

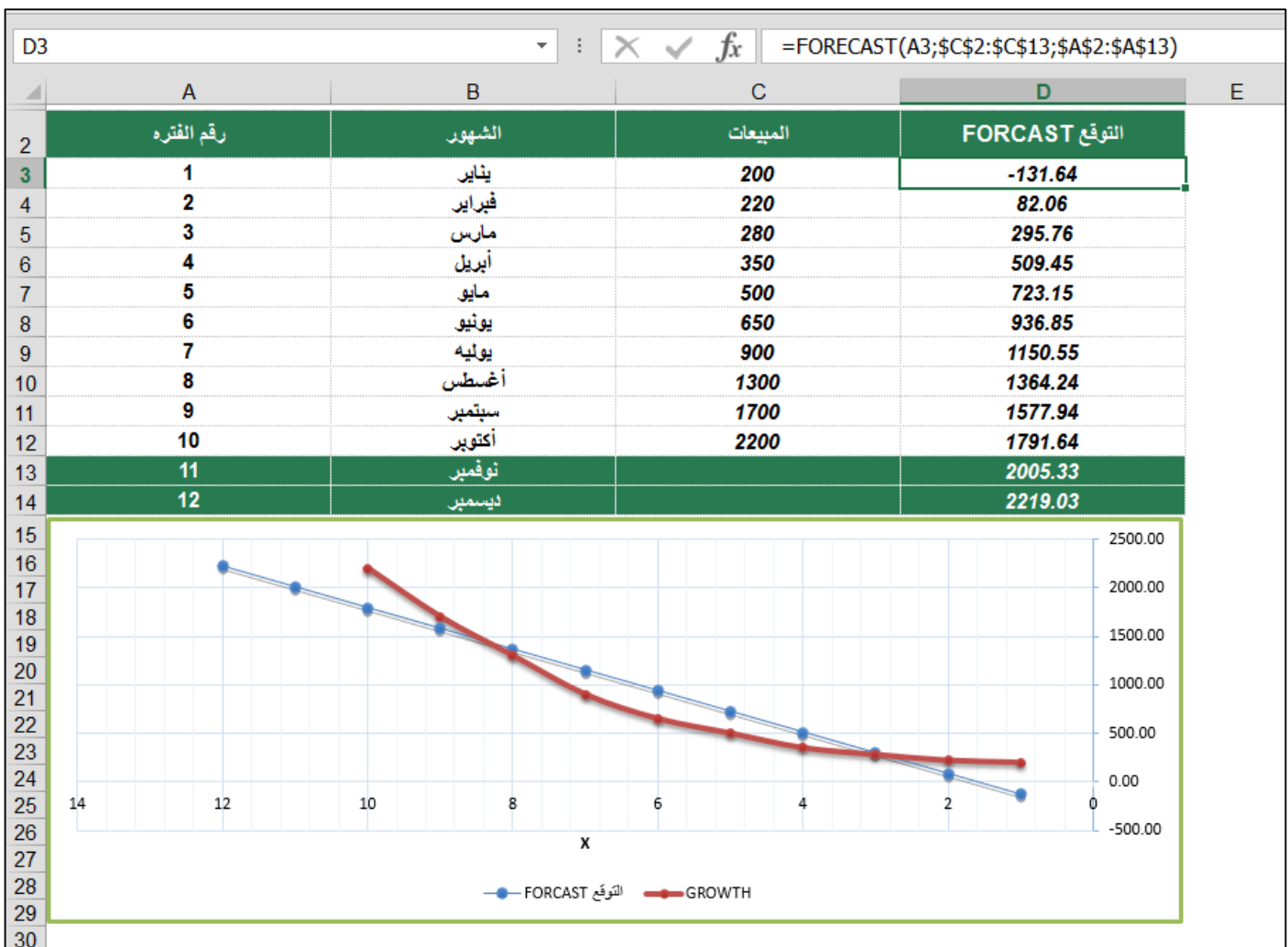
## الجزء الثاني

## EXponential REGRESSION ذات الدالية الأسية

## THE GROWTH FUNCTION

## مقدمة

أحيانا يكون النمو ليس **خطي** (يتزايد ويتناقص على طول خط الاتجاه) وإنما يكون **أسي** (يتزايد ويتسارع بشكل مستمر) وفي هذه الحالة لا يصلح استخدام الدوال الخطية في التنبؤ وهي دالة Forecast و Trend. في عملية التنبؤ ففي الشكل الموجود عند الفترة ١١ يكون التوقع ٢٠٠٥,٣٣ وهذا غير منطقي لان الفترة ١٠ بالفعل ٢٢٠٠ فكيف يحدث ذلك في هذا الموضوع سنتناول التوقع باستخدام الدالة الاسية GROWTH وهي ما يسمى بالأسلوب الإحصائي الاتجاهات الاسية .



## الاتجاهات ذات الدالة الأسية

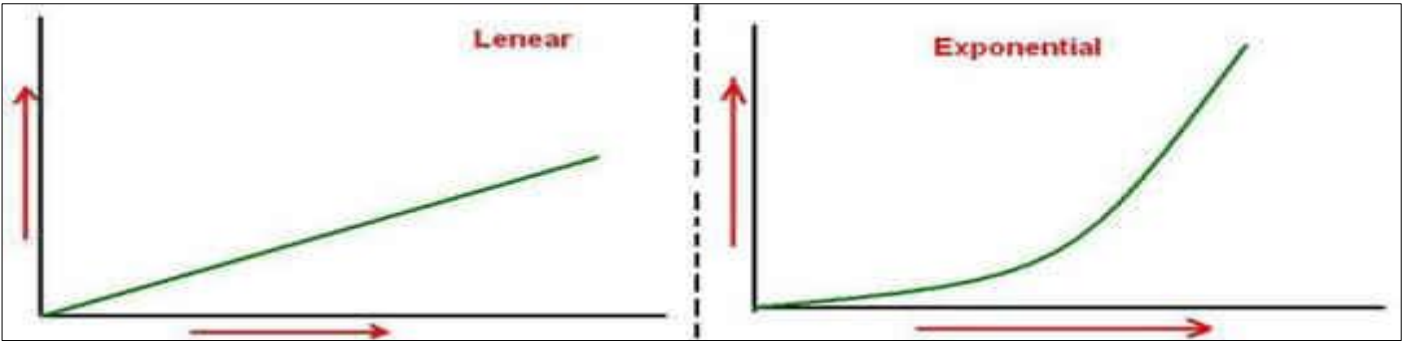
تمثل اتجاهها ملحوظًا في الظواهر الاقتصادية وتظهر بصورة واضحة في معدل الاسراع الطبيعي للمبيعات وتكون معادلة الدالة الاسية بهذا الشكل  

$$y = b * m^x$$
 حيث X المتغير المستقل و y المتغير التابع و m و b قيم ثابتة

يتم الوصول الى هذه المعادلة بطريقة المربعات الصغرى ويتم استخدام اللوغاريتمات في حساب قيم M و b ودون الدخول في تفاصيل احصائي مرهقة فان الدالة GROWTH تقوم بحساب التوقع الاسي بكل سهولة

الشكل التالي يوضح الفرق بين الاتجاهات الخطية والاتجاهات الاسية

انحدار خطي : العلاقة بين متغيرين (تابع ومستقل) الخط المستقيم  
انحدار غير خطي : العلاقة بين متغيرين (تابع ومستقل) على شكل منحنى



## استخدام الدالة THE GROWTH FUNCTION في التوقع (التنبؤ)

تقوم الدالة Growth بحساب التزايد او النمو الاسي باستخدام بيانات موجوده وسابقة لقيم Y لسلسلة من القيم الجديدة X . وتستخدم هذه الدالة صيغ الصفيغ بعد الانتهاء لابد من الضغط على CTRL+SHIFT+ENTER

وهذا شرح مختصر لوسائط الدالة

الشكل العام للدالة : GROWTH( known\_y's, [known\_x's], [new\_x's], [const] )

الوسيط الأول known\_y's : صفيغ او نطاق بيانات المتغير Y ( المتغير التابع ) ولابد ان تكون القيم رقمية

الوسيط الثاني known\_x's : صفيغ او نطاق بيانات المتغير X (المتغير المستقل) ولابد ان تكون القيم رقمية

الوسيط الثالث [new\_x's]: نقطة البيانات المراد التوقع لها -ولابد ان تكون القيم رقمية

الوسيط الرابع : اختياري. قيمة منطقية تحدد ما إذا كان سيتم فرض الثابت b ليساوي 1 .

مثال تطبيقي : قم بأنشاء جدول به بيانات بهذا الشكل . والمطلوب منك إيجاد القيم المتوقعة للفترات 11 و 12

	A	B	C
2	رقم الفتره	الشهور	المبيعات
3	1	يناير	200
4	2	فبراير	220
5	3	مارس	280
6	4	أبريل	350
7	5	مايو	500
8	6	يونيو	650
9	7	يوليه	900
10	8	أغسطس	1300
11	9	سبتمبر	1700
12	10	أكتوبر	2200
13	11	نوفمبر	????
14	12	ديسمبر	????

- حدد الخلايا التي تريد حساب النتائج فيها من D3:D12
- انتقل الى علامة تبويب صيغ ثم ادراج دالة وحدد الفئة إحصاء واختار الدالة GROWTH

البحث عن دالة:

أو تحديد فئة:

تحدد دالة:

GROWTH(known\_y's;known\_x's;new\_x's;const)

إرجاع الأرقام الموجودة بأمتداد التزايد الأسى المطابق لنقاط البيانات المعروفة.

- ادخل بيانات المتغير الذي يحتوى على المبيعات Y والمتغير X الذي يحتوى على الفترات

GROWTH

=GROWTH(C3:C12;A3:A12)

رقم الفترة	الشهور	المبيعات	GROWTH التوقع
1	يناير	200	=GROWTH(C3:C12;A3:A12)
2	فبراير	220	
3	مارس	280	
4	أبريل	350	
5	مايو	500	
6	يونيو	650	
7	يوليه	900	
8	أغسطس	1300	
9	سبتمبر	1700	
10	أكتوبر	2200	
11	نوفمبر	????	
12	ديسمبر	????	

وسيطات الدالة

GROWTH

Known\_y's: C3:C12

Known\_x's: A3:A12

New\_x's:

Const:

إرجاع الأرقام الموجودة باتجاه التزايد الأسى المطابق لنقاط البيانات المعروفة.

مجموعة اختيارية من قيم x والتي قد تعرفها مسبقاً في العلاقة  $y = b^m \cdot x$  Known\_x's

صيف أو نطاق له نفس حجم Known\_y's.

ناتج الصيغة = 168.28

تعليمات حول هذه الدالة

موافق إلغاء الأمر

الفرق بين دالة GFC (2) ورقة 1

- ثم اضغط مفاتيح CTRL+SHIFT+ENTER معا للحصول على النتيجة لانها دالة صيف وهى تضيف في هذه المعادلة هذه الاقواس { }
- ثم احصل على النتيجة بهذا الشكل

D3				X ✓ f_x {=GROWTH(C3:C12;A3:A12)}			
A		B		C		D	
رقم الفترة		الشهور		المبيعات		التوقع GROWTH	
2							
3	1	يناير		200			168.28
4	2	فبراير		220			223.28
5	3	مارس		280			296.27
6	4	أبريل		350			393.11
7	5	مايو		500			521.61
8	6	يونيو		650			692.11
9	7	يوليه		900			918.35
10	8	أغسطس		1300			1218.54
11	9	سبتمبر		1700			1616.85
12	10	أكتوبر		2200			2145.37
13	11	نوفمبر		????			
14	12	ديسمبر		????			

وبنفس الطريقة يمكن إيجاد التوقع للفترات ١١ و ١٢

حدد الخلايا D13:D14 التي تريد حساب النتيجة فيهما ثم افتح مربع حوار الدالة GROWTH وادخل صفيف X و Y ثم ادخل قيم X المراد التوقع لها وهي A13:A14 كما في الشكل التالي حيث ادخلنا الدالة مباشرة في الخلية دون الذهاب الى علامة تبويب الصيغ .

D13						
=GROWTH(\$C\$3:\$C\$12;\$A\$3:\$A\$12;\$A\$13:\$A\$14)						
	A	B	C	D	E	F
2	رقم الفترة	الشهور	المبيعات	GROWTH التوقع		
3	1	يناير	200	168.28		
4	2	فبراير	220	223.28		
5	3	مارس	280	296.27		
6	4	أبريل	350	393.11		
7	5	مايو	500	521.61		
8	6	يونيو	650	692.11		
9	7	يوليه	900	918.35		
10	8	أغسطس	1300	1218.54		
11	9	سبتمبر	1700	1616.85		
12	10	أكتوبر	2200	2145.37		
13	11	نوفمبر	=GROWTH(\$C\$3:\$C\$12;\$A\$3:\$A\$12;\$A\$13:\$A\$14)			
14	12	ديسمبر	????			

ثم بعد الانتهاء من كتابة المعادلة يتم الضغط على مفتاح CTRL+SHIFT+ENTER للحصول على النتيجة

D13						
{=GROWTH(\$C\$3:\$C\$12;\$A\$3:\$A\$12;\$A\$13:\$A\$14)}						
	A	B	C	D	E	
2	رقم الفترة	الشهور	المبيعات	GROWTH التوقع		
3	1	يناير	200	168.28		
4	2	فبراير	220	223.28		
5	3	مارس	280	296.27		
6	4	أبريل	350	393.11		
7	5	مايو	500	521.61		
8	6	يونيو	650	692.11		
9	7	يوليه	900	918.35		
10	8	أغسطس	1300	1218.54		
11	9	سبتمبر	1700	1616.85		
12	10	أكتوبر	2200	2145.37		
13	11	نوفمبر	????	2846.64		
14	12	ديسمبر	????	3777.14		

كما ترى فإن النتيجة 2846,3777 وهكذا استخدامنا دالة التزايد الاسي GROWTH لان دوال الاتجاه او الانحدار الخطي FORECAST و TREND تعطي نتائج غير واقعية .

يمكنك أيضا الحصول على نفس النتائج من الدالة GROWTH بدون استخدام صيغ الصفيف كما في الشكل التالي

E3						
=GROWTH(\$C\$3:\$C\$12;\$A\$3:\$A\$12;\$A3)						
	A	B	C	D	E	
2	رقم الفترة	الشهور	المبيعات	GROWTH التوقع		
3	1	يناير	200	168.28	\$A\$12:A3)	
4	2	فبراير	220	223.28	223.28191	
5	3	مارس	280	296.27	296.267843	
6	4	أبريل	350	393.11	393.111268	
7	5	مايو	500	521.61	521.610673	
8	6	يونيو	650	692.11	692.1137	
9	7	يوليه	900	918.35	918.350408	
10	8	أغسطس	1300	1218.54	1218.53891	
11	9	سبتمبر	1700	1616.85	1616.85241	
12	10	أكتوبر	2200	2145.37	2145.36581	
13	11	نوفمبر		2846.64	2846.63858	
14	12	ديسمبر		3777.14	3777.14196	

استخدام ميزة التعبئة التلقائية في الحصول على نفس نتائج الدالة GROWTH

انسخ بيانات المبيعات وضعها في اى مكان في ورقة العمل ثم حدد الخلايا في الشكل مثلا من C2:C13 ثم انتقل الى علامة تبويب الصفحة الرئيسية واختار تعبئة ثم سلسلة ثم اختار متزايد ثم اتجاه ثم موافق . طبق كما في الصورة

ثم اختبر نتائج التعبئة التلقائية بنتائج الدالة GROWTH

البيانات المدخلة في الخلية C2:

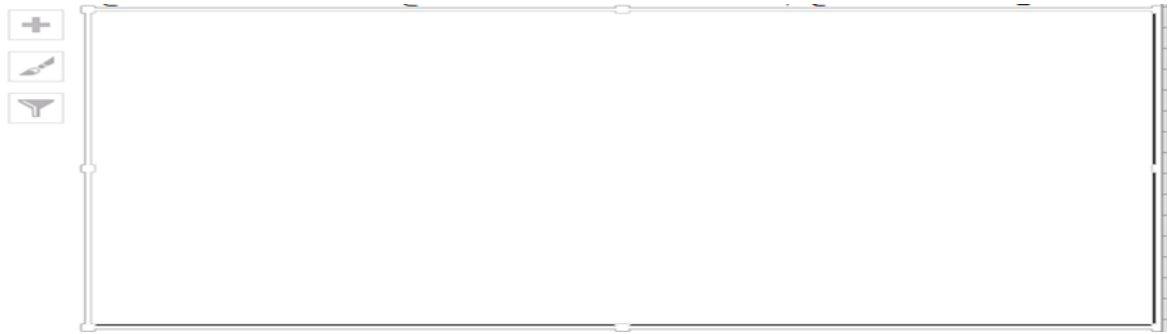
البيانات المدخلة	النتائج المحسوبة
200	168.2761
220	223.2819
280	296.2678
350	393.1113
500	521.6107
650	692.1137
900	918.3504
1300	1218.539
1700	1616.852
2200	2145.366
	2846.639
	3777.142

## التمثيل البياني للدالة الأسية واستخراج نفس نتائج الدالة GROWTH

انقل المثال في صفحة فارغة

رقم الفترة	الشهور	المبيعات
1	يناير	200
2	فبراير	220
3	مارس	280
4	أبريل	350
5	مايو	500
6	يونيو	650
7	يوليو	900
8	أغسطس	1300
9	سبتمبر	1700
10	أكتوبر	2200
11	نوفمبر	
12	ديسمبر	

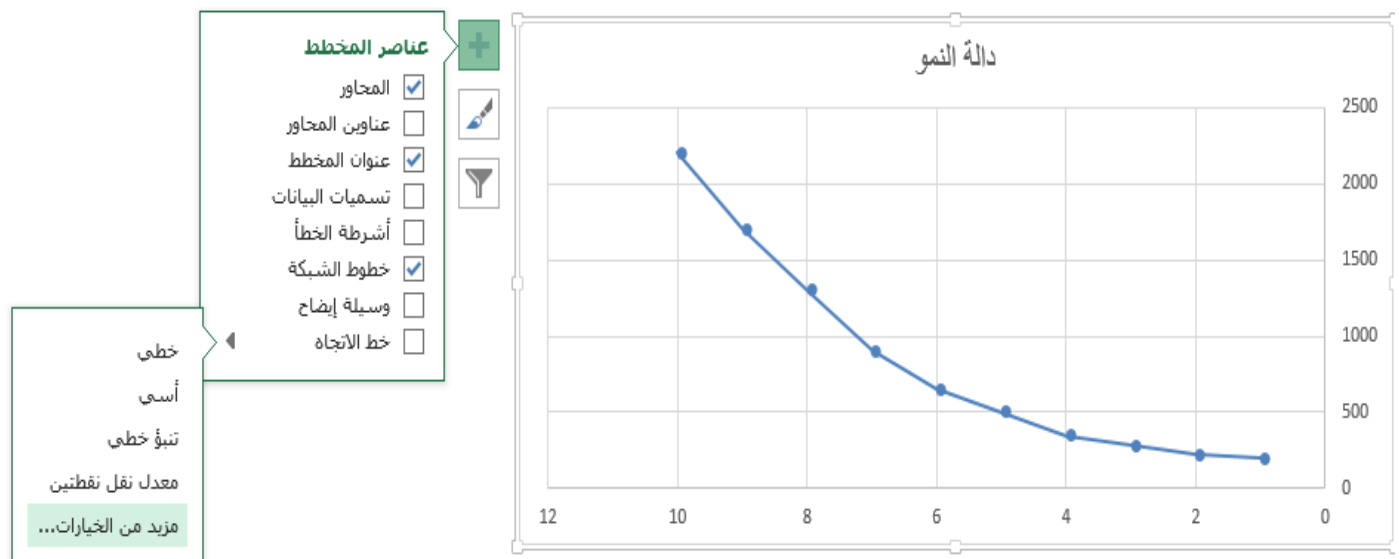
أولاً : انتقل الى علامة التبويب ادراج ثم مخططات واختر مبعثر واختر اى نوع وسيظهر اليك هذا الشكل الفارغ

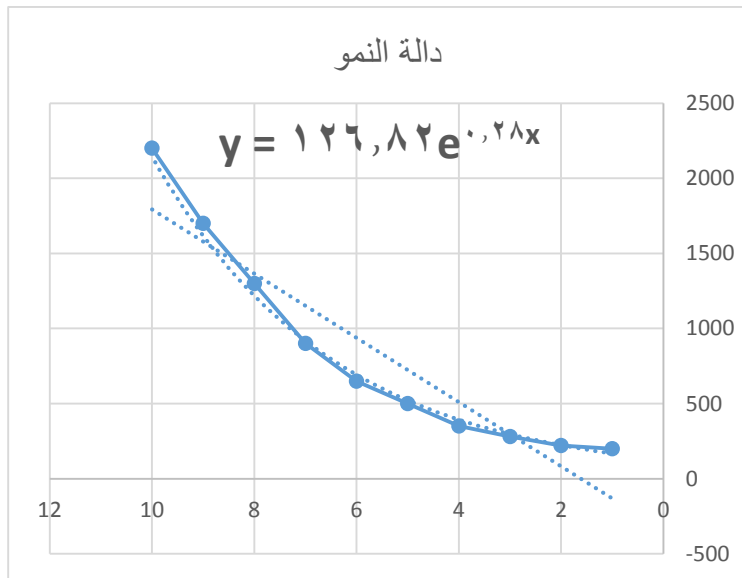


ثانياً قف بالماوس على المخطط واختر من علامات التبويب الأدوات القياسية أدوات المخطط ثم تصميم ثم تحديد البيانات اكتب اسم السلسلة وليكن دالة النمو ثم اكتب محور س وهو الفترات ومحور ص وهو المبيعات واختر اضافته



ثالثاً اختر عناصر المخطط ثم خط الاتجاه ثم مزيد من الخيارات وقم باختيار تنسيق خط الاتجاه واختر خط الاتجاه أسى ثم اختر عرض المعادلة في المخطط وسيظهر امامك معادلة الدالة الاسية  $y = b * m^x$





تنسيق خط الاتجاه

خيارات خط الاتجاه

أسي ☒ خطي ☐ لوغاريتمي ☐ متعدد الحدود ☐ طاقة ☐ معدل النقل ☐

ترتيب ٢

الفترة ٢

اسم خط الاتجاه

أسي، (دالة النمو)

تلقائي ☒ مخصص ☐

التنبؤ

الأيام

الخلف

إعداد التقاطع ☐

عرض المعادلة في المخطط ☒

عرض قيم الجذر التربيعي في المخطط ☐



طبق نتائج هذه الدالة على البيانات الموجودة  $y = b * m^x$

e يقصد بها اللوغارتم او الاس الطبيعي لقيمة b  $y=126.82e^{0.28x}$

طبق هذه المعادلة واسحب الى اسفل وقارن النتائج بالدالة

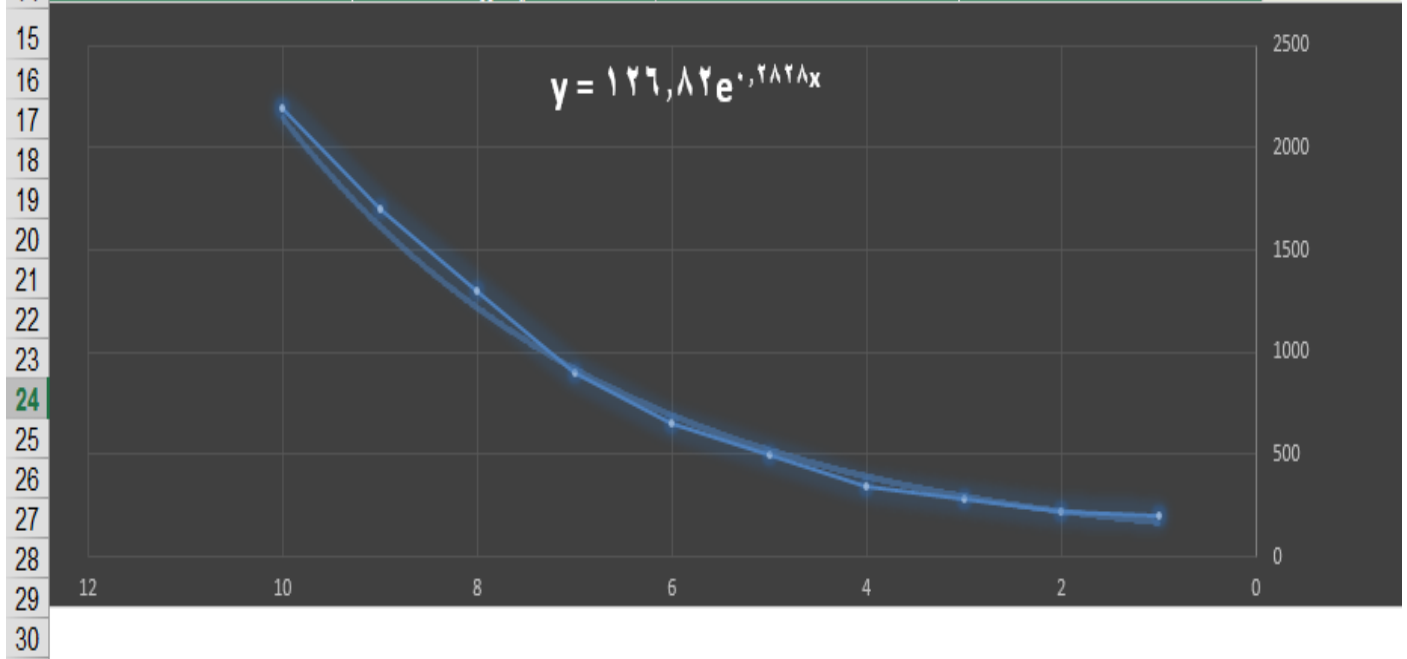
$growth = 126.82 * EXP(0.2828)^{A3}$

لاحظ اذا استخدمت معدل نمو المبيعات الحالية / السابقة سيعطى معدل نمو ثابت هو

1.326%

	A	B	C	D	E
	رقم الفترة	الشهور	المبيعات	$y = b * m^x$	معدل النمو
2					
3	1	يناير	200	168.27	
4	2	فبراير	220	223.27	1.32683977
5	3	مارس	280	296.24	77
6	4	أبريل	350	393.06	77
7	5	مايو	500	521.53	1.32683977
8	6	يونيو	650	691.99	1.32683977
9	7	يوليه	900	918.16	1.32683977
10	8	أغسطس	1300	1218.25	1.32683977
11	9	سبتمبر	1700	1616.42	1.32683977
12	10	أكتوبر	2200	2144.73	1.32683977
13	11	نوفمبر		2845.71	2845.71251
14	12	ديسمبر		3775.80	

=D4/D3



## استخدام التمهيد الأسى EXPONENTIAL SMOOTHING في التوقع (التنبؤ)

التمهيد الأسى طريقة أخرى من طرق التوقع باستخدام البيانات السابقة للسلاسل الزمنية وتقوم فكرته على حساب المتوسط الممهد في نهاية الفترة السابقة كتقدير لحساب الفترة الجديدة. أو استنادا على نقطة بيانات سابقة ونقطة بيانات متوقعة

حيث يتم استخدام نسبة مئوية من البيانات الفعلية في الفترة السابقة ولتكن ٣٠% وهي نسبة تخمينه أو تقديرية وتسمى معامل الفا alpha يمكنك تعديلها كما تشاء ثم قم بعمل تقدير للفترة الأولى المراد التوقع لها ولتكن كما في المثال ٩٠٠٠ وباختصار انه سيقوم بحساب التوقع بناء على ٣٠% من المبيعات الفعلية السابقة + ٧٠% من المبيعات المقدرة للفترة الأولى وحساب باقي الفترات على هذا النحو.

الطريقة الرياضية:

$$F_{t+1} = \alpha * D_t + (1-\alpha) * F_t$$

التفسير:

- الطلب المتوقع للفترة  $F_t + 1$
- وهي نسبة التخمين للبيانات الفعلية السابقة (قيمة ثابتة تنحصر بين الصفر والواحد الصحيح) alpha معامل
- القيمة الفعلية للبيانات السابقة  $D_t$

**الطلب المتوقع للفترة = القيمة الفعلية للبيانات السابقة X معامل الفا + (١-معامل الفا) \* القيمة المتوقعة الجديدة**

مثال تطبيقي : توافرات لديك البيانات التالية عن المبيعات من شهر يناير وحتى ديسمبر والمطلوب عمل توقع باستخدام طريقة التمهيد الاسى

	A	B	C
1	رقم الفترة	الشهور	المبيعات الفعلية للفترة السابقة
2	1	يناير	8000
3	2	فبراير	10000
4	3	مارس	9000
5	4	أبريل	8000
6	5	مايو	10000
7	6	يونيو	9000
8	7	يوليه	10000
9	8	أغسطس	11000
10	9	سبتمبر	10000
11	10	أكتوبر	9000
12	11	نوفمبر	12000
13	12	ديسمبر	11000

الحل :

الطلب المتوقع للفترة = القيمة الفعلية للبيانات السابقة X معامل الفا + (١-معامل الفا) \* القيمة المتوقعة الجديدة

D3				$F_t = C2 * \alpha + (1 - \alpha) * D2$			
	A	B	C	D	E	F	G
	رقم الفترة	الشهور	المبيعات الفعلية للفترة السابقة	المبيعات المتوقعة بطريقة التمهيد الأسى		معامل الفا	30%
1	1	يناير	8000	9000			
2	2	فبراير	10000	8700			
3	3	مارس	9000	9090			
4	4	أبريل	8000	9063			
5	5	مايو	10000	8744			
6	6	يونيو	9000	9121			
7	7	يوليو	10000	9085			
8	8	أغسطس	11000	9359			
9	9	سبتمبر	10000	9851			
10	10	أكتوبر	9000	9896			
11	11	نوفمبر	12000	9627			
12	12	ديسمبر	11000	10339			
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							

لو حللنا مبيعات الفترة الأول المتوقعة وهي ٨٧٠٠ لوجدنا عباره عن ٢٤٠٠ وهي تمثل ٣٠% من ٨٠٠٠ المبيعات الفعلية وأيضا لو ٨٧٠٠ تمثل ٧٠% تصبح النتيجة ٦٩٠٠ وجمع النتيجة (٦٩٠٠+٢٤٠٠) = ٩٣٠٠

$$F_{t+1} = \alpha * D_t + (1 - \alpha) * F_t$$

الطلب المتوقع للفترة =  
القيمة الفعلية للبيانات السابقة  
X معامل الفا  
+ (١-معامل الفا) \* القيمة المتوقعة الجديدة

الخطوات :

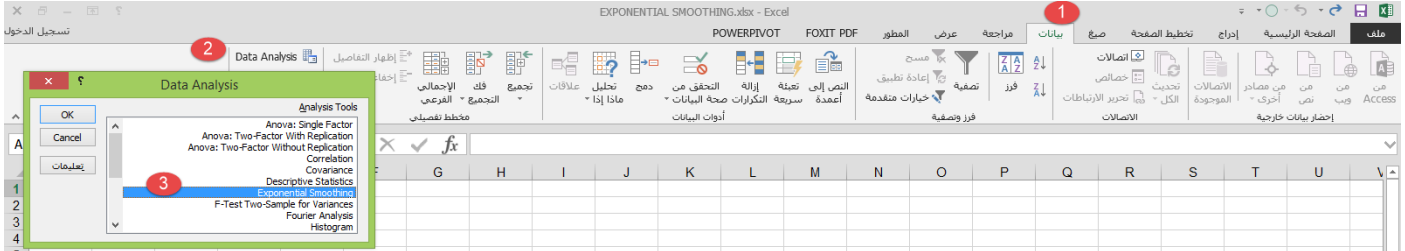
- حدد القيمة المتوقعة (التخمينية) الجديدة وضعها في الخلية D2
- حدد الخلية التي ترغب في عرض النتيجة فيها D3
- حدد الخلية التي ترغب في وضع معامل الفا فيها وهي F1
- ادخل معادلة التمهيد الأسى في الخلية D2
- اضغط ENTER وشاهد النتائج

## استخدام أدوات تحليل البيانات في تحليل التمهيد الاسي

### THE DATA ANALYSIS TOOL EXPONENTIAL SMOOTHING

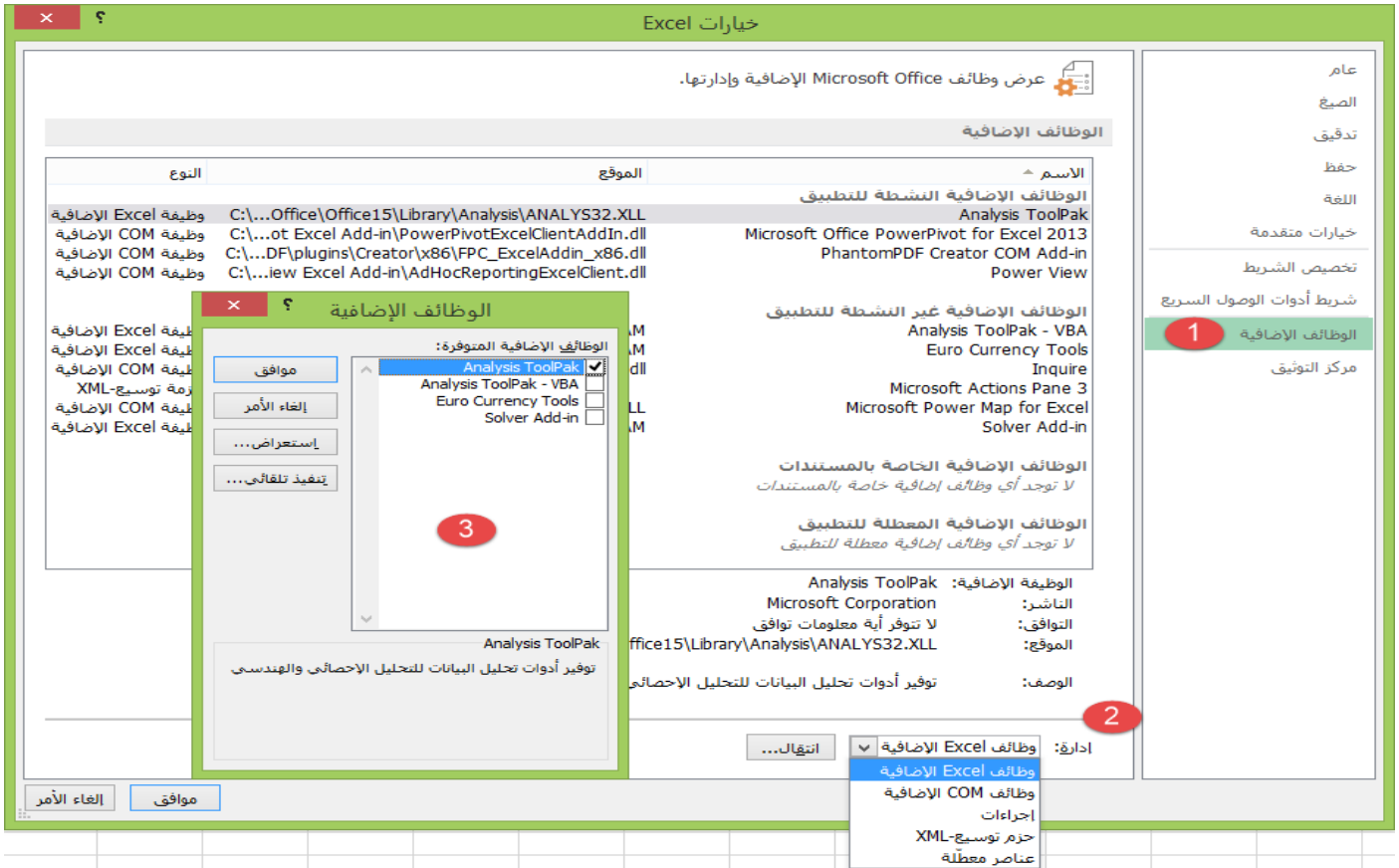
يمكنك استخدام أدوات تحليل البيانات الموجودة في الاكسيل في حساب نتائج التمهيد الأسى Exponential Smoothing

كما في الشكل التالي يمكنك البحث عن Exponential Smoothing



كيفية تثبيت الأدوات الإضافية Add-Ins اذا لم تكن موجوده لديك

- اختر ملف FILE
- خيارات Options
- اختر أدوات إضافية Add-Ins
- في الجزء السفلى حدد وظائف إضافية واختر وظائف إضافية للاكسيل Excel Add-Ins
- اضغط على انتقال وحدد الخيار Analysis ToolPak
- واضغط موافق
- ثم انتقل على علامة التبويب بيانات ثم أدوات التحليل Data Analysis واختر منها Exponential Smoothing كما في الشكل أعلاه



بعد اختيار Exponential Smoothing سيظهر لنا هذا الشكل

**Exponential Smoothing**

Input Range:

Damping factor:

Labels: ☐

Output options:

Output Range:

New Worksheet Ply: ☐

New Workbook: ☐

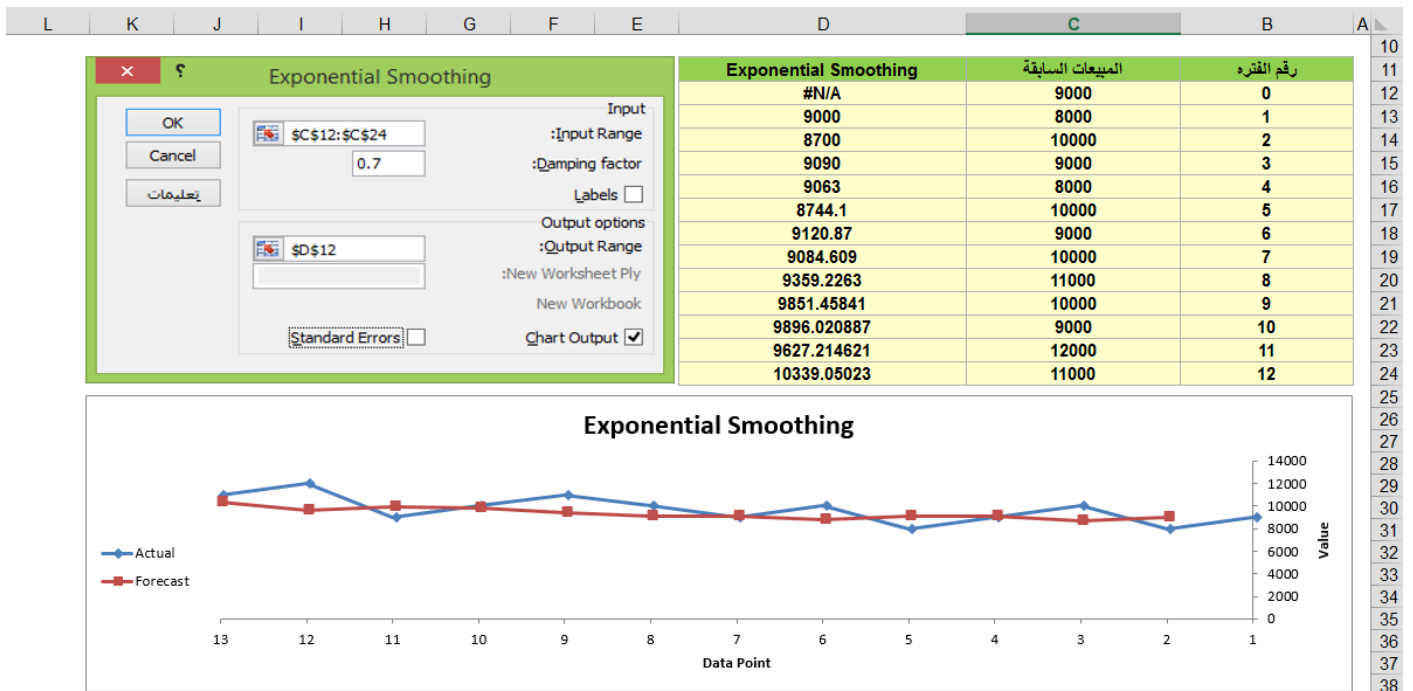
Standard Errors: ☐

Chart Output: ☐

OK Cancel تعليمات

الشرح	Input Range
ادخال نطاق البيانات ( القيم المتوقعة الأولى والقيم السابقة )	Input Range
(1- alpha)	Damping factor
-----	Labels
نطاق وضع بيانات التقرير	Output Range
نطاق وضع الشكل البياني	Chart Output
-----	Standard Errors

وبالتطبيق على نفس المثال السابق



لو قارنت بين النتائج ستجد انها نفس نتائج المعادلة السابقة وبهذا يوفر عليك الاكسيل مجهود كبير ويعطيك دقة عالية  
 واما موضوع الأخطاء المعيارية سنكلم عنه لاحقا في موضوع اخر حيث يأخذ الفرق بين مجموع المربعات لقيم  $x$  و  $y$  ثم حساب متوسط لهم بعد الفرق  
 ثم اختيار اقل خطأ للتعبير عن افضل نموذج تنبؤ.

## استخدام MOVING AVERAGE في التوقع (التنبؤ)

الموضوع الشاهد ان شاء الله تعالى