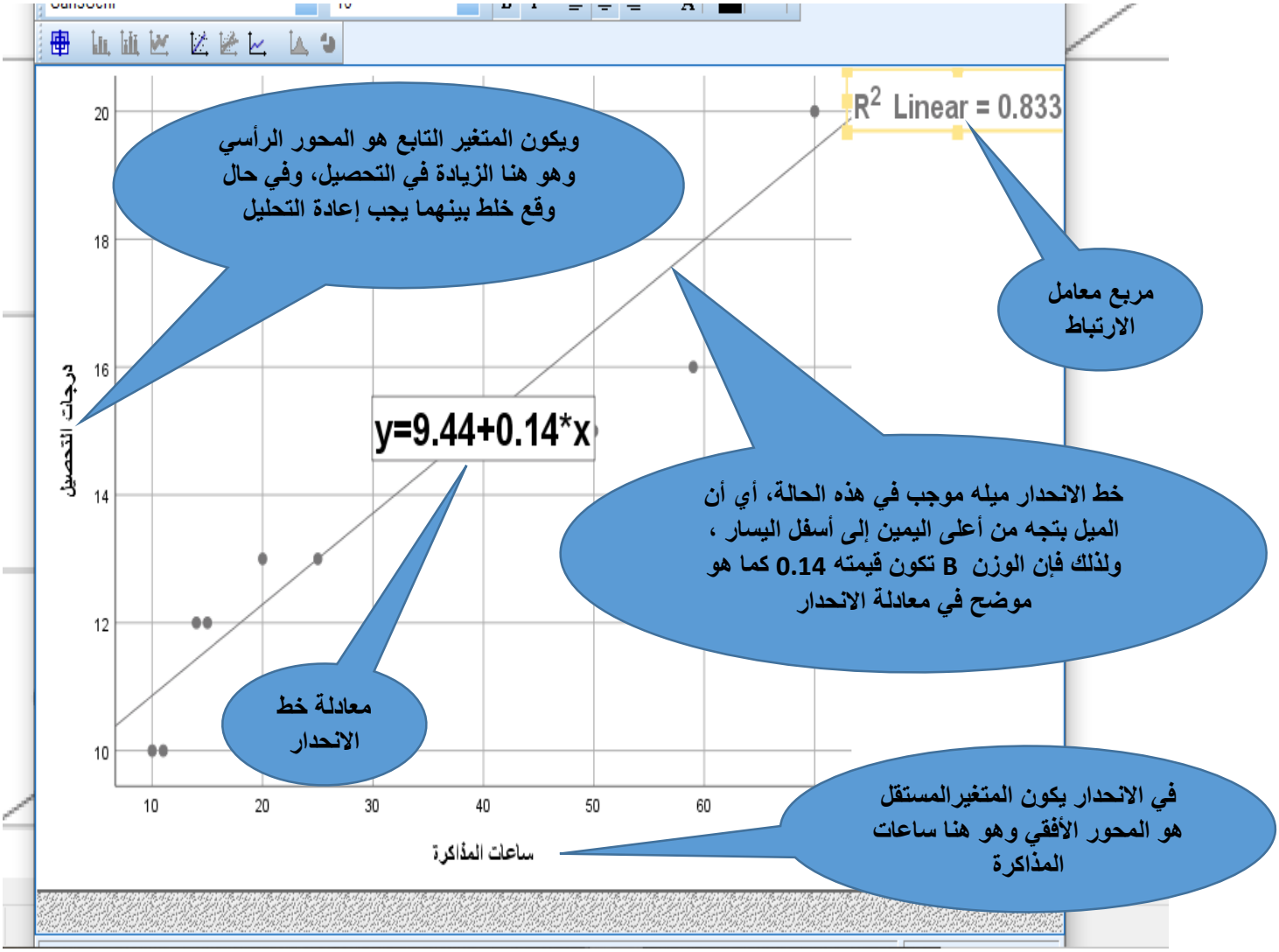
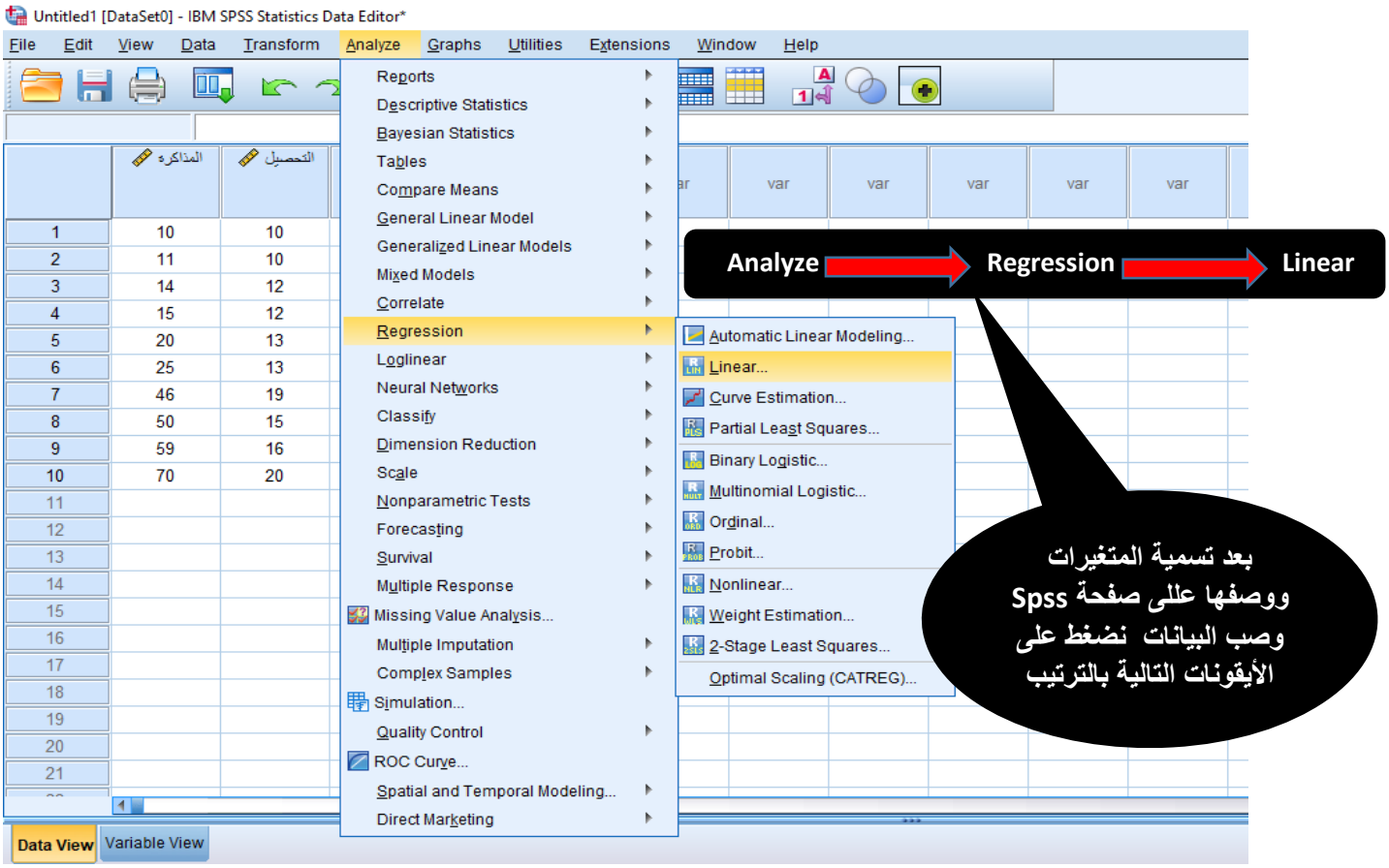
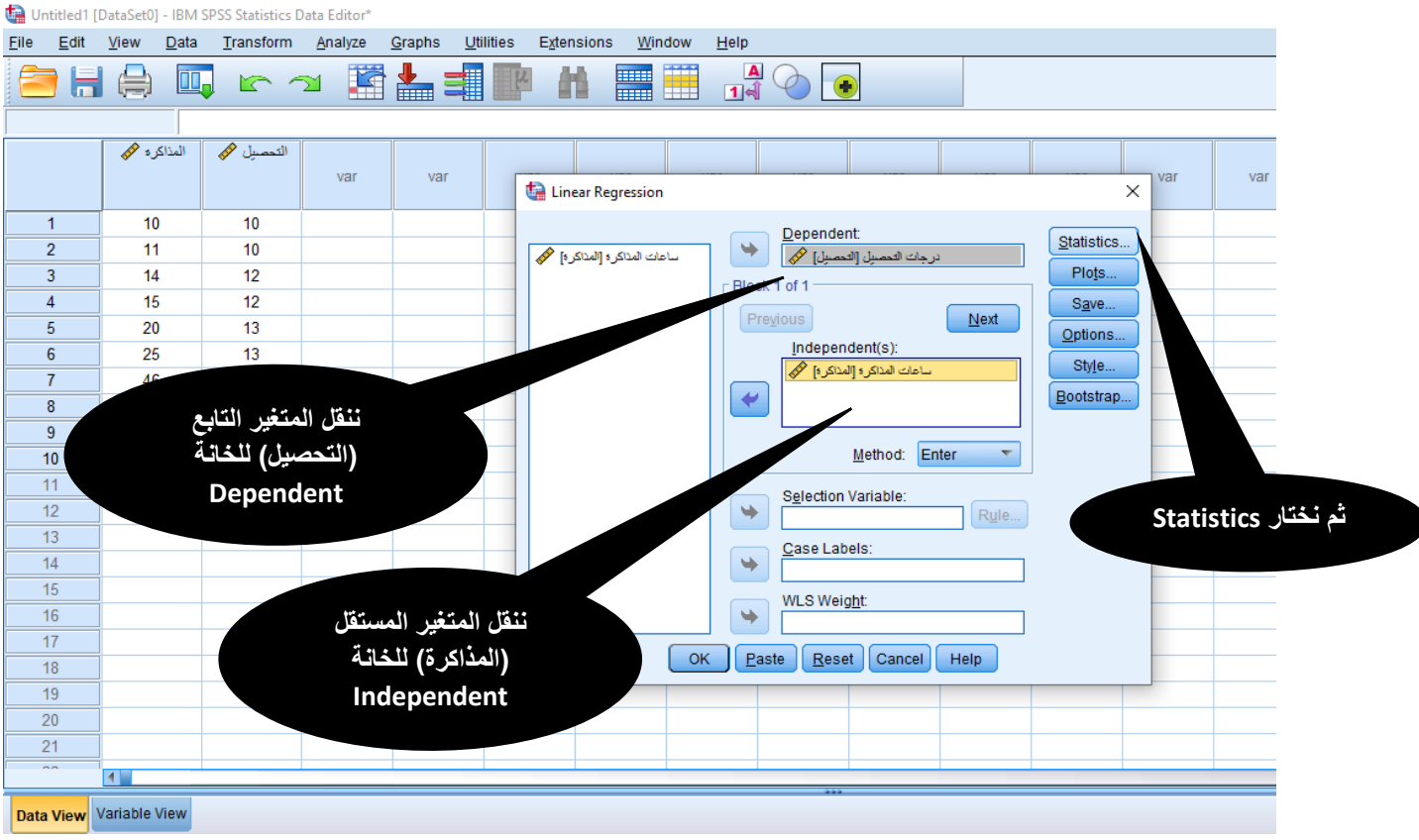


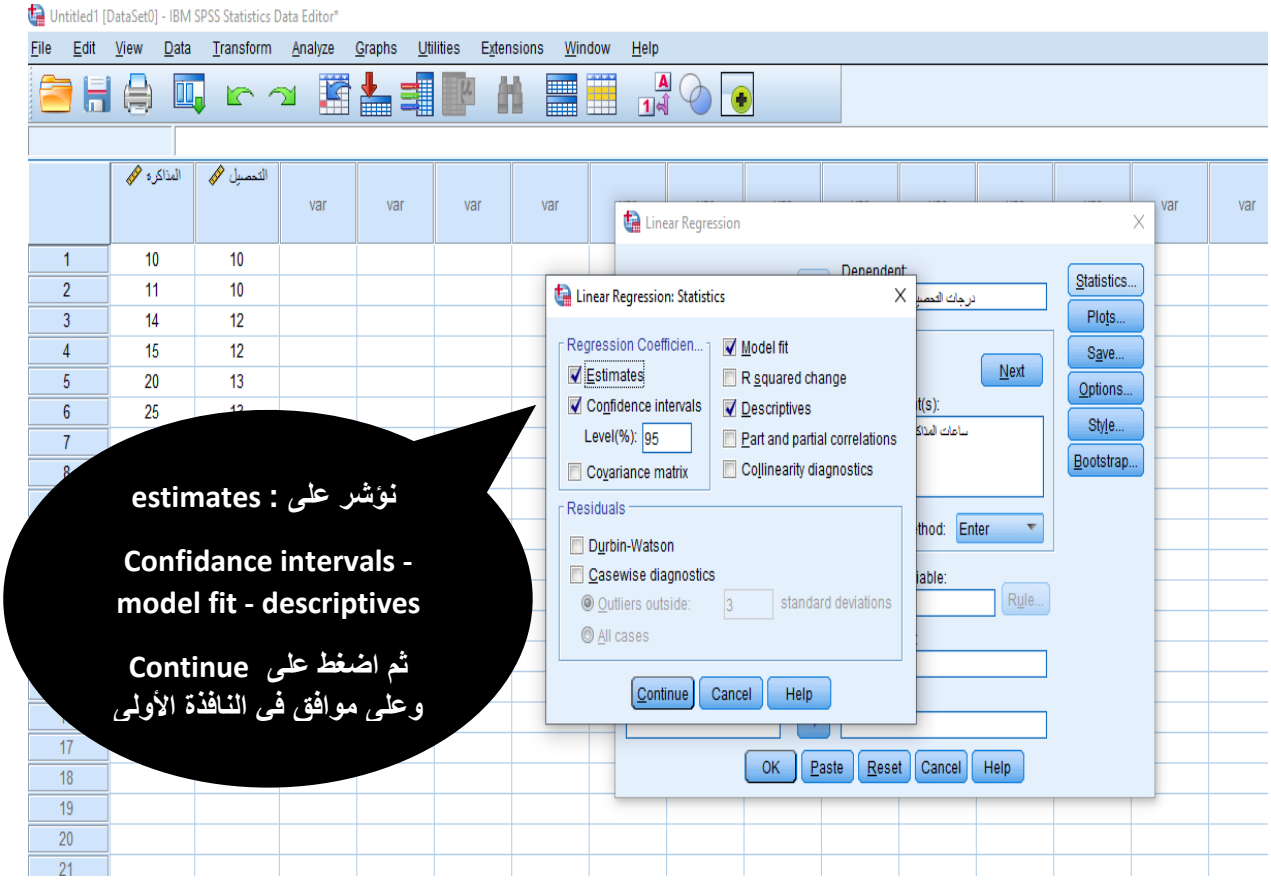
Chart Editor
File Edit View Options Elements Help
Properties
Chart Size Lines Fit Line Variables
Display Spikes
Suppress intercept
Fit Method
Mean of Y
Quadratic
Linear
Cubic
Loess
% of points to fit: 50
Kernel: Epanechnikov
Confidence Intervals
None
Mean
Individual
%: 95
Attach label to line
Close
Help
درجات التحصيل


ويكون المتغير التابع هو المحور الرأسي
وهو هنا الزيادة في التحصيل، وفي حال
وقع خلط بينهما يجب إعادة التحليل
R^2 Linear = 0.833
مربع معامل
الارتباط
y=9.44+0.14*x
خط الانحدار ميله موجب في هذه الحالة، أي أن
الميل يتجه من أعلى اليمين إلى أسفل اليسار ،
ولذلك فإن الوزن B تكون قيمته 0.14 كما هو
موضح في معادلة الانحدار
معادلة خط
الانحدار
في الانحدار يكون المتغيرالمستقل
هو المحور الأفقي وهو هنا ساعات
المذاكرة
درجات التحصيل
ساعات المذاكرة
20
18
16
14
12
10
10
20
30
40
50
60

2) 2- حسابيا باستخدام Spss:







بعد الضغط على موافق نحصل على المخرجات التالية:

تفسير المخرجات:

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
التحصيل درجات	14.00	3.464	10
المذاكرة ساعات	32.00	22.171	10

الجدول الأول جدول وصفي يصف لنا المتغيرين من حيث المتوسط والانحراف المعياري وعدد المشاهدات.

Correlations

		التحصيل درجات	المذاكرة ساعات
Pearson Correlation	التحصيل درجات	1.000	.913
	المذاكرة ساعات	.913	1.000
Sig. (1-tailed)	التحصيل درجات	.	.000
	المذاكرة ساعات	.000	.
N	التحصيل درجات	10	10
	المذاكرة ساعات	10	10

الجدول الثاني يحدد معامل الارتباط بين المتغيرين والمقدر ب 0.913 وهو يدل على وجود ارتباط طردي قوي بين المتغيرين، وبدرجة معنوية تقترب من الصفر

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	المذاكرة ساعات[b]	.	Enter

a. Dependent Variable: التحصيل درجات

b. All requested variables entered.

الجدول الثالث الذي يحدد إذا ماكانت هناك متغيرات استبعدت، ، وهنا لا توجد متغيرات مستبعدة (Removed)، حيث تم إدخال كل المتغيرات المطلوبة (All requested variables entered).

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.913[a]	.833	.813	1.500

a. Predictors: (Constant), المذاكرة ساعات

b. Dependent Variable: التحصيل درجات

الجدول الرابع يوضح:

- R: وهو معامل الارتباط المتعدد بين المتغير التابع من جهة وبين المتغير المستقل من جهة أخرى، وعندما يكون لدينا متغير مستقل وحيد، ينطبق هذا المعامل على معامل الارتباط البسيط "بيرسون" وهو هنا يساوي 91% والذي يدل على وجود علاقة قوية طردية بين ساعات المذاكرة وزيادة درجة التحصيل.
- R square: وهو معامل التحديد، ويساوي مربع معامل الارتباط السابق، وتفيد هذه القيمة في تقيم جودة موافقة النموذج للبيانات، أي أنه يجيبنا عن السؤال: ما مدى دقة التنبؤ باستخدام النموذج المقدر؟ وفي مثالنا يساوي 83% ويقال هنا بأن النموذج يفسر سلوك 83% من البيانات، بمعنى أننا إذا أردنا التنبؤ اعتمادا على النموذج فإن النتائج ستكون دقيقة باحتمال 83%. لذا من الواضح أنه كلما ارتفعت قيمة معامل التحديد، دل ذلك على دقة أكبر وخطأ أقل في التنبؤ.
- Adjusted R square: وهو معامل التحديد المعدل ويكافئ معامل التحديد السابق في استخدامه، لكن تم تعديله ليناسب حالة الانحدار الخطي المتعدد وهو في هذه الحالة (أي في حالة وجود متحول مستقل وحيد) فإنه عادة لا يستخدم.
- Stanard errors: وهو الخطأ المعياري للتنبؤ، أي عند التنبؤ باستخدام هذا النموذج فإننا معرضون لخطأ تنبؤ مقداره 1.500 درجة.

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	90.000	1	90.000	40.001	.000[b]
	Residual	18.000	8	2.250		
	Total	108.000	9			

a. Dependent Variable: التحصيل درجات

b. Predictors: (Constant), المذاكرة ساعات

الجدول الخامس يتعلق بتحليل التباين للانحدار anova: وهذا الجدول يختبر الفرضية:

- الفرضية الابتدائية: النموذج لا يصلح للتنبؤ (النموذج غير معنوي).
- الفرضية البديلة: النموذج يصلح للتنبؤ (النموذج معنوي).

من الواضح أن معنوية هذا الاختبار (significant F) هي 0.000 وهي أصغر من مستوى الدلالة 0.05، وبالتالي فإننا نرفض الفرضية الابتدائية ونقبل بالبديلة القائلة بأن النموذج يصلح للتنبؤ (النموذج معنوي) عند مستوى دلالة 0.05.

الجزء المقطوع أو المقدار الثابت 9.436 وهذا هو النقطة التي يقطع فيها خط الانحدار

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B Lower Bound	95.0% Confidence Interval for B Upper Bound
1	(Constant)	9.436	.864		10.926	.000	7.444	11.427
	المذاكرة ساعات	.143	.023	.913	6.325	.000	.091	.195

a. Dependent Variable: التحصيل درجات

معامل الانحدار غير المعياري هو 0.143 وهو يعني أن لكل زيادة مقدارها الوحدة في ساعات المذاكرة، تزيد الدرجة في متغير التحصيل بقدر 0.143

معامل الانحدار المعياري هو 0.913 وهذا هو معامل ارتباط بيرسون بين ساعات المذاكرة والزيادة في التحصيل

تتراوح فترة الثقة 95% بين 0.091 و0.195 ، وهذا يعني أن المعاملات غير المعيارية يحتمل بدرجة أكبر أن يكون لها قيمة في المجتمع تتراوح بين القيمتين

وإجمالا يمكن أن نقول أن هذا الجدول (الجدول السادس) هو أهم جدول في تحليل الانحدار ويمكن أن منه اشتقاق معادلة خط الانحدار على النحو التالي

$$Y= 9.436 + 0.143\ x$$

حيث إن:

- B هو الميل، ويسمى ميل الانحدار "معامل الانحدار غير المعياري" وذلك في الحزمة spss. فمعامل الانحدار غير المعياري بين ساعات المذاكرة، وزيادة التحصيل موضح تحت الرمز

B، وهو 0.143. ويعني ذلك أنه لكل زيادة مقدارها الوحدة على المحور الأفقي، تتغير الدرجة على المحور الرأسي بقدر 0.143.

- الجزء المقطوع (a) يعرف في الحزمة spss بإنه المقدار الثابت، ويعرض على أنه "الثابت constant"، وهو 8,425، ويقرب إلى رقمين عشريين ليصبح 8,43. وهو النقطة التي يقطع فيها خط الانحدار المحور الرأسي (Y).

Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	10.86	19.42	14.00	3.162	10
Residual	-1.851-	3.003	.000	1.414	10
Std. Predicted Value	-.992-	1.714	.000	1.000	10
Std. Residual	-1.234-	2.002	.000	.943	10

a. Dependent Variable: التحصيل درجات

الجدول السابع وهو جدول البواقي:

البواقي Residuals هي الفرق بين القيمة التي نحسبها من نموذج الانحدار والقيمة الحقيقية. فمثلا إذا قمنا بتحليل الانحدار لحجم المخزون بناء على المبيعات فالباقي هو الخطأ في النموذج. فعند مقارنة حجم المخزون لإحدى الحالات المعلومة لدينا بنتيجة النموذج فإننا نجد فارقا بينهما وهذا الفارق هو الخطأ في النموذج أو الباقي. يمكن أن نقول أن وجود هذا الفارق أو الخطأ هو من طبيعة تحليل الانحدار فمن النادر أن يكون تحليل الانحدار صحيحا بنسبة مائة بالمائة.

تمارين لحصة الأعمال الموجهة

تمرين1:

أجرى باحث دراسة بهدف التنبؤ بدرجات التحصيل الدراسي من درجات التذكر لدى طلبة الجامعة، وقد كانت درجات المتغيرين كما يلي:

التذكير x	25	15	10	20	8	10	35	20	10	8	9	29	15	34	20	10	8	8	9	10
التحصيلy	18	17	12	15	7	8	19	20	8	7	10	11	19	10	9	9	12	10	14	9

اختبر مدى وجود تأثير دال للتذكير على التحصيل، بيانيا وحسابيا باستخدام برمجية Excel، ثم فسر المخرجات.

تمرين 2:

يمثل الجدول التالي عدد ساعات الدراسة بالنسبة ل8 طلبة، ونتائجهم في امتحان مادة معينة.

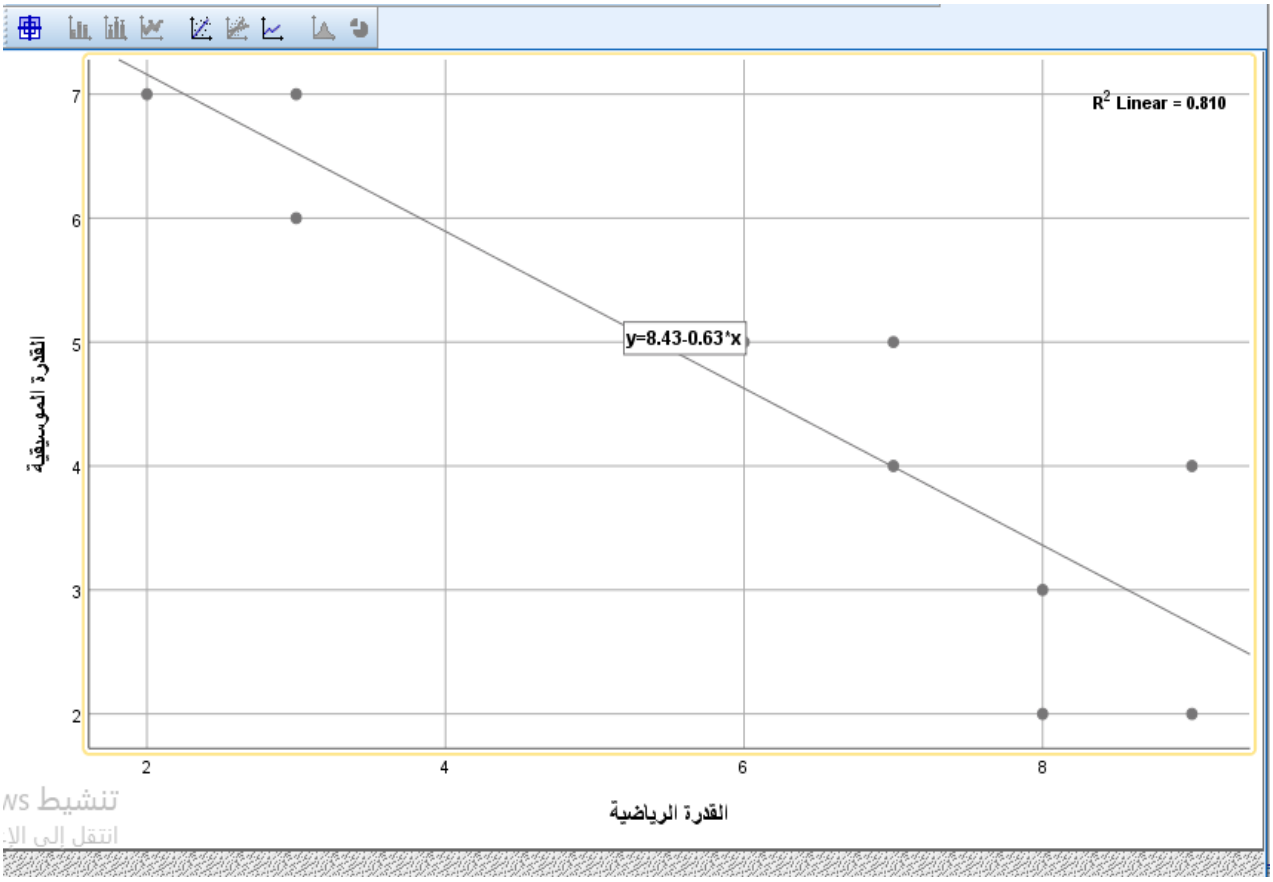
رقم الطالب	1	2	3	4	5	6	7	8
عدد ساعات الدراسة (x)	20	16	34	23	27	32	18	22
معدل المادة (y)	64	61	84	70	88	92	72	77

ادرس تأثير متغير (عدد ساعات الدراسة في مادة ما) على نتيجة هذا الامتحان، كما يوضح الجدول الآتي ، وذلك من خلال:

- ايجاد معادلة تحليل الانحدار بيانيا وحسابيا باستخدام الرزمة الإحصائي .Spss
- تفسير مخرجات التحليل.

تمرين 3:

في دراسة لبيان أثر القدرة الرياضية على القدرة الموسيقية لدى عينة من التلاميذ، ومن خلال استخدام الرزمة الإحصائية أفرزت الدراسة المخرجات التالية:



ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	24.692	1	24.692	34.008	.000[b]
	Residual	5.808	8	.726		
	Total	30.500	9			

a. Dependent Variable: الموسيقية القدرة

b. Predictors: (Constant), الرياضية القدرة

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	8.425	.725		11.620	.000	6.753	10.097
	الرياضية القدرة	-.633-	.109	-.900-	-5.832-	.000	-.883-	-.383-

a. Dependent Variable: الموسيقية القدرة

المراجع:

- أسامة، ربيع أمين (2008). التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة باستخدام برنامج spss.

- التنجي معن (2016). الإحصاء المهني باستخدام إكسل. الإصدار الثالث: مركز سبر للدراسات الإحصائية والسياسات العامة. www.sabr-sp.com.
- دجلة، إبراهيم مهدي (2010). حول أسلوب تحليل التغاير المتعدد باستخدام تصميم قطع منشقة. مجلة كلية الإدارة والاقتصاد. المجلد 16. العدد 60: جامعة بغداد. العراق.
- الطريري، عبد الرحمان بن سليمان (2013). القياس النفسي والتربوي: الرياض. السعودية.
- النجار، نبيل جمعة صالح (2015). الإحصاء التحليلي مع تطبيقات برمجية spss. ط1: دار الحام للنشر والتوزيع. عمان. الأردن.
- علام، صلاح الدين محمود (2016). مقدمة لحزمة البرامج الإحصائية spss في علم النفس. ط1: دار الفكر. عمان. المملكة الهاشمية الأردنية.
- الميرعني، أسماء. الانحدار الخطي البسيط. 2020/02/22 . 22h. 25m https://www.youtube.com