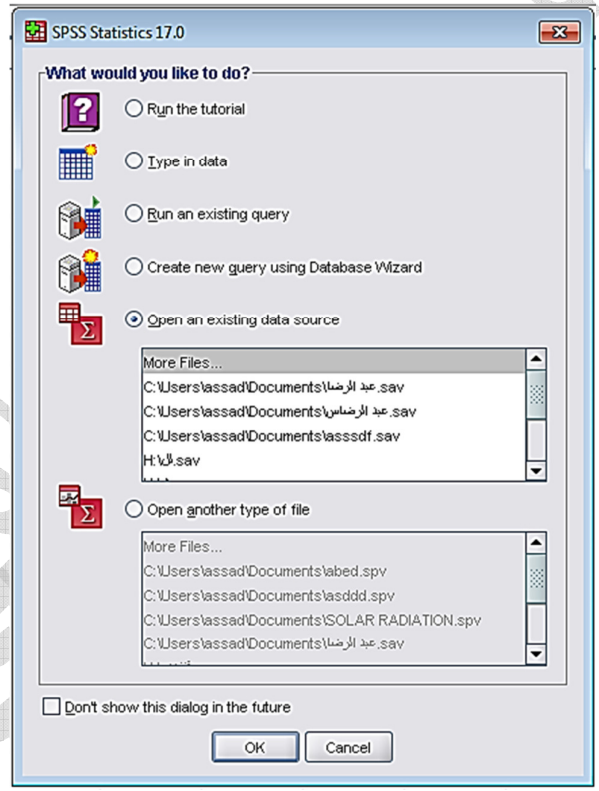
الفصل الثاني عشر

تطبيقات برنامج SPSS في هندسة الاغذية

برنامج SPSSهو برنامج احصائي ومختصر SPSS هو *Statistical product and service solution*

تشغيل البرنامج: من start >> program >> SPSS Statistics 17.5

ستتظهر النافذة التالية:

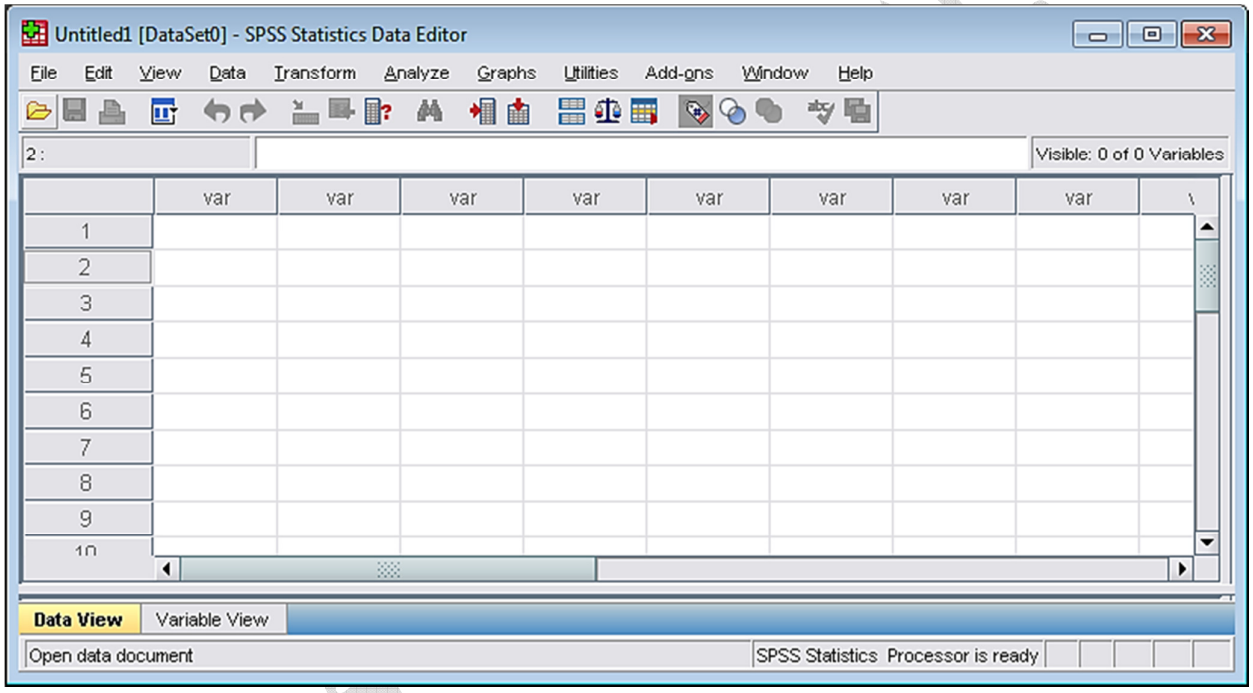


1. Run the tutorial ويعني التدريب الملحق بالبرنامج.
2. Type in data وتستخدم لادخال معلومات جديدة.
3. Run an existing query استفسار معد مسبقا.

4. Create new query using data base wizard اجراء استفسار جديد من قاعدة معلومات.

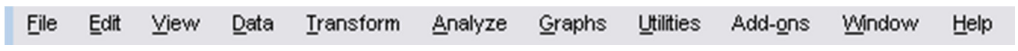
5. Open an existing data source فتح ملف معلومات مخزن مسبقا.

عند الضغط على Type in data لغرض ادخال بيانات جديدة او بالضغط على cancel تظهر شاشة محرر البيانات SPSS Statistics Data Editor وهو عبارة عن شبكة من الصفوف cases والاعمدة تمثل المتغيرات variables وتسمى نقاط التقاطع بين الصف والعمود بالخلية cell. تستخدم الشاشة لانشاء وتحرير البيانات كما في الشكل التالي:



1. شريط العنوان: ويحتوي على اسم الملف والشاشة الحالية وعلى ازرار الغلق والتكبير والتصغير وكما يلي:

2.شريط الاوامر: ويحتوي على اسماء القوائم مثل:



3. شريط الادوات:ويحتوي على رموز الادوات لتسهيل الوصول اليها وكما يلي:

4.اسماء المتغيرات: وتمثل الاعمدة

var	var	var	var	var	var	var	var

5. ارقام الصفوف:

1
2
3
4
5
6
7

6. زر عرض البيانات Data view : عند النقر عليه تظهر البيانات في الشاشة.

7. زر عرض المتغيرات Variable view عند النقر عليه يمكن تعريف المتغيرات حيث يتم عرض المتغيرا مثل اسم المتغير ونوعه و والعنوان والقيم ....الخ.

8. اشرطة التمرير : أ- الشريط الافقي: ومن خلاله يمكن التنقل نحو اليمن او اليسار في شاشة البيانات
ب- الشريط العمودي: ومن خلاله يمكن التنقل للاعلى والاسفل.

اضافة ايكونات واظهار شريط الادوات:

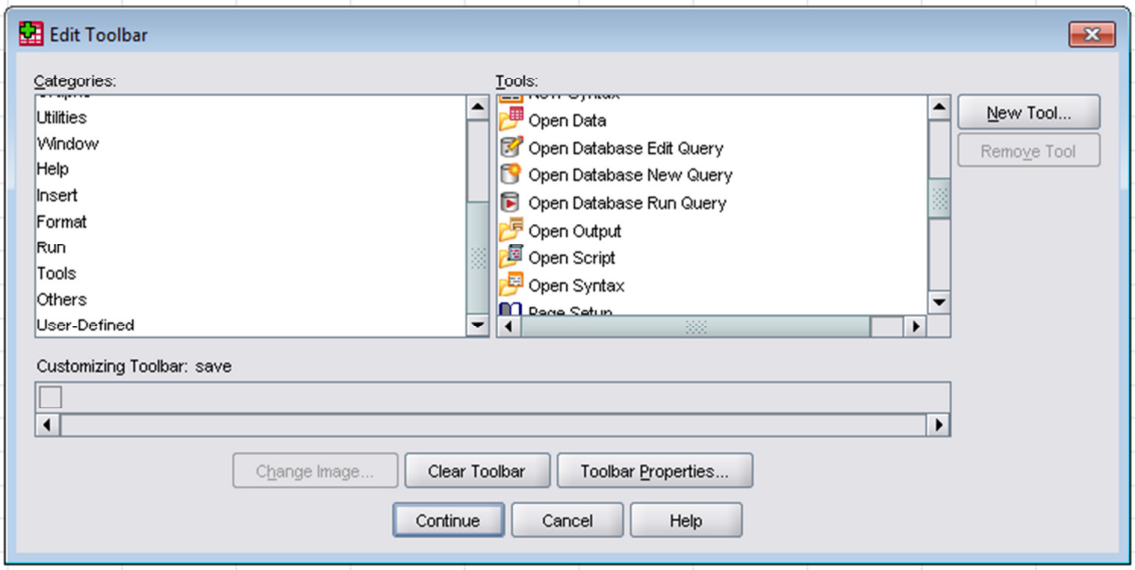
View >> toolbars >>data editor

بعدها يظهر شريط الادوات على الشاشة.

ولاضافة ايكونة معينة مثل save على شريط الادوات نتبع الاتي:

View >> toolbars >> customize >> new

سيظهر مربع حوار اسمه toolbar properties يكتب في خانة toolbar name اسم الايكونة ثم تختار احد العرض شاشات العرض. ثم تضغط على edit فيظهر مربع الحوار التالي:

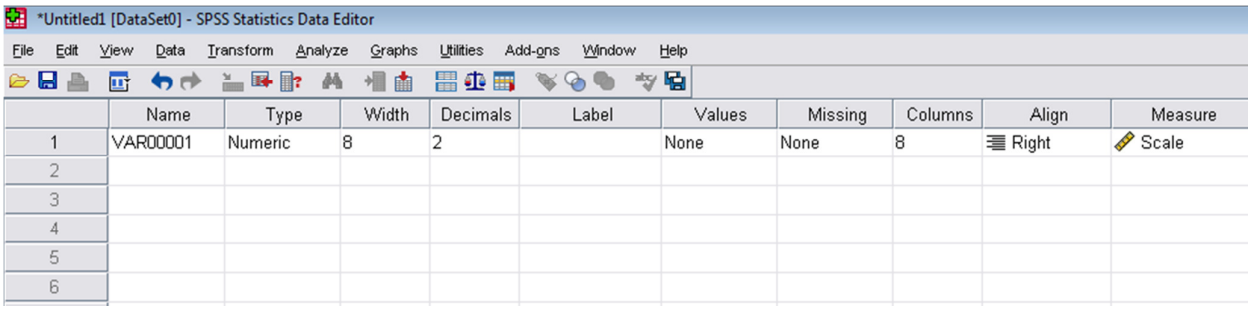


من categories نحدد شريط القوائم المطلوب اظهار احد ايكوناته مثل file وبعدها تظهر الايكونات في مربع tools تنقر الايكونة المطلوب اظهارها ثم تنقر على continue ثم ok .

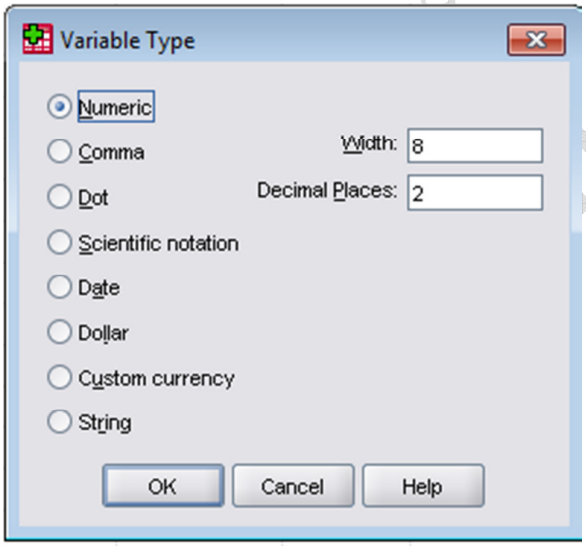
ادخال البيانات

تسمية المتغيرا تتم كالاتي:

نضغط على variable view فتظهر الشاشة التالية ومن خلالها يتم تعريف المتغيرات



1. يكتب اسم المتغير name في الخلية التي اسمها var00001 وهذا الاسم يكون كلمة واحد ولاتوجد فارزة او شارحة او مسافة فارغة وذلك عن طريق تظليل var00001 وكتابة الاسم المطلوب فيها وليكن مثلا مجففات .
2. تحديد نوع المتغير وذلك من العمود type نلاحظ ان الخلية اسفل type عند تنشيطها يظهر فيها مستطيل ومربع فيه نقاط. عند النقر على الاخير تتسدلقائمة اسمها variable type وكما يلي:



ومن خلالها نحدد نوع المتغير :

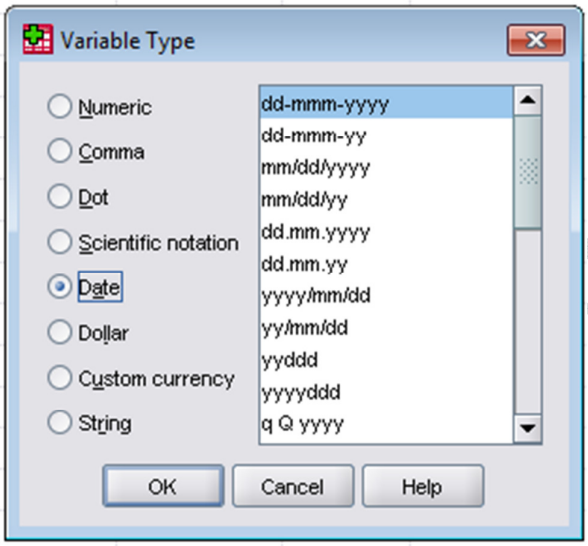
نختار numeric عندما تكون المتغيرات رقمية وعرضها width 8 اي تستوعب ثمانية ارقام والعدد 2 يشير الى عدد الارقام العشرية decimal places ويمكن تغيير عدد ارقام العدد وكذلك عدد الارقام العشرية بالضغط داخل اي من المربعين وتغيير القيم.او في الخلية اسفل العمود width او اسفل العمود decimal في شاشة محرر البيانات .

نختار comma لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمة بحيث تحتوي على فاصلة.

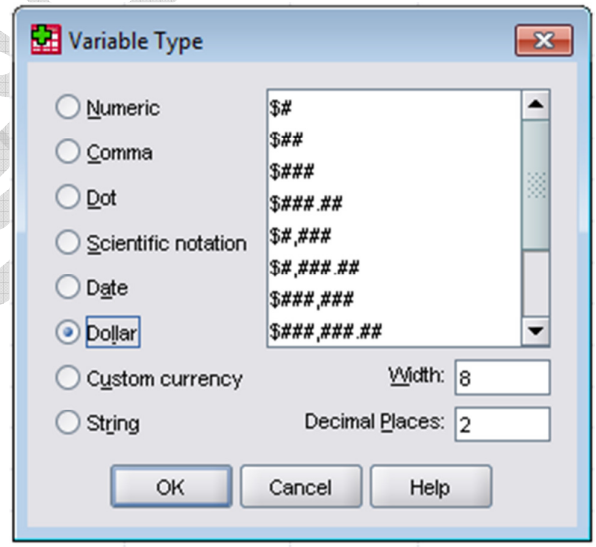
نختار Dot لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمة بحيث تحتوي على نقطة لكل ثلاثة ارقام مع فاصلة لفصل الخانات العشرية مثل: 198.487.724,901.

نختار scientific notation لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمة بشكل تعبير اسي حيث يستخدم الحرف E بدلا من 10 فالرقم 24.7×10^5 يكتب 24.7E5.

نختار Date لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمة بشكل تاريخ او تاريخ مع الوقت بصيغ مختلفة وكما مبين في الشكل التالي:



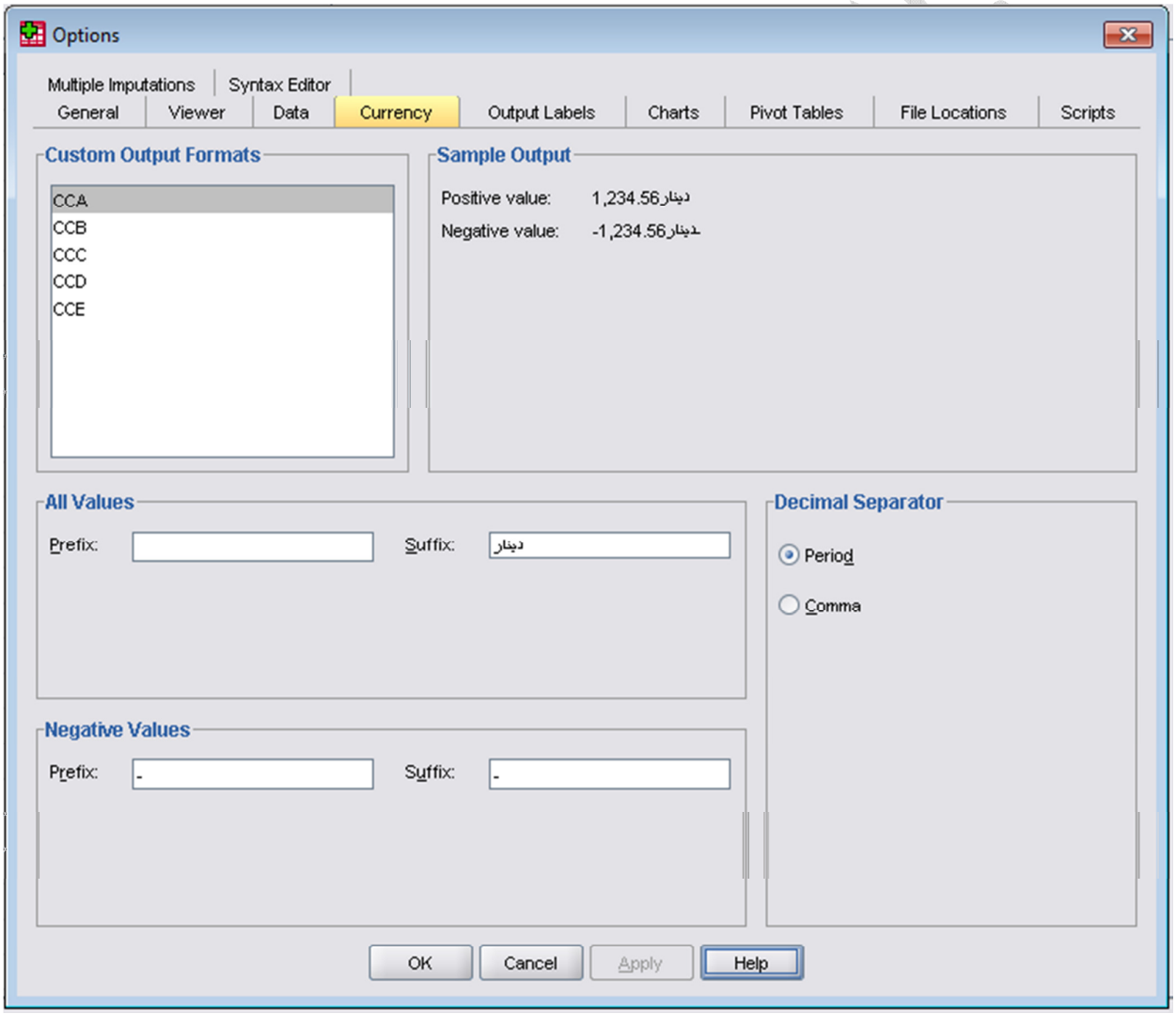
نختار Dollar لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمة بحيث تشمل على اشارة الدولار $ مع فاصلة لكل ثلاثة ارقام مع نقطة لفصل الخانات العشرية مثل $,128,345.36.وكما مبين ادناه:



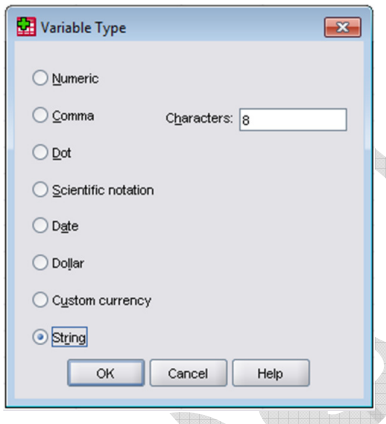
نختار custom currency لتعريف متغير رقمي يراد عرض قيمة بحيث تشمل على عملة دولة معينة تم تعريف مواصفاتها حسب الطلب. لذلك قبل اختيار هذا النوع فانه اولا يجب انشاء العملة المطلوبة وكما يلي:

Edit >> option >> currency

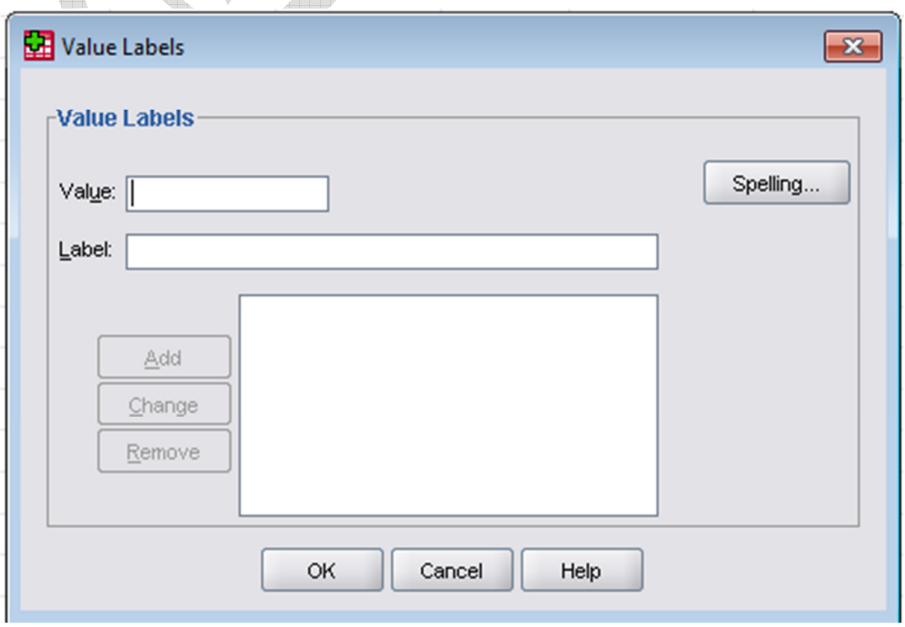
ثم في مربع all values اكتب في المربع المقابل لـ suffix دينار وفي مربع negative values اكتب اشارة السالب – في المربع المقابل لـ suffix ثم اضغط apply ثم ok وكما في ادناه:



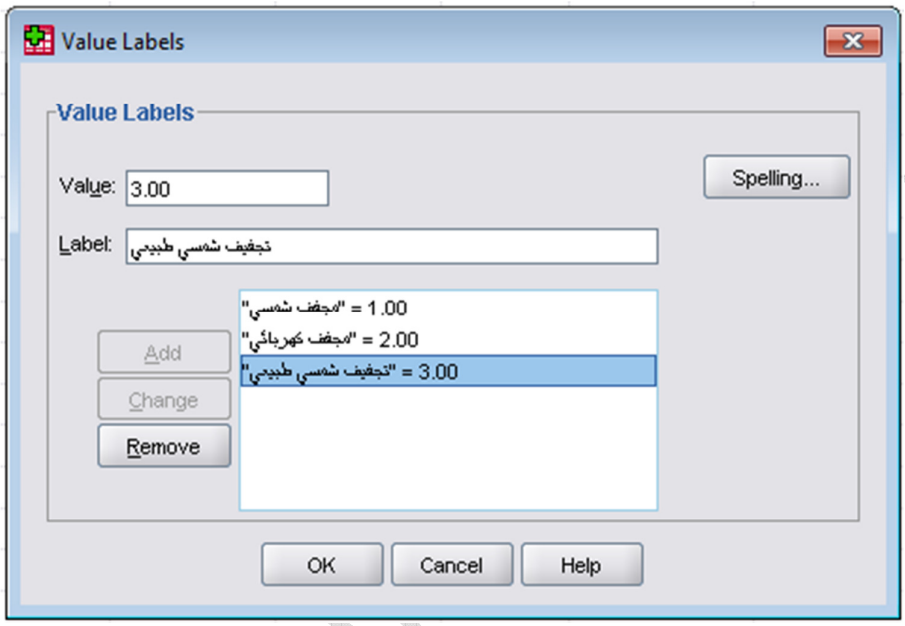
نختار string لتعريف متغير حرفي قيمه تحتوي على احرف او ارقام او اي رموز اخرى حيث في المستطيل characters اكتب اقصى عدد ممكن للرموز ويجب معرفة انه يوجد فرق بين الحروف الكبيرة والصغيرة .



3. تعيين الاوصاف : لتعيين وصف للمتغير variable label وتعيين رموزا values تستخدم كاوصاف لقيم المتغير value labels اضغط داخل الخلية اسفل label في شاشة variable view لكتابة مجفف شمسي مثلا. في الخلية اسفل value اضغط على المربع المنقط يظهر مربع الحوار التالي:

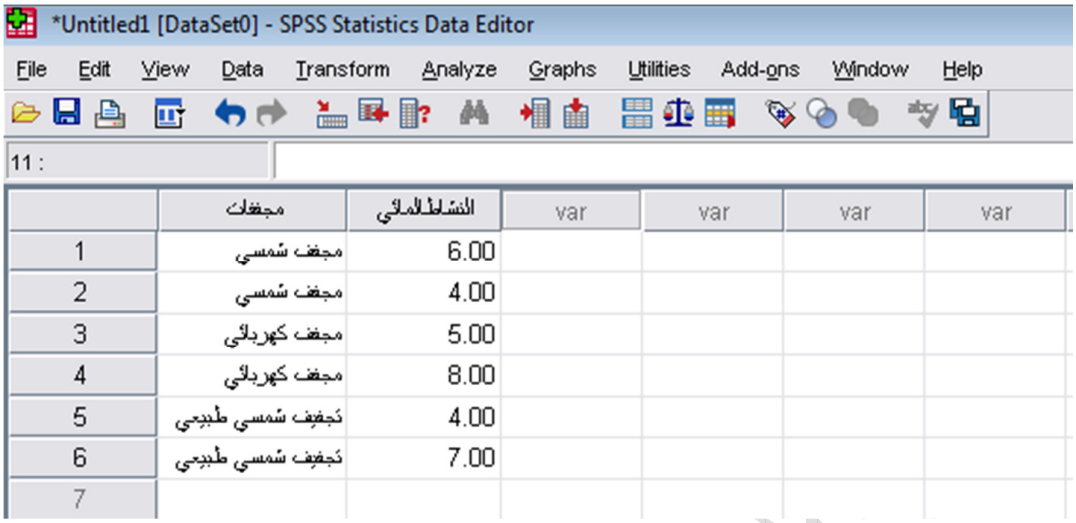


اكتب 1 في المستطيل المقابل لـ value و مجفف شمسي امام value label ثم اضغط على زر add ثم اكتب 2 في المستطيل المقابل لـ value و مجفف كهربائي امام value label ثم اضغط على زر add ثم اكتب 3 في المستطيل المقابل لـ value و تجفيف شمسي طبيعي امام value label ثم اضغط ok.



لتغيير وصف قيمة المتغير ظلل الوصف المطلوب ثم ادخل القيمة الجديدة في مستطيل value او الوصف في مستطيل value label ثم انقر الزر change فيظهر الوصف الجديد. ولحذف وصف قيمة المتغير ، ظلل الوصف المطلوب ثم انقر زر remove فيتم حذف الوصف من القائمة.

4. تحديد مقياس المتغير: لتحديد ذلك اضغط داخل الخلية اسفل measure ثم اضغط على السهم الموجود داخل الخلية فتظهر خيارت نختار منها scale . ثم اضغط على data view تظهر شاشة محرر البيانات وفي كل خلية في عمود المجففات تظهر نقطة عند النقر عليها تظهر المعاملات فتختار احداها في كل خلية وبحسب المكررات كما يلي:



س1: البيانات التالية تمثل معدل انتاجية مخمر (غم/لتر/ساعة) عند خمسة ظروف تخمر. كيف يمكنك ادخال البيانات التالية في برنامج spss مع ترميز البيانات في البرنامج.

الظروف	انتاجية المخمر (غم/لتر/ساعة)		
	المكررات		
	I	II	III
التخمر بفعل التدوير فقط	0.31	0.30	0.32
التخمر بفعل التدوير وتهوية 0.05 $م^3$/ساعة	0.418	0.41	0.426
التخمر بفعل التدوير وتهوية 0.1 $م^3$/ساعة	0.51	0.50	0.52
التخمر بفعل التدوير وتهوية 0.05 $م^3$/ساعة ودرجة حرارة 28 مئوي	0.52	0.53	0.51
التخمر بفعل التدوير وتهوية 0.1 $م^3$/ساعة ودرجة حرارة 28 مئوي	0.615	0.600	0.63

س2: البيانات التالية تمثل تأثير اغطية كلوتين الحنطة على الحموضة الكلية % لثمار السدر. كيف يمكنك ادخال البيانات التالية في برنامج spss مع ترميز البيانات في البرنامج.

المعاملة	الحموضة الكلية		
	المكررات		
	I	II	III
ثمار غير مغطاة	0.51	0.50	0.52
ثمار مغطاة بكلوتين الحنطة	0.51	0.48	0.53
ثمار مغطاة بكلوتين الحنطة مع زيت وهرة الشمس	0.49	0.50	0.48

س3: ادخل البيانات التالية التي تمثل تأثير مدة الخزن على النسبة المئوية للدهن للحم اسماك الضلعة المجففة تحت اشعة الشمس الى برنامج SPSS بحيث تكون جاهزة للتحليل الاحصائي.

مدة الخزن (شهر)	المكررات	النسبة المئوية للدهن
0	I	9.87
	II	9.77
1	I	10.99
	II	11.00
2	I	11.51
	II	11.44
3	I	13.08
	II	13.12
4	I	13.78
	II	13.70
5	I	14.00
	II	14.02
6	I	14.30
	II	14.00

العمليات الحسابية

لاجراء العمليات الحسابية للنتائج نذهب الى قائمة transform نختار compute وكما في المثال التالي:

مثال: في دراسة لتأثير مدة الخزن على درجة 7 مئوي على تطور الاس الهايدروجيني للجبن المعامل بمضادات اكسدة مختلفة. اوجد المجموع والمعدل لكل من مدد الخزن و مضادات الاكسدة من البيانات التالية:

مدة الخزن (يوم)	المعاملات				
	المقارنة	1 (FE1+BHA)	2 (FE1)	3 (FE2)	4 (BHA)
1	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21
5	5.89	6.28	6.22	6.13	6.01
10	5.50	6.19	6.09	6.01	5.89
15	5.20	5.98	5.72	5.65	5.51

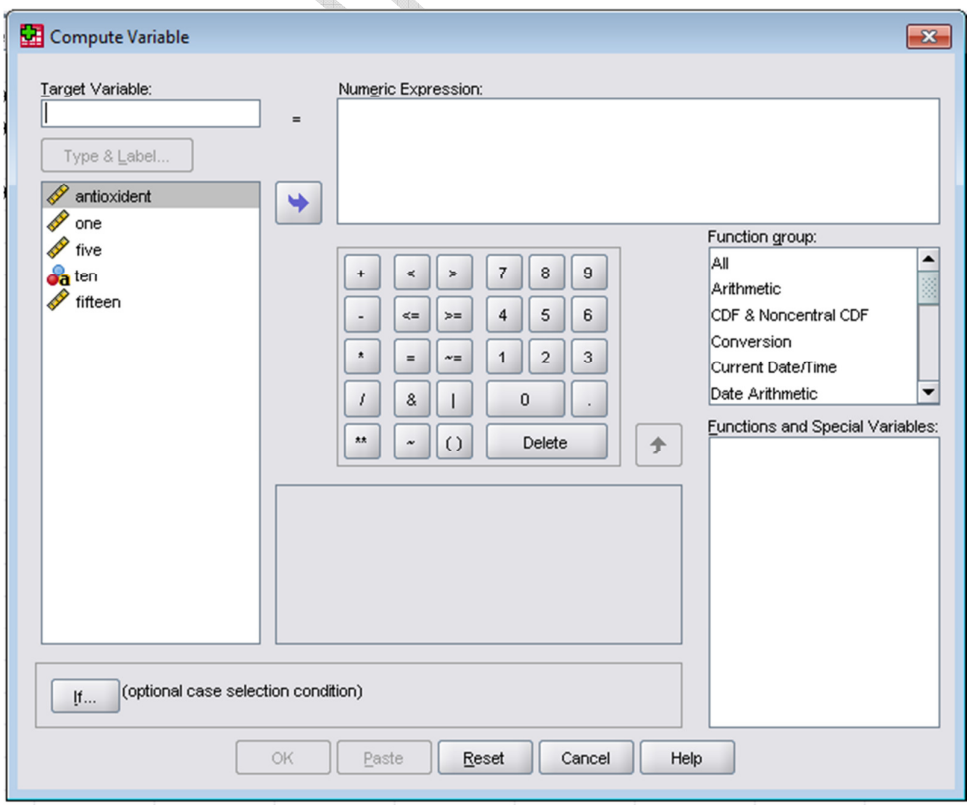
حكيم، ابتهاج مصطفى(2006)استعمال مستخلصات الشاي والسدر كمضادات اكسدة لتحسين قابلية حفظ الجبن الطري والقشدة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

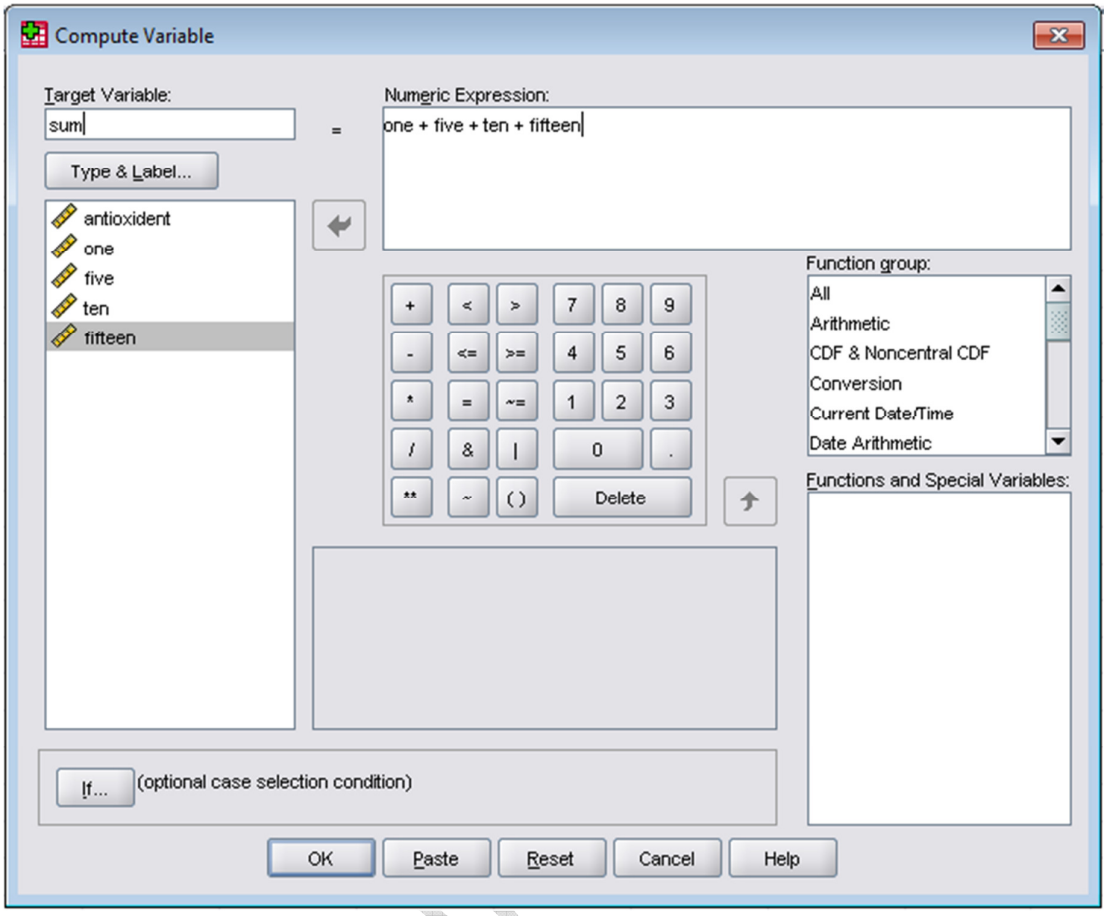
الحل: ايجاد المجموع والمعدل للمدد الخزنية:

بعد ان ندخل البيانات الى برنامج spss ونرمزها كما تعلمنا فيما تقدم تظهر كما في الشكل التالي:

	antioxident	one	five	ten	fifteen
1	المقارنة	6.21	5.89	5.50	5.20
2	(FE1+BHA)	6.21	6.28	6.19	5.98
3	(FE1)	6.21	6.22	6.09	5.72
4	(FE2)	6.21	6.13	6.01	5.65
5	(BHA)	6.21	6.01	5.89	5.51

من قائمة transform نختار compute variable فيظهر مربع الحوار التالي ، نكتب في المستطيل اسفل target variable عنوان العمود الذي سيتم فيه الجمع وليكن اسمه sum ثم نكتب في المستطيل numeric expression المتغيرات المراد جمعها عن طريق تظليل المتغير وهو one والنقر على السهم لنقل المتغير الى المستطيل numeric expression ونكتب علامة الجمع او نحصل عليها من المربع الحاوي على علامات العمليات الحسابية بالنقر على علامة الجمع فتظهر في المستطيل اعلاه.ونكرر العملية بالنسبة الى المتغيرات البقية. وكما في الشكل ادناه ثم الضغط على ok فيظهر متغير جديد اسمه sum.





	antioxident	one	five	ten	fifteen	sum
1	المقارنة	6.21	5.89	5.50	5.20	22.80
2	(FE1+BHA)	6.21	6.28	6.19	5.98	24.66
3	(FE1)	6.21	6.22	6.09	5.72	24.24
4	(FE2)	6.21	6.13	6.01	5.65	24.00
5	(BHA)	6.21	6.01	5.89	5.51	23.62

ولايجاد المعدل نجري نفس الخطوات لكن المعادلة الحسابية تكون sum/4 واسم المتغير الجديد يكون average وتظهر النتيجة التالية:

	antioxident	one	five	ten	fifteen	sum	average
1	المقارنة	6.21	5.89	5.50	5.20	22.80	5.70
2	(FE1+BHA)	6.21	6.28	6.19	5.98	24.66	6.17
3	(FE1)	6.21	6.22	6.09	5.72	24.24	6.06
4	(FE2)	6.21	6.13	6.01	5.65	24.00	6.00
5	(BHA)	6.21	6.01	5.89	5.51	23.62	5.90

والان كيف يمكنك ايجاد المجموع والمعدل لمضادات الاكسدة؟ يمكن ذلك من خلال عكس ترتيب النتائج اي وضع مضادات الاكسدة بدل المدد الخزنية والاخيرة بدل مضادات الاكسدة واجراء نفس الخطوات اعلاه.

مثال: اوجد قيمة T من المعادلة التالية :

$$\frac{(T_2 - T_F)}{(T_2 - T_1)} = \exp(\frac{-h\ A\ t}{m\ C_p})$$

h=5000 , A=1.57 , t=30 , m= 256 , C_p= 3950 , T_2=90 , T_1= 20

الحل:

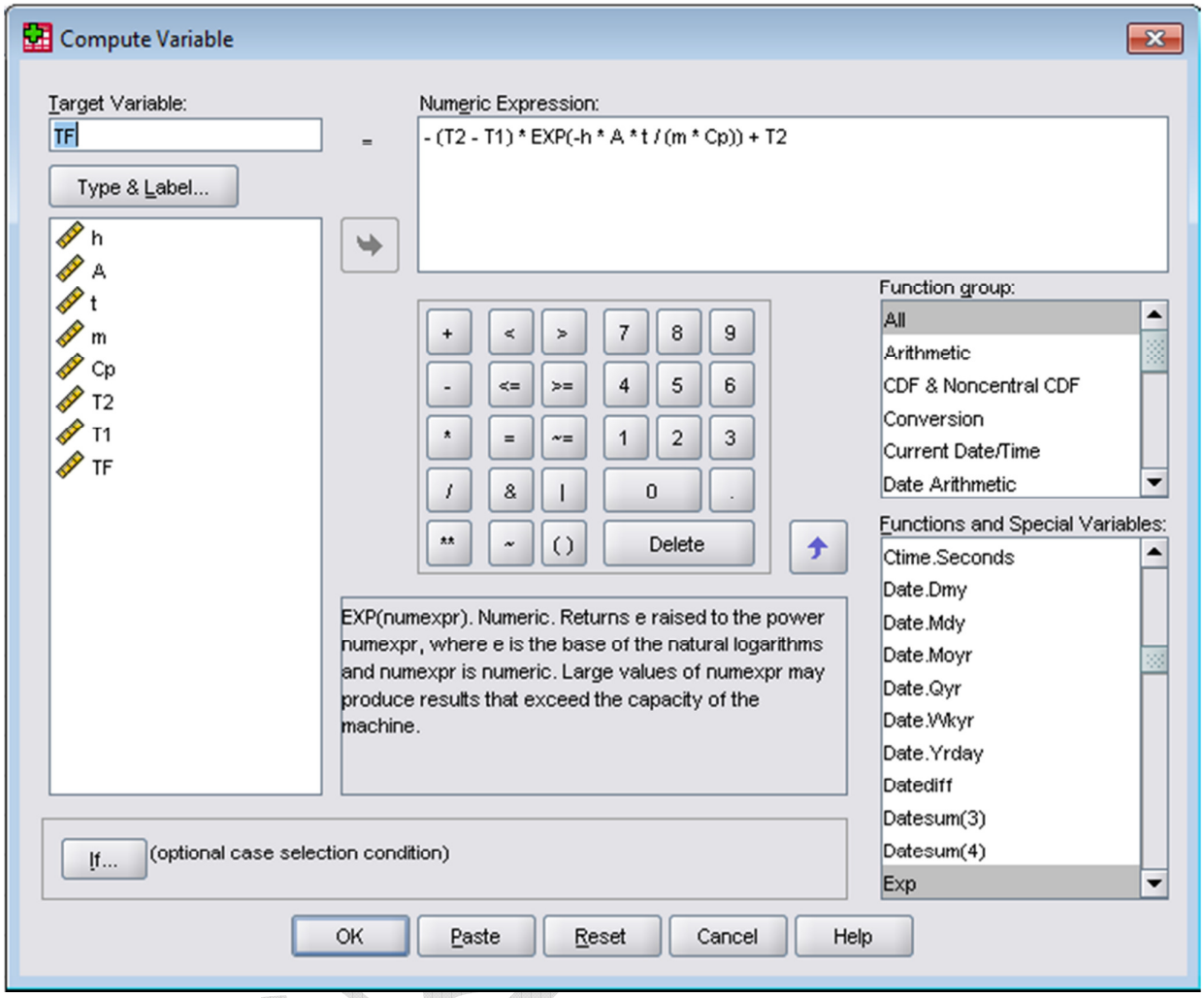
في البداية يجب تبسيط المعادلة واستخراج T لتسهيل كتابتها في البرنامج وكما يلي:

$$T_F = -(T_2 - T_1)\exp\left(\frac{-h\ A\ t}{m\ C_p}\right) + T_2$$

ثم نقوم بادخال البيانات الى البرنامج واجراء تسمية المتغيرات كما مر سابقا .

	h	A	t	m	Cp	T2	T1
1	5000.00	1.57	300.00	256.00	3950.00	90.00	20.00
2							

من قائمة transform نختار compute variable فيظهر مربع الحوار التالي ، نكتب في المستطيل اسفل target variable عنوان العمود وهو TF ثم نكتب في المستطيل numeric expression المعادلة وهي عبارة عن المتغيرات الظاهرة في المربع على اليسار وذلك بالنقر المزدوج على كل متغير لغرض نقلها الى numeric expression بحسب ترتيب المتغيرات في المعادلة.



ثم الضغط على OK تظهر النتيجة كما يلي:

	h	A	t	m	Cp	T2	T1	TF
1	5000.00	1.57	300.00	256.00	3950.00	90.00	20.00	83.18
2								

مثال:

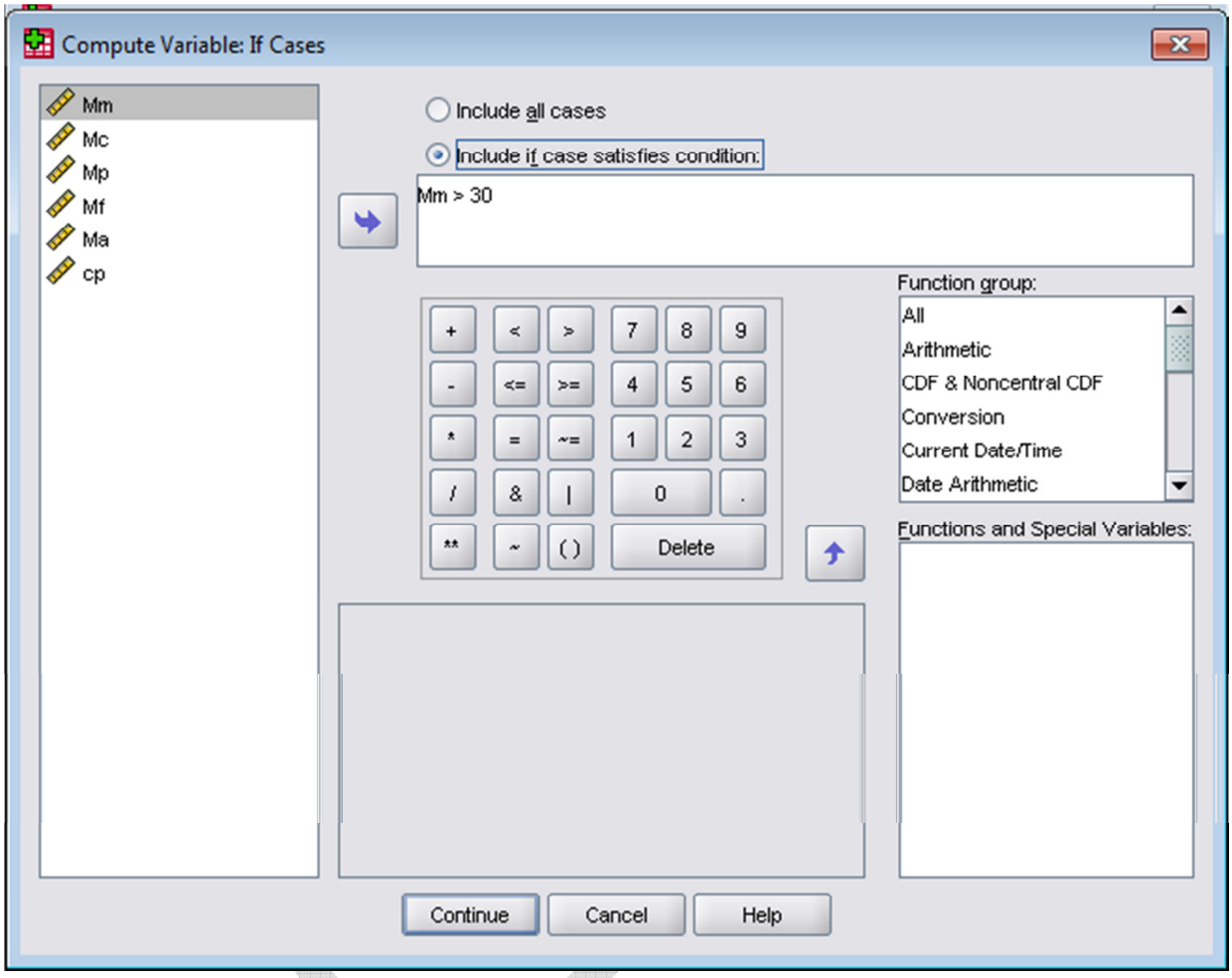
تنبأ بالحرارة النوعية للغذاء الذي رطوبته M_m اكبر 30 % الاول يتكون من المكونات التالية كربوهيدرات M_c 40% ، بروتينM_p 20% ، دهون M_f 10% ، رمادM_a 5% ، رطوبة 25% والثاني يتكون من المكونات التالية كربوهيدرات 30% ، بروتين20% ، دهون 10% ، رماد 5% ، رطوبة 35%بتطبيق المعادلة التالية:

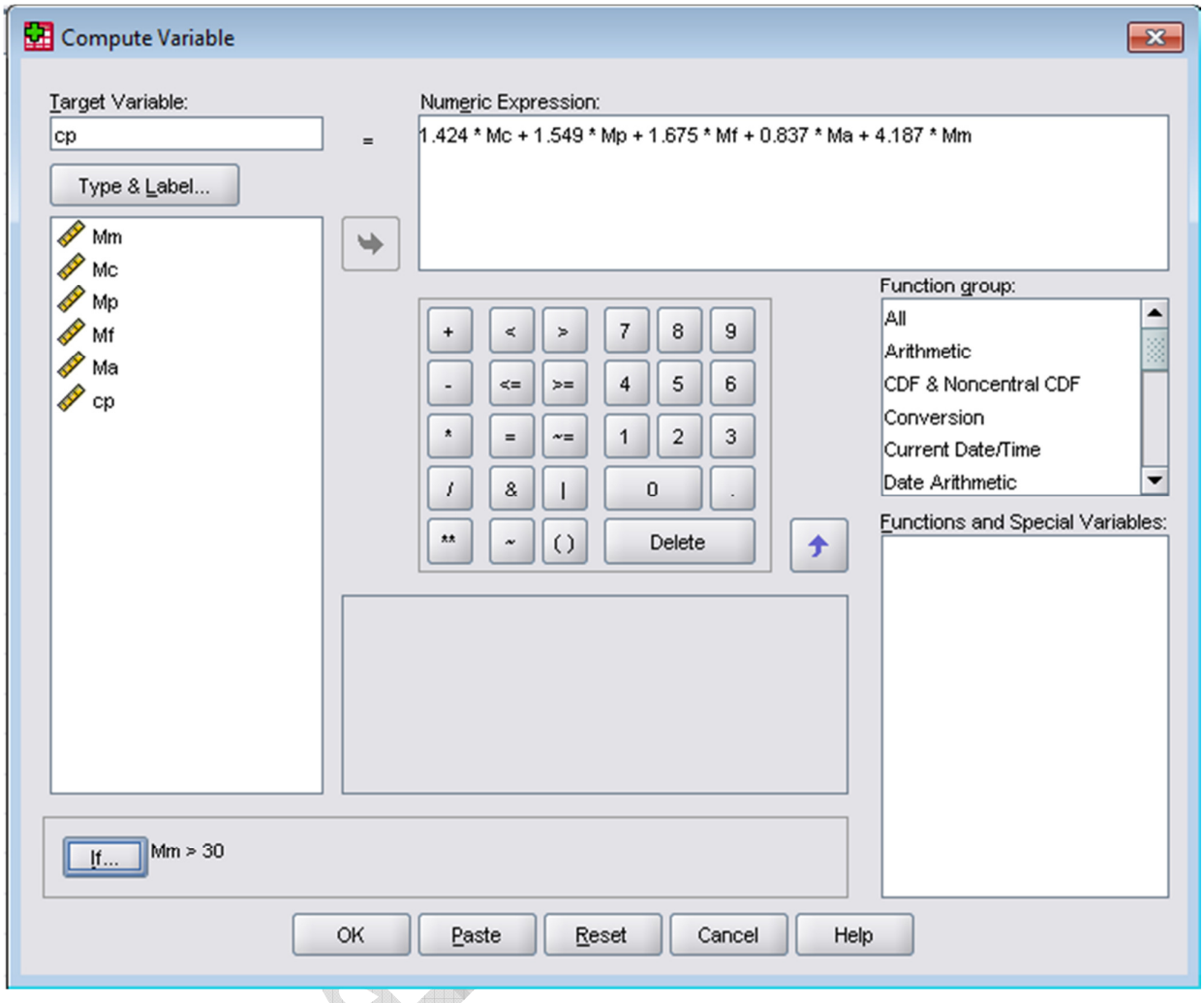
الحل $C_p=1.424\ M_c + 1.549\ M_p + 1.675\ M_f + 0.837\ M_a + 4.187M_m$

نقوم بادخال البيانات الى البرنامج واجراء تسمية المتغيرات كما مر سابقا فيظهر.

	Mm	Mc	Mp	Mf	Ma
1	25	40.00	20.00	10.00	5.00
2	35	30.00	20.00	10.00	5.00

من قائمة transform نختار compute variable فيظهر مربع الحوار التالي ، نكتب في المستطيل اسفل target variable عنوان العمود وهو cp ثم نكتب في المستطيل numeric expression المعادلة وهي عبارة عن المتغيرات الظاهرة في المربع على اليسار وذلك بالنقر المزدوج على كل متغير لغرض نقلها الى numeric expression بحسب ترتيب المتغيرات في المعادلة. ثم الضغط على زر If فيظهر مربع الحوار التالي ، اضغط على include if case satisfied condition ثم تكتب الشرط المطلوب وهو Mm>30 ثم انقر على continue فيظهر مربع الحوار compute variable فتظهر عبارة الشرط بجانب الزر if ثم انقر على ok فيظهر متغير جديد اسمه cp مبينة فيه فقط قيمة الـcp للغذاء الذي رطوبته اكبر من 30%.


Compute Variable: If Cases
Mm
Mc
Mp
Mf
Ma
cp
Include all cases
Include if case satisfies condition:
Mm > 30
Function group:
All
Arithmetic
CDF & Noncentral CDF
Conversion
Current Date/Time
Date Arithmetic
Functions and Special Variables:
+ < > 7 8 9
- <= >= 4 5 6
* = ~= 1 2 3
/ & | 0 .
** ~ ( ) Delete
Continue
Cancel
Help



فتظهر النتيجة النهائية كما مبين ادناه:

	Mm	Mc	Mp	Mf	Ma	cp
1	25	40.00	20.00	10.00	5.00	.
2	35	30.00	20.00	10.00	5.00	241.18

التكرارات Frequencies

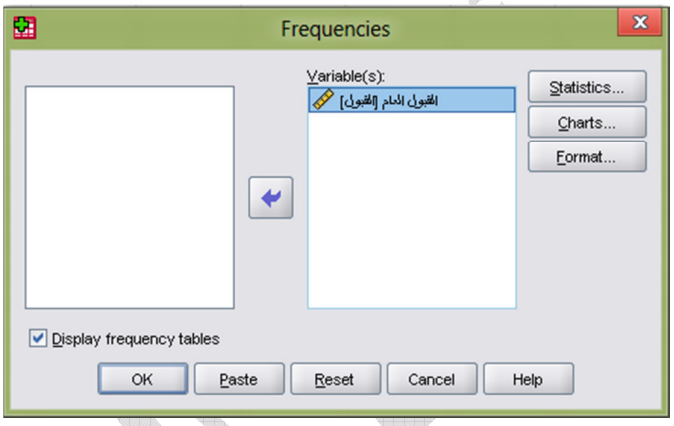
يتم الوصول اليها من شريط القوائم analyze << descriptive statistics << frequencies

مثال: اوجد التكرارات للقيم التالية التي تمثل نتائج التقييم الحسي للايس كريم لصفة القبول العام وهي:

16 ، 17 ، 16 ، 18 ، 16 ، 17 ، 18 ، 16 ، 17 ، 18 ، 17

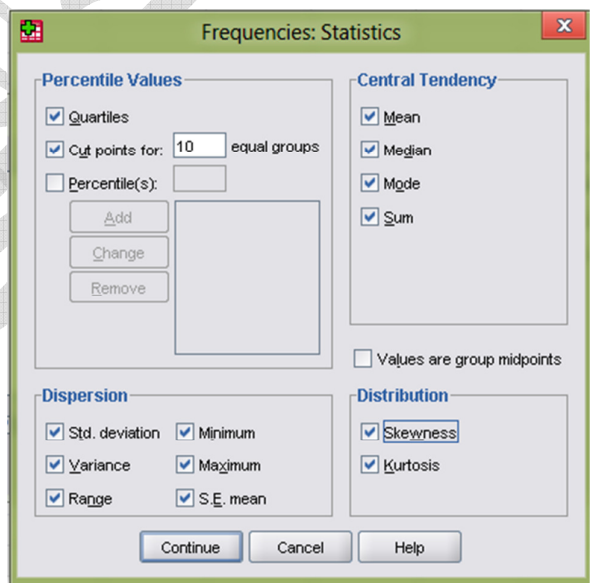
الحل:

من analyze >> descriptive statistics >> frequencies ثم يظهر مربع حوار يتم فيه

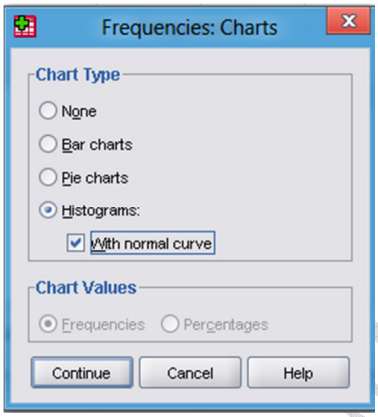


نقل الصفة الى خانة variables كما في الشكل التالي:

وعند الضغط على statistics يظهر مربع الحوار التالي:



بعد اختيار جميع الإحصاءات المطلوبة ثم الضغط على continue للرجوع الى مربع الحوار السابق ثم الضغط على زر chart يظهر مربع الحوار التالي:



بعد اختيار Histograms و with normal curve ثم continue سيعود الى مربع الحوار frequency وبعد الضغط على ok تظهر النتائج التالية:

Statistics

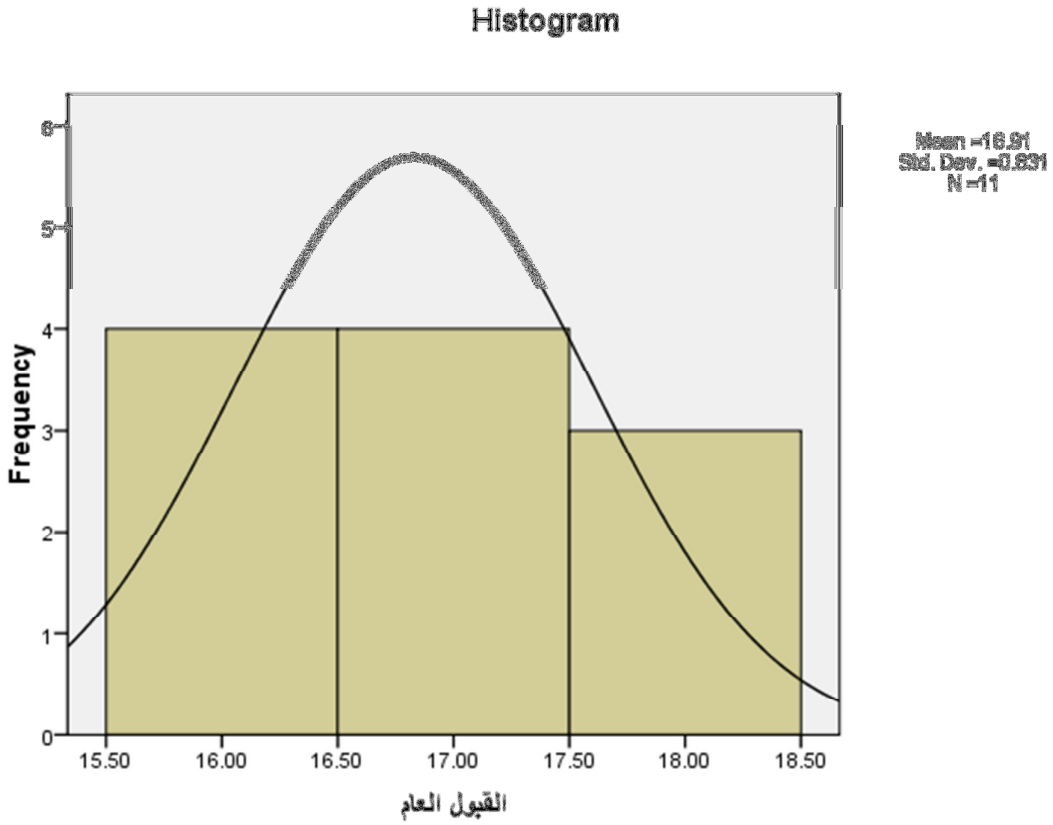
القبول العام

N	Valid	11
	Missing	0
Mean		16.9091
Std. Error of Mean		.25062
Median		17.0000
Mode		16.00[a]
Std. Deviation		.83121
Variance		.691
Skewness		.190
Std. Error of Skewness		.661
Kurtosis		-1.485-
Std. Error of Kurtosis		1.279
Range		2.00
Minimum		16.00
Maximum		18.00
Sum		186.00
Percentiles	10	16.0000
	20	16.0000
	25	16.0000
	30	16.0000
	40	16.8000
	50	17.0000
	60	17.0000
	70	17.4000
	75	18.0000
	80	18.0000
	90	18.0000

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

القبول العام

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	16.00	4	36.4	36.4	36.4
	17.00	4	36.4	36.4	72.7
	18.00	3	27.3	27.3	100.0
	Total	11	100.0	100.0	



الإحصاء الوصفي Descriptive

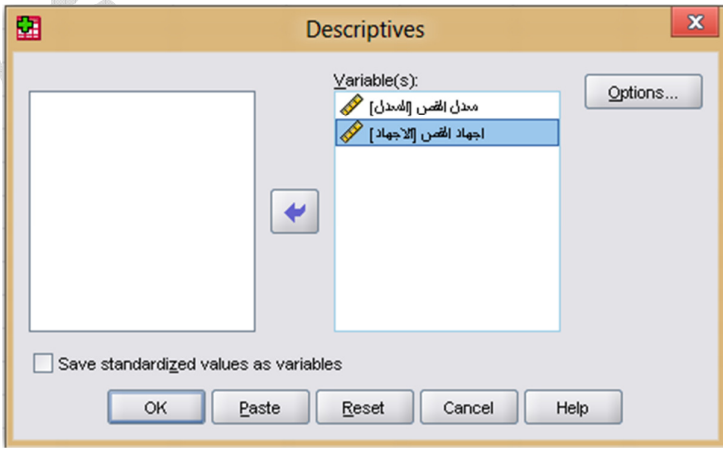
من خلاله يمكن حساب المعدلات والخطأ القياسي والانحراف القياسي واعلى واقل قيمة والتباين والمجموع.....

مثال: البيانات التالية تمثل معدل القص واجهاد القص لسائل غير نيوتروني اوجد الإحصاء الوصفي لتلك البيانات.

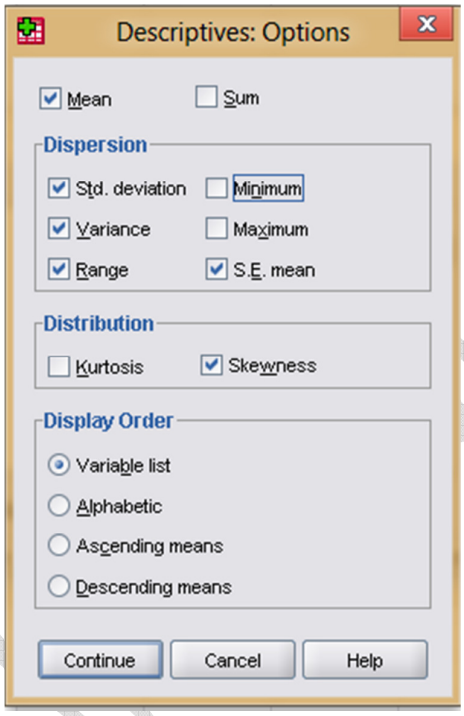
معدل القص	اجهاد القص
0.001	0.000106
0.0015	0.000122
0.002	0.000137
0.003	0.000162
0.004	0.00018
0.005	0.000201
0.006	0.00021
0.007	0.000221

الحل: بعد ادخال البيانات الى البرنامج

نحتار من القائمة analyze << Descriptive statistics << Descriptive يظهر مربع الحوار التالي:



ننقل المتغيرات في الخانة اسفل variables ثم يتم الضغط على زر option لاختيار المقاييس الإحصائية المطلوبة فيظهر مربع الحوار التالي:



ثم اضغط على save standardized as variable ثم اضغط ok تظهر النتائج :

Descriptives

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	N	Range	Mean		Std. Deviation	Variance	Skewness	
	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
معدل النفس	8	.006000	.00368750	.000773062	.002186607	.000	.291	.752
جهد النفس	8	.0001150	.000187375	.0000150849	.0000426847	.000	-.188-	.752
Valid N (listwise)	8							

	المعدل	الاجهاد	المعدلZ	الاجهادZ
1	0.001000	0.0001060	-1.22907-	-1.43753-
2	0.001500	0.0001220	-1.00041-	-1.06278-
3	0.002000	0.0001370	-0.77174-	-0.71145-
4	0.003000	0.0001620	-0.31441-	-0.12589-
5	0.004000	0.0001800	0.14292	0.29570
6	0.005000	0.0002010	0.60025	0.78757
7	0.006000	0.0002100	1.05757	0.99837
8	0.007000	0.0002210	1.51490	1.25601

حسبت القيم المعيارية من معادلة z $z=(x-\mu)/\sigma$ حيث x القيمة الداخلة و μالمتوسط الحسابي و σالانحراف المعياري للمتغير x .

الارتباط Correlation

ويمثل العلاقة بين متغيرين مثل درجة الحرارة وكثافة الحليب. وتتراوح قيم معامل الارتباط بين 1 و −1 . لايوجد ارتباط اذا كانت قيمة معامل الارتباط صفر. يكون الارتباط قويا اذا كانت قيمة R قريبة من 1 او −1 وتضعف كلما اقتربت من الصفر.

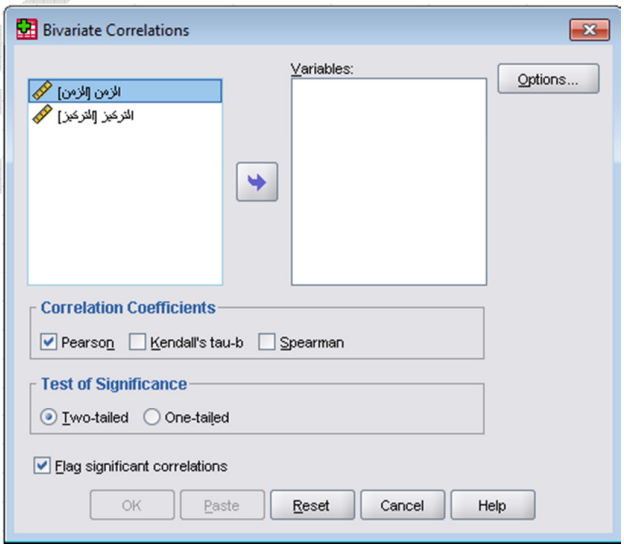
ويطبق معامل الارتباط كمايلي:

Bivariate << Correlate << Analyze

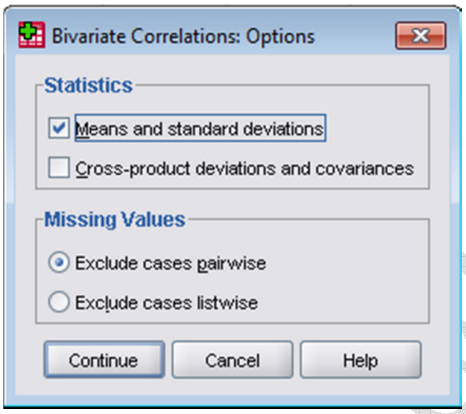
مثال: اوجد معامل الارتباط بين الزمن .sec و التركيز mg/L للتفاعل الكيميائي من البيانات التالية:

Concentration	Time
131	0
110	60
92	120
71	180
49	240
29	300

الحل: بعد ادخال البيانات الى البرنامج كما بينا سابقا. ومن قائمة analyze << Correlate << Bivariate يظهر مربع الحوار التالي:



ثم يتم نقل المتغيرات الى مربع اسمه variables واذا اردنا الحصول على المعدلات والخطأ القياسي اضغط على option واختر mean and standard deviation ثم continue :



اختر معامل الارتباط بطريقة Person واذا اردت ان تضع نجمة او نجمتين على المتغيرات التي لها معامل ارتباط مقبول وبحسب مستوى الدلالة واختر tow tailed significant ثم اضغط ok تظهر النتيجة التالية:

Correlations

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
الزمن	150.0000	112.24972	6
التركيز	80.3333	38.17678	6

Correlations

		الزمن	التركيز
الزمن	Pearson Correlation	1	-1.000-**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	6	6
التركيز	Pearson Correlation	-1.000-**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	6	6

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

نلاحظ من النتائج المبينة في مصفوفة المعاملات ان tow tailed significant=.000 وهو اقل من مستوى المعنوية 0.01 وهذا يدل على ان هنالك ارتباط قوي بين الزمن والتركيز وبلغ معامل الارتباط -1 .

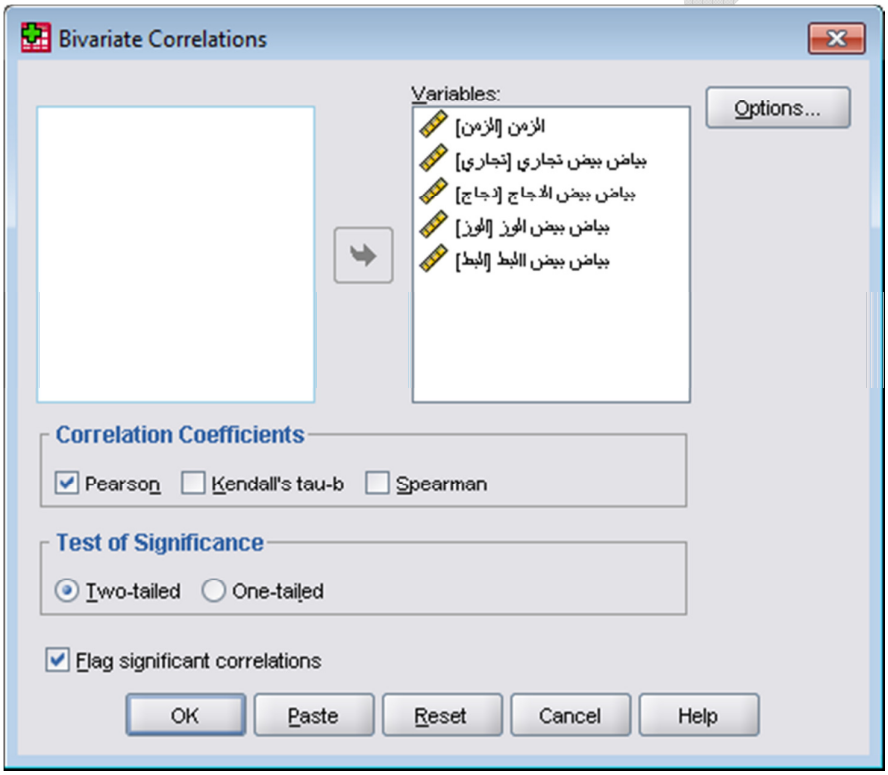
مثال2: الجدول التالي يمثل حجم الرغوة بإستعمال 1% بياض البيض. المطلوب ايجاد مصفوفة من معاملات الارتباط بين الزمن وحجم الرغوة لانواع مختلفة من بياض البيض.

البروتينات	حجم الرغوة (مل)			
الزمن (دقيقة)	بياض البيض التجاري	بياض بيض الدجاج	بياض بيض الوز	بياض بيض البط
0	370	365	270	250
10	310	325	245	230
20	270	290	221	220
30	255	265	210	210
60	195	225	200	197

الحل: يجب اولا ادخال وتسمية المتغيرات وكما مر سابقا بحيث تظهر بالشكل التالي:

	الزمن	تجاري	دجاج	الوز	البط
1	0.00	370.00	365.00	270.00	250.00
2	10.00	310.00	325.00	245.00	230.00
3	20.00	270.00	290.00	221.00	220.00
4	30.00	255.00	265.00	210.00	210.00
5	60.00	195.00	225.00	200.00	197.00

من analyze >> correlate >> bivariate >>ثم تنقل المتغيرات الى خانة variable واكما باقي الخيارات كما في المثال السابق ثم اضغط على ok فتظهر النتائج وكما في الشكلين التاليين:



Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
الزمن	24.0000	23.02173	5
وزن بوتن كجاري	280.0000	65.09608	5
وزن بوتن الدجاج	294.0000	53.89805	5
وزن بوتن الرز	229.2000	28.29664	5
وزن بوتن الخبز	221.4000	20.11964	5

Correlations

		الزمن	وزن بوتن كجاري	وزن بوتن الدجاج	وزن بوتن الرز	وزن بوتن الخبز
الزمن	Pearson Correlation	1	-.959*	-.963**	-.896*	-.943*
	Sig. (2-tailed)		.010	.008	.040	.016
	N	5	5	5	5	5
وزن بوتن كجاري	Pearson Correlation	-.959*	1	.994**	.976**	.994**
	Sig. (2-tailed)	.010		.001	.004	.001
	N	5	5	5	5	5
وزن بوتن الدجاج	Pearson Correlation	-.963**	.994**	1	.982**	.985**
	Sig. (2-tailed)	.008	.001		.003	.000
	N	5	5	5	5	5
وزن بوتن الرز	Pearson Correlation	-.896*	.976**	.982**	1	.988**
	Sig. (2-tailed)	.040	.004	.003		.002
	N	5	5	5	5	5
وزن بوتن الخبز	Pearson Correlation	-.943*	.994**	.985**	.988**	1
	Sig. (2-tailed)	.016	.001	.000	.002	
	N	5	5	5	5	5

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

من مصفوفة معاملات الارتباط نجد انه توجد علاقة ارتباط قوي بين كل متغيرين عند مستوى معنوية 0.05 و 0.01 .

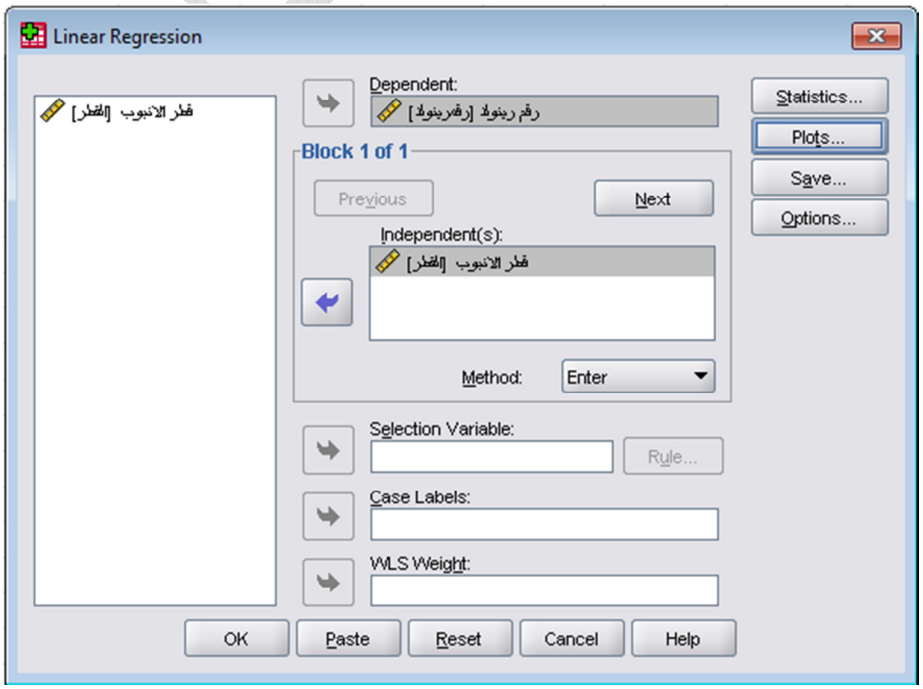
الانحدار الخطي:

يستخدم الانحدار الخطي للتنبؤ بقيمة متغير يسمى المتغير التابع من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمستقل ومثال على ذلك تأثير الاس الهيدروجيني على النشاط الانزيمي لانزيم البولي فينول اوكسديز.

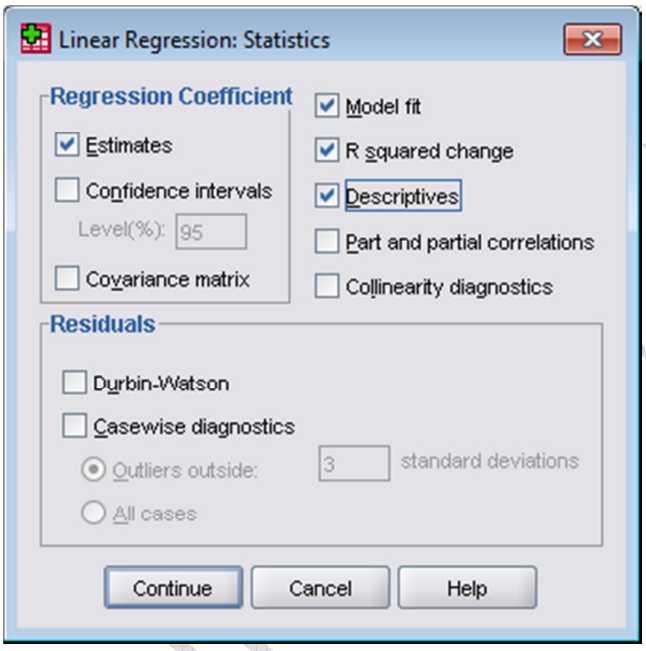
مثال: اوجد الانحدار الخطي بين قطر الانبوب m ورقم رينولد من البيانات التالية:

قطر الانبوب M	رقم رينولد
0.01	101
0.02	201
0.03	302
0.04	402
0.05	503
0.06	604
0.07	704
0.08	805
0.09	905
0.10	1006

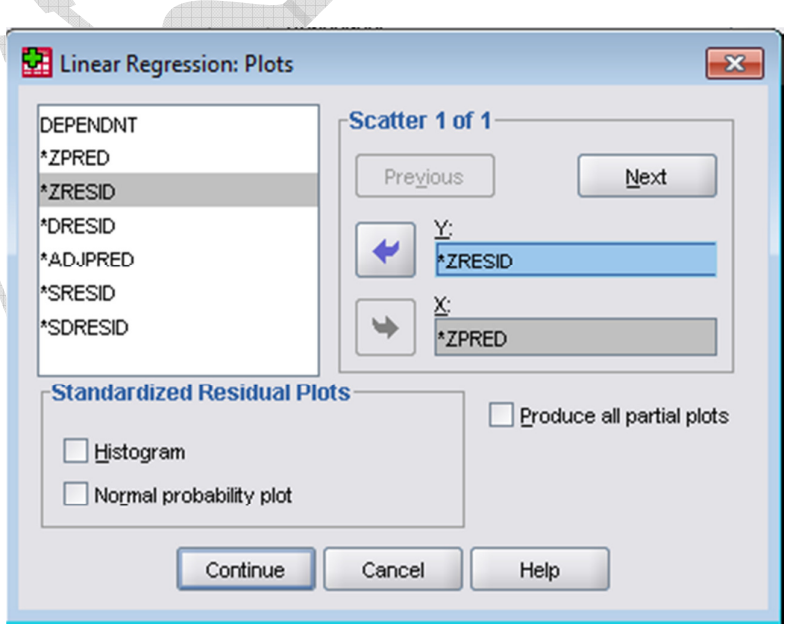
الحل: من قائمة analyze >> regression >> Linear سيظهر مربع الحوار التالي يتم نقل المتغير التابع في خانة dependent والمتغير المستقل في خانة independent:



من statistics يمكن اظهار الاحصاء الوصفي وقمة معامل الارتباط وتطابق الموديل والقيم التخمينية ومستوى الثقة..... :



من PLOTS انقل المتغير ZRESID الى مستطيل Y والمتغير ZPRED الى المستطيل X



ثم اضغط CONTINUE سيعود الى مربع الحوار الاصلي ثم اضغط تظهر النتائج التالية:

الجدول التالي يبين المتوسطات للمتغيرات الداخلة والانحراف المعياري وعدد المفردات في كل متغير.

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
رقم رينولد	553.3000	304.50837	10
قطر الانبوب	.0550	.03028	10

الجدول التالي هو مصفوفة معامل الارتباط بين المتغير المستقل (قطر الانبوب) والمتغير التابع (رقم رينولد) ويساوي 1 وهو ارتباط قوي جدا اي كلما زاد قطر الانبوب ازداد رقم رينولد. والجدول الاخر يبين المتغيرات الداخلة والنوذج المستخدم هو نموذج ENTER .

Correlations

		رقم رينولد	قطر الانبوب
Pearson Correlation	رقم رينولد	1.000	1.000
	قطر الانبوب	1.000	1.000
Sig. (1-tailed)	رقم رينولد	.	.000
	قطر الانبوب	.000	.
N	رقم رينولد	10	10
	قطر الانبوب	10	10

Variables Entered/Removed[b]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	قطر الانبوب[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: رقم رينولد

الجدول التالي يبين معامل الارتباط R ومعامل التحديد R^2 ويساوي 1 وهو مرتفع جدا وهذا يدل على ان معادلة الانحدار جيدة.

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	1.000[a]	1.000	1.000	.30650	1.000	8883878.225	1	8	.000

a. Predictors: (Constant), قطر الانبوب

b. Dependent Variable: رقم رينولد

الجدول التالي هو جدول تحليل التباين ويوضح المتغير المستقل وهو قطر الانبوب والمتغير التابع وهو رقم رينولد وكانت قيمة .Sig تساوي 0.000 وهي اقل من 0.05 وهذا يعني ان معادلة الانحدار مقبولة.

وفي جدول المعاملات COEFFICIENTS وفيه يبين المتغيرات التي دخلت المعادلة موجودة في العمود B والخطأ القياسي Std. Error وتظهر قيمة t في الجدول ومستوى المعنوية الخاصة باختبار دلالة قيمة B فاذا كانت قيمة .Sig المقابلة لاي من قيم Beta اقل من 0.05 فهذا يعني ان المتغير المقابل لهذه القيم له تاثير كبير معنوي ومن هذا الجدول يمكن كتابة معادلة الانحدار التالية:

$$y=0.133+10057.576x$$

X: قطر الانبوب m

y: رقم رينولد

في المخطط الاخير الذي يبين القيم المتنبأ بها predicted values واخطاء التقدير residual values نلاحظ شكل الانتشار عشوائيا وهذا يدل على ان العلاقة بين المتغيرين خطية وان شروط تحليل الانحدار موجودة .

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	834527.348	1	834527.348	8883678.225	.000[a]
	Residual	.752	8	.094		
	Total	834528.100	9			

a. Predictors: (Constant), قطر الانبوب

b. Dependent Variable: رقم رينولد

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.133	.209		.637	.542
	قطر الانبوب	10057.578	3.374	1.000	2980.550	.000

a. Dependent Variable: رقم رينولد

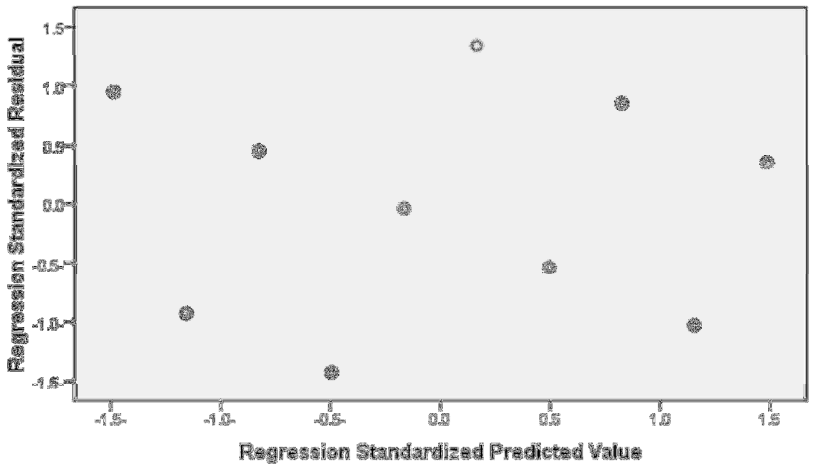
Residuals Statistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	100.7091	1005.8909	553.3000	304.50823	10
Residual	-.43636-	.41212	.00000	.28897	10
Std. Predicted Value	-1.486-	1.486	.000	1.000	10
Std. Residual	-1.424-	1.345	.000	.943	10

a. Dependent Variable: رقم رينولد

Scatterplot

Dependent Variable: رقم رينولد



الانحدار الخطي المتعدد Multiple linear regression

لنأخذ مثالا تطبيقيا على هذا النوع من التحليل:

مثال: اوجد علاقة الارتباط المتعدد بين تركيز الكلوتين غم/100 مل وتركيز الكليسرول غم/100غم كلوتين وتركيز الايثانول مل/100 مل والرقم الهايدروجيني والسمك ملم بحسب البيانات التالية:

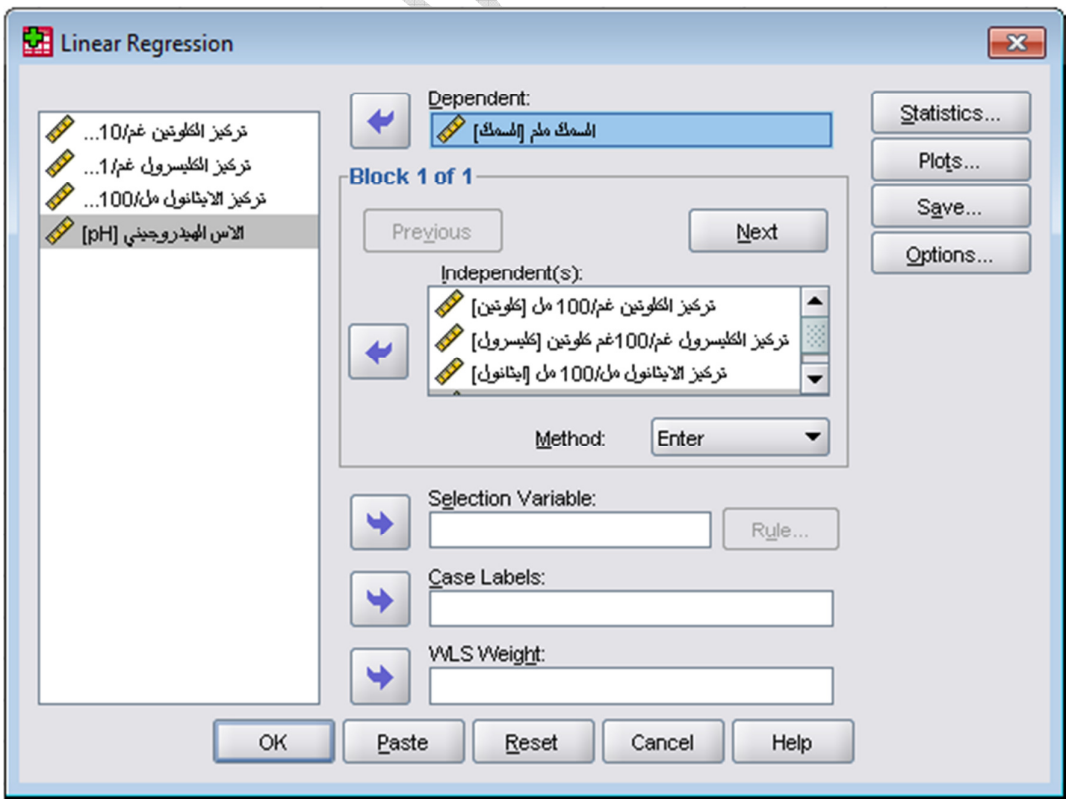
تركيز الكلوتين غم/100 مل	تركيز الكليسرول غم/100غم كلوتين	تركيز الايثانول مل/100 مل	الاس الهيدروجيني	السمك ملم
6.0	25	32.5	10.5	0.09
6.0	25	57.5	10.5	0.10
6.0	37.5	32.5	10.5	0.15
7.5	25	45	11	0.13
7.5	25	45	10	0.11
7.5	15	45	10	0.12
9.0	16.6	32.5	9.5	0.13
9.0	16.6	32.5	10.5	0.15
9.0	25	32.5	10.5	0.13

الانصاري، بتول محمود احمد(2009).انتاج اغشية من كلوتين بعض اصناف الحنطة المحلية ودراسة صفاتها النوعية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة.جامعة البصرة.

الحل: بعد تسمية المتغيرات في البرنامج كما مر سابقا يظهر محرر البيانات كما في الشكل التالي:

	كلوتين	كليسرول	ايثانول	pH	السمك
1	6.00	25.00	32.50	10.50	0.09
2	6.00	25.00	57.50	10.50	0.10
3	6.00	37.50	32.50	10.50	0.15
4	7.50	25.00	45.00	11.00	0.13
5	7.50	25.00	45.00	10.00	0.11
6	7.50	15.00	45.00	10.00	0.12
7	9.00	16.60	32.50	9.50	0.13
8	9.00	16.60	32.50	10.50	0.15
9	9.00	25.00	32.50	10.50	0.13

من قائمة analyze >> regression >> linear نضع في خانة dependent المتغير التابع وهو السمك وفي خانة independent المتغيرات المستقلة مثل تركيز الكلوتين والكليسرول والايثانول والاس الهيدروجيني ومن statistics يمكن اظهار الاحصاء الوصفي وقمة معامل الارتباط وتطابق الموديل والقيم التخمينية ومستوى الثقة.....وعملية اظاهر المخطط تم شرحها في المثال السابق. وكما في الشكل التالي:



ثم اضغط ok تظهر النتائج التالية:

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
السمك مغم	.1233	.02082	9
تركيز الكلوروفيل غم/100 مل	7.5000	1.28804	9
تركيز الفيوسيروبل غم/100غم كلوروفيل	23.4111	6.84333	9
تركيز الايثانول مل/100 مل	38.4444	9.09104	9
الاس الهيدروجيني	10.3333	.43301	9

Correlations

		السمك مغم	تركيز الكلوروفيل غم/100 مل	تركيز الفيوسيروبل غم/100غم كلوروفيل	تركيز الايثانول مل/100 مل	الاس الهيدروجيني
Pearson Correlation	السمك مغم	1.000	.490	.077	-.473-	.070
	تركيز الكلوروفيل غم/100 مل	.490	1.000	-.818-	-.397-	-.333-
	تركيز الفيوسيروبل غم/100غم كلوروفيل	.077	-.818-	1.000	-.052-	.465
	تركيز الايثانول مل/100 مل	-.473-	-.397-	-.052-	1.000	.132
	الاس الهيدروجيني	.070	-.333-	.465	.132	1.000
Sig. (1-tailed)	السمك مغم	.	.090	.422	.099	.429
	تركيز الكلوروفيل غم/100 مل	.090	.	.039	.145	.190
	تركيز الفيوسيروبل غم/100غم كلوروفيل	.422	.038	.	.447	.104
	تركيز الايثانول مل/100 مل	.099	.145	.447	.	.367
	الاس الهيدروجيني	.429	.190	.104	.367	.
N	السمك مغم	9	9	9	9	9
	تركيز الكلوروفيل غم/100 مل	9	9	9	9	9
	تركيز الفيوسيروبل غم/100غم كلوروفيل	9	9	9	9	9
	تركيز الايثانول مل/100 مل	9	9	9	9	9
	الاس الهيدروجيني	9	9	9	9	9

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	الاس الهيدروجيني، تركيز الايثانول مل/100 مل، تركيز الكلوروفيل ملغم/100غم كلوروفيل، تركيز الكلوروفيل ملغم/100 مل[a]	.	Enter

a. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.705[a]	.498	-.005-	.02057	.498	.990	4	4	.504

a. Predictors: (Constant), الاس الهيدروجيني، تركيز الايثانول مل/100 مل، تركيز الكلوروفيل ملغم/100غم كلوروفيل، تركيز الكلوروفيل ملغم/100 مل

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.002	4	.000	.990	.504[a]
	Residual	.002	4	.000		
	Total	.003	8			

a. Predictors: (Constant), الاس الهيدروجيني، تركيز الايثانول مل/100 مل، تركيز الكلوروفيل ملغم/100غم كلوروفيل، تركيز الكلوروفيل ملغم/100 مل

b. Dependent Variable: الصلابة

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.048-	.212		-.225-	.833
	تركيز الكلوروفيل ملغم/100 مل	.012	.009	.769	1.427	.227
	تركيز الكلوروفيل ملغم/100غم كلوروفيل	.001	.002	.489	.910	.414
	تركيز الايثانول مل/100 مل	.000	.001	-.159-	-.369-	.732
	الاس الهيدروجيني	.006	.019	.121	.296	.782

a. Dependent Variable: الصلابة

اغلب الجداول تم شرحها في المثال السابق. يظهر من جدول ANOVA ان الارتباط المتعدد بطريقة Enter غير معنوي وقيمة R 0.705. لكن دعنا نتعلم كيف يمكن صياغة المعادلة من جدول coefficients :

$$y=-0.048+0.012x1+0.001x2+0.00035x3+0.006x4$$

y:السمك (ملم) ، x1: تركيز الكلوتين غم/100 مل ، X2: تركيز الكليسرول غم/100غم كلوتين ، **X3:** تركيز الايثانول مل/100 مل ، **X4:الاس الهيدروجيني.**

اما عند اختيار طريقة Stepwise فانه يستبعد المتغيرات غير المعنوية.

اختبار T

1. اختبار T للعينة الواحدة one sample T test

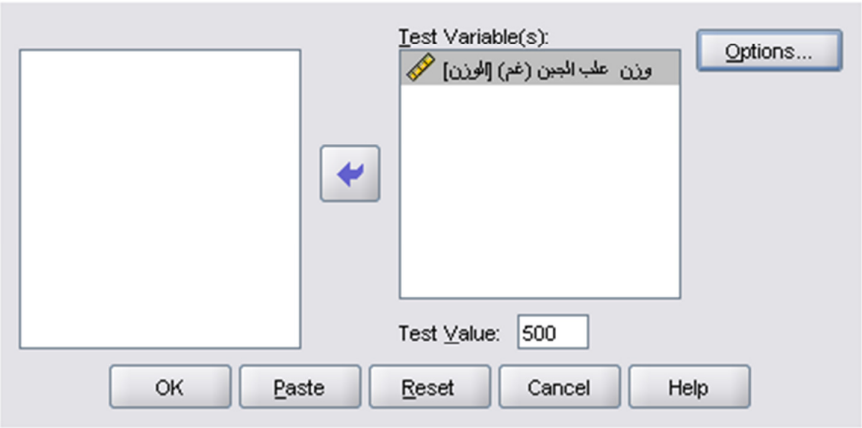
ادعى مدير معمل لانتاج الجبن المنضج بان متوسط وزن العلبة الواحدة هو 500 غم . قام احد الباحثين باخذ 10 عينات من المعمل وقاس اوزانها كما يلي: 504 ، 500 ، 490 ، 499 ، 399 ، 501 ، 498 ، 489 ، 500 ، 500.7 غم

اثبت صحة ادعاءه.

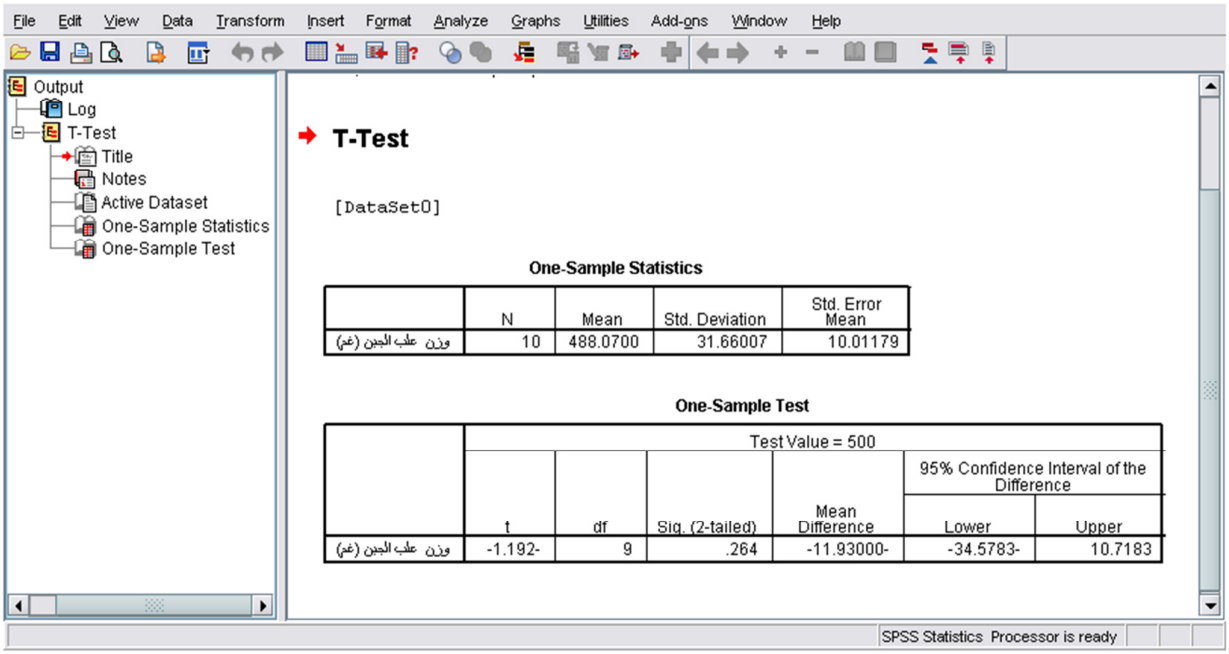
الحل: بعد تشغيل البرنامج وإدخال البيانات كما تم بيانه سابقا يظهر الجدول التالي:

	الوزن
1	504.00
2	500.00
3	490.00
4	499.00
5	399.00
6	501.00
7	498.00
8	489.00
9	500.00
10	500.70

من قائمة analyze اختر compare means ثم من القائمة الفرعية sample T test one فيظهر مربع الحوار التالي ثم ننقل وزن علب الجبن الى خانة test vaiables وفي خانة test value نكتب معدل وزن الجبن الذي ادعى به مدير المعمل :



الجدول التالي يبين المتوسط الحسابي للعينة 488.07 غم وكذلك الفرق بين متوسط العينة والقيمة المفروضة وتساوي 11.93- وفي جدول one sample T test ان sig.=0.264 وهي اكبر من 0.05 لذلك نقبل الفرضية المبدئية أي ان ادعاء مدير المعمل صحيح كما ان متوسط عينات الجبن هي اقل من المتوسط الذي ادعى به المدير وهذا الفرق غير معنوي.



اختبار T للعينات المرتبطة PAIRED SAMPL T TEST

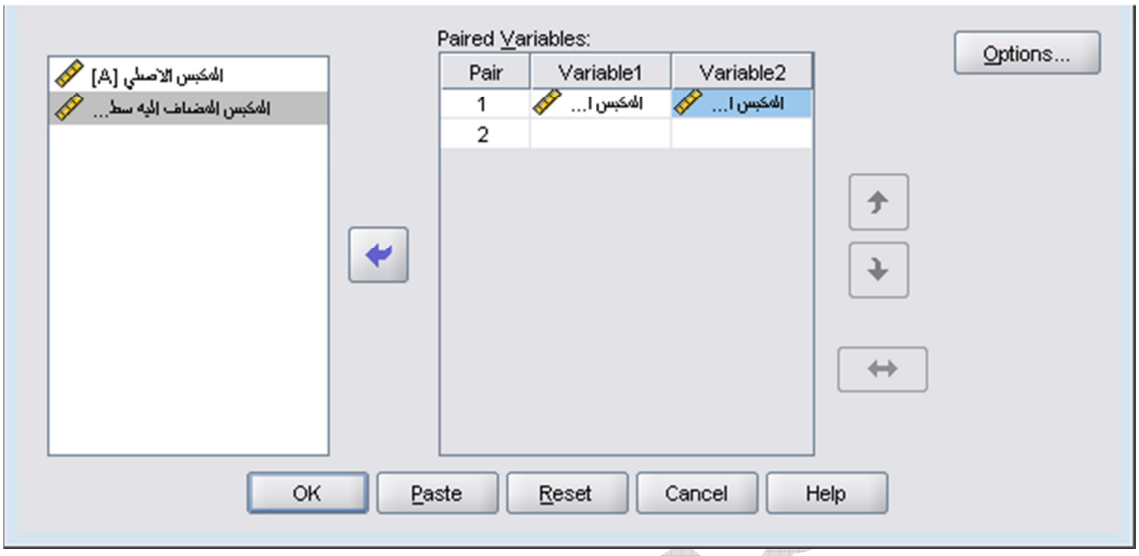
يستخدم هذا الاختبار في فحص الفرضيات المتعلقة بمساواة متغيرين لعينتين غير مستقلتين (مرتبطتين).

مثال: ماكنة لتقشير بذور زهرة الشمس ذات مكبس اسطواني صغير اخذت سبعة عينات لحساب عدد البذور غير المقشرة وكانت200 ، 300 ، 290 ، 260 ، 298 ، 300 ، 296 بذرة وعند اضافة سطح خشن للمكبس كان عدد البذور غير المقشرة 199 ، 298، 300 ،259 ، 300 ، 297 ، 299 بذرة . هل يوجد تاثير لاضافة السطح الخشن الى المكبس على عدد البذور غير المقشرة.

الحل: بعد تشغيل البرنامج وإدخال البيانات (نرمز للمكبس الأصلي A والمكبس المضاف اليه سطح خشن B) كما تم بيانه سابقا وتظهر بالشكل التالي:

	A	B
1	200.00	199.00
2	300.00	298.00
3	290.00	300.00
4	260.00	259.00
5	298.00	300.00
6	300.00	297.00
7	296.00	299.00

من قائمة analyze اختر compare means ثم من القائمة الفرعية PAIRED SAMPL T TESTف يظهر مربع الحوار التالي ثم ننقل نوعي المكبسين الى خانة PAIRED VARIABLE. كما في الشكل التالي:



وبعد الضغط على OK تظهر النتائج كما في الشكل التالي:

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	المكبس الاصلي	277.7143	7	37.06822	14.00871
	المكبس المضاف اليه سطح حتن	278.8571	7	39.22490	14.44795

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	المكبس الاصلي & المكبس المضاف اليه سطح حتن	7	.993	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	المكبس الاصلي - المكبس المضاف اليه سطح حتن	-1.14286-	4.46079	1.68624	-5.26816-	2.97344	-.678-	6	.522

جدول paired samples statistics يبين بعض المقاييس الإحصائية اما جدول paired samples correlatione يبين ان الارتباط بين الكبسين قوي ومعنوي. جدول paired sample test يبين sig.=0.522 وهي اكبر من 0.05 وهذا دليل على انه لاتوجد فروقات معنوية بين المكبسين أي ان عدد البذور المتكسرة لم تتأثر بتخشين المكبس.

اختبار T للعينات المستقلة Independent samples T test

مثال: تعمل آلتين لتقطيع شرائح اللحوم على خط إنتاجي واحد، أخذت عينة من 13 قطعة من إنتاج الآلة الأولى وكان سمك الشريحة (سم) كما يلي: 1.2، 1، 1.5، 0.9، 1.1، 1.2، 1.5، 1.8، 1.5، 1.3، 1.4، 1.8، 1.5.

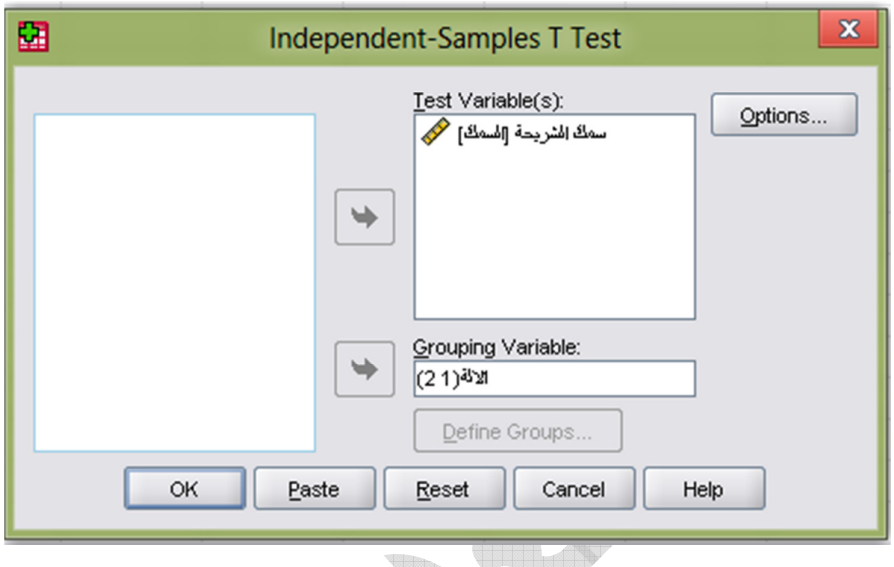
كما أخذت عينة من 15 قطعة من إنتاج الآلة الثانية وكان سمك الشريحة (سم) كما يلي: 1.1، 1.8، 1.7، 1.5، 1.4، 1.2، 1.2، 1.6، 1.7، 1.2، 1، 1، 1.2، 1.3، 1.

- إذا افترضنا أن سمك الشريحة يتبع التوزيع الطبيعي، اختبر إن كان يوجد فرق معنوي بين إنتاج الآلتين، من حيث متوسط سمك الشريحة، بمستوى دلالة 5%.

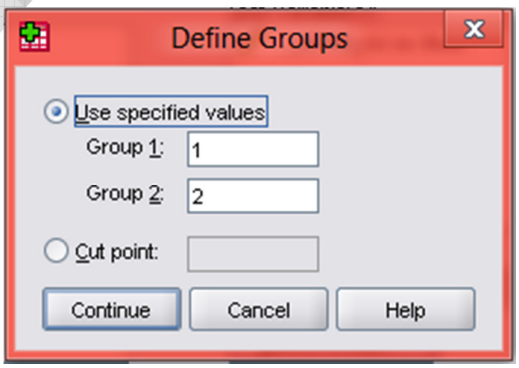
الحل: ندخل البيانات الى البرنامج وتظهر كما في الشكل التالي:

	الالة	السمك
1	1.00	1.20
2	1.00	1.00
3	1.00	1.50
4	1.00	0.90
5	1.00	1.10
6	1.00	1.20
7	1.00	1.50
8	1.00	1.80
9	1.00	1.50
10	1.00	1.30
11	1.00	1.40
12	1.00	1.80
13	1.00	1.50
14	2.00	1.10
15	2.00	1.80
16	2.00	1.70
17	2.00	1.50
18	2.00	1.40
19	2.00	1.20
20	2.00	1.20
21	2.00	1.60
22	2.00	1.70
23	2.00	1.20
25	2.00	1.00
26	2.00	1.20
27	2.00	1.30
28	2.00	1.00

من قائمة analyze اختر compare means ثم من القائمة الفرعية INDEPENDENT SAMPL T TEST فيظهر مربع الحوار التالي ثم ننقل نوعي الالتين الى خانة TEST VARIABLE. كما في الشكل التالي:



ثم الضغط على DEFINE GROUPS فيظهر الشكل التالي:



فيعطى لكل مجموعة رقم مثل 1 و 2 .واضغط على continue فيعود الى المربع الحواري الأول ثم اضغط ok. فتظهر النتائج كما في الشكل التالي:

T-Test

[DataSet2]

Group Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
[illegible]	[illegible]	13	1.3615	.27850	.07724
	[illegible]	15	1.3267	.27377	.07068

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
[illegible]	Equal variances assumed	.013	.911	.333	28	.741	.03487	.10457	-.18008-	.24982
	Equal variances not assumed			.333	25.304	.742	.03487	.10471	-.18064-	.25038

من اختبار Eevens test تم حساب F=0.013 ومستوى دلالتها SIG.=0.911 وهذا يبين ان تباين العينتين متساو ونستخدم اختبار T في حالة تساوي تباين العينتين وبالتالي نعتمد النتائج الموجودة في السطر الأول Equal variances assumedوان 0.741= sig. (2-tailed) ولكونها اكبر من 0.05 فانه لاتوجد فروق معنوية بين الالتين.

اختبار شكل التوزيع

قبل البدأ بتطبيق الاختبارات المختلفة يجب معرفة البيانات هل تتبع التوزيع الطبيعي ام لا فاذا كانت تتبع التوزيع الطبيعي فان الاختبارات المعلمية سوف تطبق اما اذا كانت البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي فان الاختبارات غير المعلمية سوف تستخدم.

ولمعرفة نوع التوزيع نستخدم اختبار Kolmogrove-Smirov.

مثال: اختبر الفرضية التالية: بيانات شدة الاشعاع الشمسي في بداية الشهر كانت

281.12 542.16 763 943.7 1024 1004 883.53 602.4 361.44

وفي نهاية الشهر كانت

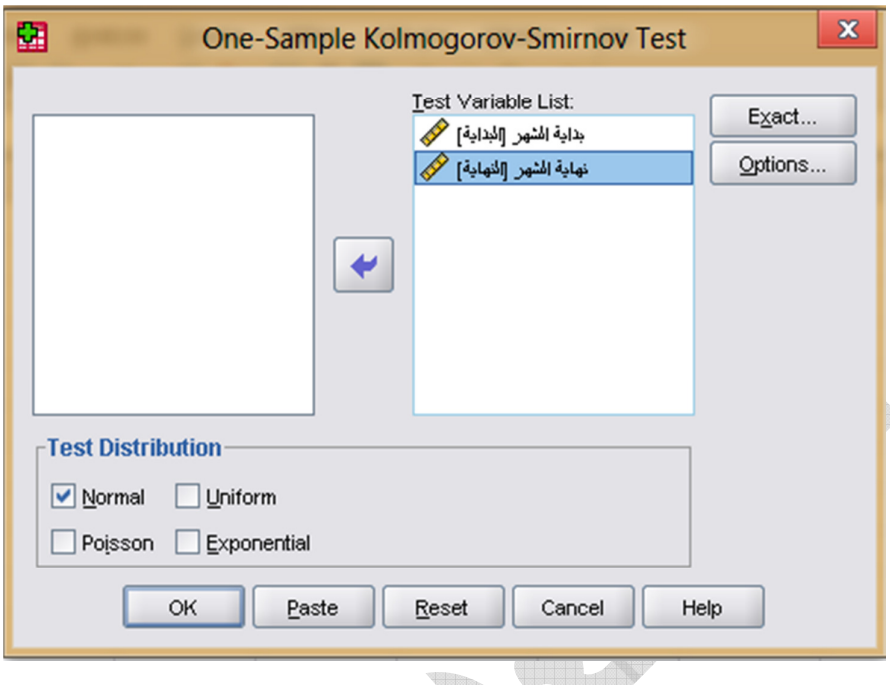
321.3 602 763 843.37 905 823.29 700 500 363

هل تتبع التوزيع الطبيعي؟

الحل: بعد ادخال البيانات الى البرنامج كما في الشكل التالي:

	البداية	النهاية
1	281.12	363.00
2	542.16	500.00
3	763.00	700.00
4	943.70	823.29
5	1024.00	905.00
6	1004.00	843.37
7	883.53	763.00
8	602.40	602.00
9	361.44	321.30

من Analyze اختر Nonparametric tests ومن القائمة الفرعية اختر sample K-S يظهر المربع الحواري التالي . انقل المتغير البداية والمتغير النهايةالى المربع Test variable list واختيار المربع المقابل الى normal



ثم اضغط ok فتظهر النتائج التالية:

NPar Tests

```
[DataSet3]
```

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		بداية الشهر	نهاية الشهر
N		9	9
Normal Parameters[a,b]	Mean	711.7056	648.7733
	Std. Deviation	277.87662	212.96665
Most Extreme Differences	Absolute	.176	.154
	Positive	.131	.131
	Negative	-.176	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		.529	.463
Asymp. Sig. (2-tailed)		.942	.983

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

من الجدول أعلاه نلاحظ ان sig.=0.942 للمتغير بداية الشهر و sig.=0.983 للمتغير نهاية الشهر وهي اكبر من 0.05 لذلك فان البيانات تتوزع توزيعا طبيعيا.

تحليل التباين الاحادي One way analysis of variance

هذا التحليل يستخدم لدراسة تأثير عامل واحد على متغير ما. مثل تأثير نوع الأغذية المعدلة وراثيا على النكهة.

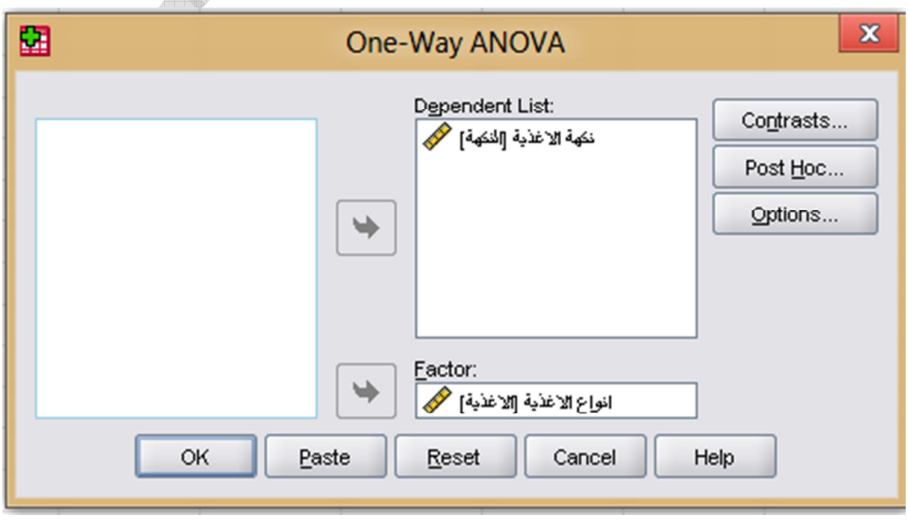
مثال: في دراسة للصفات الحسية متمثلة بنكهة ثلاثة أنواع من الأغذية المعدلة وراثيا هي A و B و C والنتائج المتحصل عليها مبينة في الجدول التالي ، اوجد فيما اذا كانت هنالك فروق معنوية بين الأغذية ام لا وقارن بين المتوسطات.

A	B	C
8	7	5
9	7	5
8	8	6
7	9	8
9	7	7

بعد اجراء الترميز كما مر سابقا. ترتب البيانات بشكل عمودي مع مكرراتها حيث يكون الغذاء نوع A رمزه 1 و B رمزه 2 و C رمزه 3 كما مبين ادناه:

	الاغذية	النكهة
1	1.00	8.00
2	1.00	9.00
3	1.00	8.00
4	1.00	7.00
5	1.00	9.00
6	2.00	7.00
7	2.00	7.00
8	2.00	8.00
9	2.00	9.00
10	2.00	7.00
11	3.00	5.00
12	3.00	5.00
13	3.00	6.00
14	3.00	8.00
15	3.00	7.00

من Analyze << compare means << one way ANOVA << نقل المتغيرات الى dependent list ويمثل النكهة ، والى factor ويمثل الأغذية . يتم اختيار POST HOC لاختيار LSD و option لاختيار الإحصاء الوصفي وكما مبين ادناه:



وبعد الضغط على زر ok تظهر النتائج كما مبين ادناه:

Descriptives

نكهة الاغذية

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	8.2000	.83666	.37417	7.1611	9.2389	7.00	9.00
B	5	7.8000	.89443	.40000	6.6894	8.7106	7.00	9.00
C	5	6.2000	1.30384	.58310	4.5811	7.8189	5.00	8.00
Total	15	7.3333	1.29099	.33333	6.6184	8.0483	5.00	9.00

ANOVA

نكهة الاغذية

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.533	2	5.267	4.937	.027
Within Groups	12.800	12	1.067		
Total	23.333	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

نكهة الاغذية
LSD

انواع الاغذية (I)	انواع الاغذية (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	.80000	.65320	.376	-.8232-	2.0232
	C	2.00000*	.65320	.010	.5768	3.4232
B	A	-.80000-	.65320	.376	-2.0232-	.8232
	C	1.40000	.65320	.053	-.0232-	2.8232
C	A	-2.00000-*	.65320	.010	-3.4232-	-.5768-
	B	-1.40000-	.65320	.053	-2.8232-	.0232

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

يلاحظ من جدول ANOVA هنالك فروقات معنوية بين الأغذية عند مستوى معنوية 0.05 لان قيمة sig. هي اقل من 0.05 . ومن جدول POST HOC TEST الذي يبين المقارنة بين المتوسطات باختبار LSD حيث انه لاتوجد فروقات معنوية بين الغذاء A و B وظهر هنالك فرق معنوي بين الغذاء A و C ولم تظهر فروق معنوية بين الغذاء B و C . ان وجود النجمة * على معدل الفرق (mean difference (I–J)) تشير الى وحدو فروق معنوية بين المعاملات وبدونها فانه لايوجد فرق معنوي اقل من 0.05 فان. وكذلك يمكن معرفة المعنوية من عدمها من خلال عمود .sig فاذا كانت القيمة الفرق معنوي واذا كانت القيمة اكبر فان الفرق غير معنوي.

تحليل التباين الثنائي Two way analysis of variance

هذا التحليل يستخدم لدراسة تأثير عاملين على متغير ما. مثل تأثير درجة الحرارة والاس الهيدروجيني على النشاط الانزيمي. تأثير أنواع المجففات ونوع الأسماك على كفاءة التجفيف. وهنا ستتم دراسة تأثير العوامل المستقلة وكذلك التداخل مع بعضها.

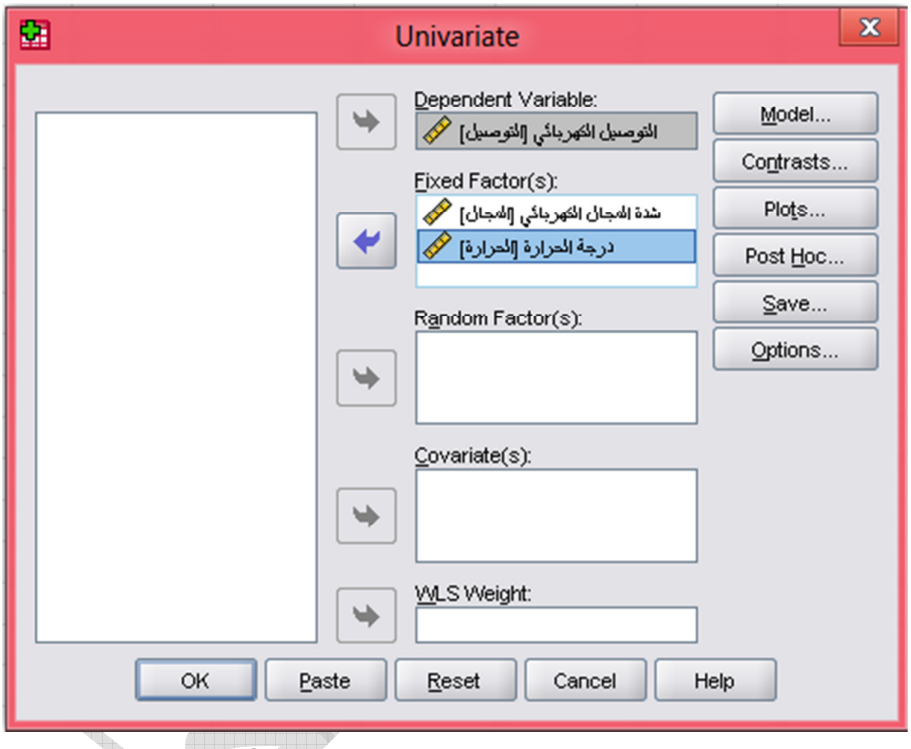
مثال: أجريت تجربة لدراسة تأثير المجال الكهربائي ودرجة الحرارة على التوصيل الكهربائي للحليب اذ استخدمت ثلاثة قيم للمجال الكهربائي (20 ، 40 ، 60 V/cm) واربعة درجات حرارية هي (10 ، 30 ، 50 ^{o}C) والنتائج مبينة ادناه:

المكررات	20 V/cm			40 V/cm			60 V/cm		
	10 ^{o}C	30 ^{o}C	50 ^{o}C	^{o}C 10	30 ^{o}C	50 ^{o}C	10 ^{o}C	30 ^{o}C	50 ^{o}C
I	0.51	0.62	0.71	0.55	0.64	0.73	0.61	0.76	0.91
II	0.53	0.65	0.70	0.57	0.65	0.71	0.60	0.73	0.90
III	0.52	0.64	0.73	0.56	0.66	0.75	0.63	0.76	0.87

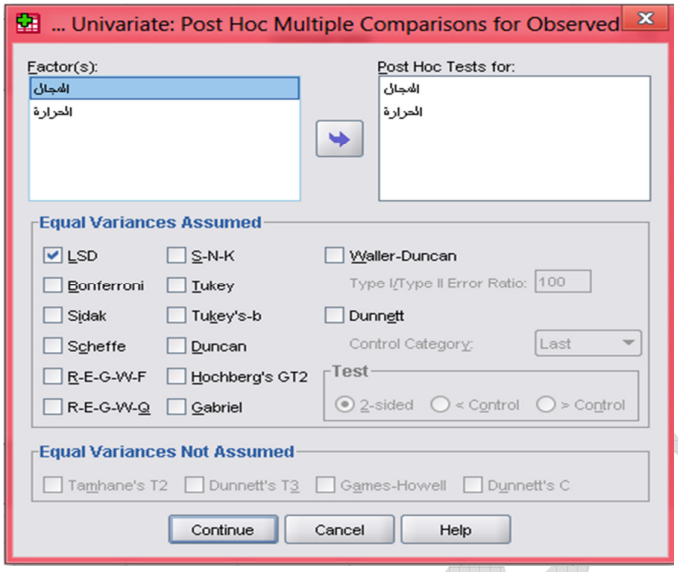
	المجال	الحرارة	التوصيل
1	20.00	10.00	0.51
2	20.00	10.00	0.53
3	20.00	10.00	0.52
4	20.00	30.00	0.62
5	20.00	30.00	0.65
6	20.00	30.00	0.64
7	20.00	60.00	0.71
8	20.00	60.00	0.70
9	20.00	60.00	0.73
10	40.00	10.00	0.55
11	40.00	10.00	0.57
12	40.00	10.00	0.56
13	40.00	30.00	0.64
14	40.00	30.00	0.65
15	40.00	30.00	0.66
16	40.00	60.00	0.73
17	40.00	60.00	0.71
18	40.00	60.00	0.75
19	60.00	10.00	0.61
20	60.00	10.00	0.60
21	60.00	10.00	0.63
22	60.00	30.00	0.76
23	60.00	30.00	0.73
24	60.00	30.00	0.76
25	60.00	60.00	0.91
26	60.00	60.00	0.90
27	60.00	60.00	0.87

الحل: بعد ادخال البيانات كما مر سابقا ستظهر كما في الشكل التالي:

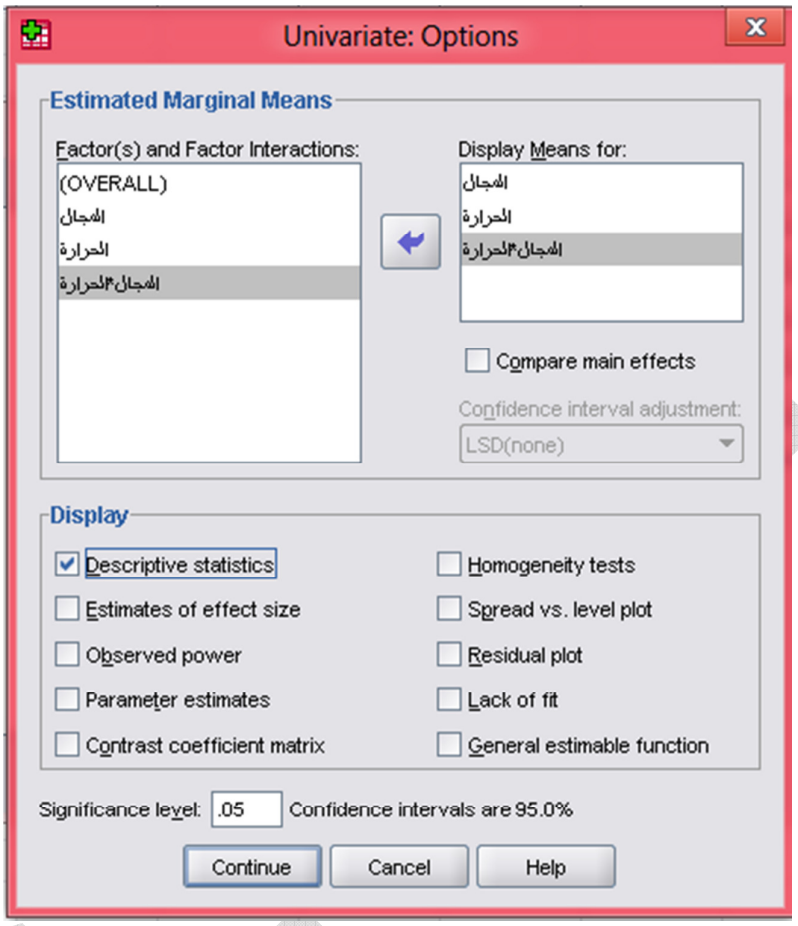
من analyze >> general linear model >> univariate >> سيظهر مربع حوار ننقل الصفة (التوصيل الكهربائي) الى خانة dependent variable وكل من شدة المجال الكهربائي ودرجة الحرارة الة خانة fixed وكما في الشكل التالي:



نختار Post Hoc يظهر مربع حوار ننقل العوامل الى خانة post hoc test for ثم نختار LSD ثم continue. وكما مبين في الشكل التالي:



ومن Option يظهر مربع حوار ننقل المعملات العملية والتداخل الى خانة :display means for ثم نختار الإحصاء الوصفي ثم continue وكما مبين في الشكل التالي:



ثم تعود الى مربع الحوار الأول وتضغط ok ستظهر النتائج كما في الشكل التالي:

Univariate Analysis of Variance

[DataSet0]

Between-Subjects Factors

		N
شدة المجال الكهربائي	20.00	3
	40.00	3
	60.00	3
درجة الحرارة	10.00	3
	30.00	3
	50.00	3

Descriptive Statistics

Dependent Variable:التوصيل الكهربائي

شدة المجال الكهربائي	درجة الحرارة	Mean	Std. Deviation	N
20.00	10.00	.5200	.01000	3
	30.00	.6367	.01528	3
	60.00	.7133	.01528	3
	Total	.6233	.08515	9
40.00	10.00	.5800	.01000	3
	30.00	.6500	.01000	3
	60.00	.7300	.02000	3
	Total	.6467	.07467	9
60.00	10.00	.6133	.01528	3
	30.00	.7500	.01732	3
	60.00	.8933	.02082	3
	Total	.7522	.12225	9
Total	10.00	.5644	.04187	9
	30.00	.6789	.05510	9
	60.00	.7789	.08767	9
	Total	.6741	.10867	27

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:التوصيل الكهربائي

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.303[a]	8	.038	158.872	.000
Intercept	12.269	1	12.269	51756.250	.000
المجال	.085	2	.042	178.079	.000
الحرارة	.207	2	.104	437.172	.000
المجال * الحرارة	.011	4	.003	11.219	.000
Error	.004	18	.000		
Total	12.575	27			
Corrected Total	.307	26			

a. R Squared = .986 (Adjusted R Squared = .980)

Estimated Marginal Means

1. شدة المجال الكهربائي

Dependent Variable:التوصيل الكهربائي

شدة المجال الكهربائي	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
20.00	.623	.005	.613	.634
40.00	.647	.005	.638	.657
60.00	.752	.005	.741	.763

2. درجة الحرارة

Dependent Variable:التوصيل الكهربائي

درجة الحرارة	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
10.00	.564	.005	.554	.575
30.00	.679	.005	.668	.690
60.00	.779	.005	.768	.790

3. شدة المجال الكهربائي * درجة الحرارة

Dependent Variable:التوصيل الكهربائي

شدة المجال الكهربائي	درجة الحرارة	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
20.00	10.00	.520	.009	.501	.539
	30.00	.637	.009	.618	.656
	60.00	.713	.009	.695	.732
40.00	10.00	.580	.009	.541	.579
	30.00	.650	.009	.631	.669
	60.00	.730	.009	.711	.749
60.00	10.00	.613	.009	.595	.632
	30.00	.750	.009	.731	.769
	60.00	.893	.009	.875	.912

Post Hoc Tests

شدة المجال الكهربائي

Multiple Comparisons

التوصيل الكهربائي
LSD

شدة المجال الكهربائي (I)	شدة المجال الكهربائي (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
20.00	40.00	-.0233-*	.00726	.005	-.0386-	-.0081-
	60.00	-.1289-*	.00726	.000	-.1441-	-.1136-
40.00	20.00	.0233*	.00726	.005	.0081	.0386
	60.00	-.1056-*	.00726	.000	-.1208-	-.0903-
60.00	20.00	.1289*	.00726	.000	.1136	.1441
	40.00	.1056*	.00726	.000	.0903	.1208

Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = .000.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

درجة الحرارة

Multiple Comparisons

التوصيل الكهربائي
LSD

درجة الحرارة (I)	درجة الحرارة (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
10.00	30.00	-.1144-*	.00726	.000	-.1297-	-.0992-
	60.00	-.2144-*	.00726	.000	-.2297-	-.1992-
30.00	10.00	.1144*	.00726	.000	.0992	.1297
	60.00	-.1000-*	.00726	.000	-.1152-	-.0848-
60.00	10.00	.2144*	.00726	.000	.1992	.2297
	30.00	.1000*	.00726	.000	.0848	.1152

Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = .000.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

يظهر من نتائج التحليل هنالك فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 بين مستويات شدة المجال الكهربائي ودرجات الحرارة والتداخل بينهما.

تحليل التباين الثلاثي Three way analysis of variance

ويمثل تحليل التباين لثلاثة عوامل على متغير واحد. مثل تأثير طريقة التجفيف وسرعة الهواء ونوع الغذاء على ثابت التجفيف.

مثال: في دراسة لتأثير ثلاثة طرائق للتجفيف (مجفف شمسي ، تجفيف شمسي طبيعي ، مجفف كهربائي) وسرعتين للهواء (2 ، 4 .m/sec) ونوعين من الغذاء (باميا، مشمش) على ثابت التجيف hr^{-1} والنتائج موضحة في الجدول التالي:

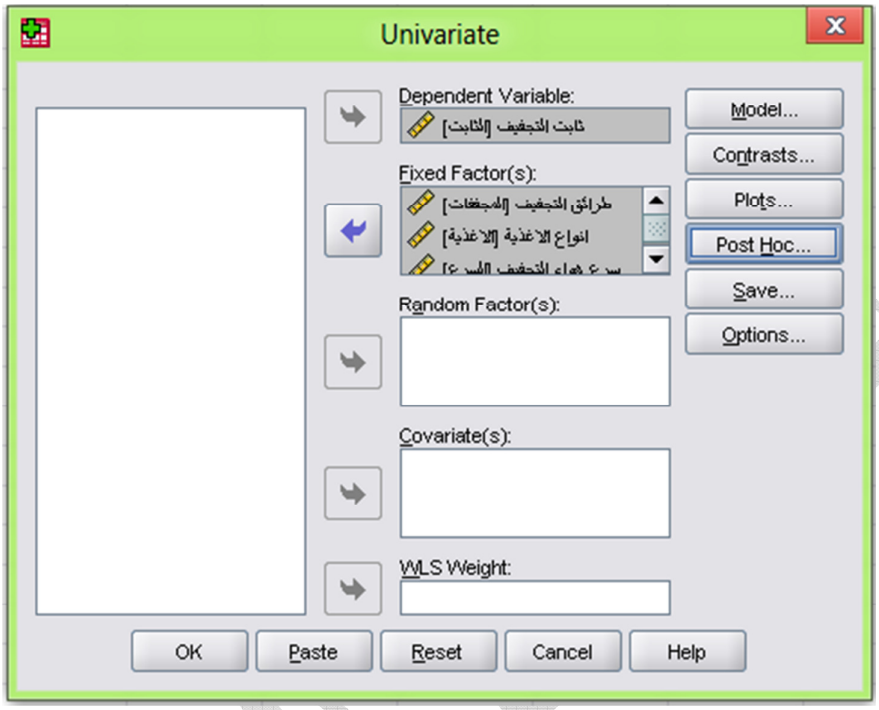
التكرارات	مجفف شمسي				مجفف كهربائي				تجفيف شمسي طبيعي			
	مشمش		باميا		مشمش		باميا		مشمش		باميا	
	2 m/s	4 m/s	2 m/s	4 m/s	2 m/s	4 m/s	2 m/s	4 m/s	2 m/s	4 m/s	2 m/s	4 m/s
I	0.071	0.11	0.084	0.14	0.077	0.13	0.088	0.15	0.061	0.092	0.054	0.11
II	0.064	0.12	0.082	0.13	0.074	0.12	0.086	0.14	0.60	0.096	0.055	0.099
III	0.073	0.13	0.080	0.15	0.70	0.14	0.087	0.15	0.062	0.098	0.047	0.11

الحل:

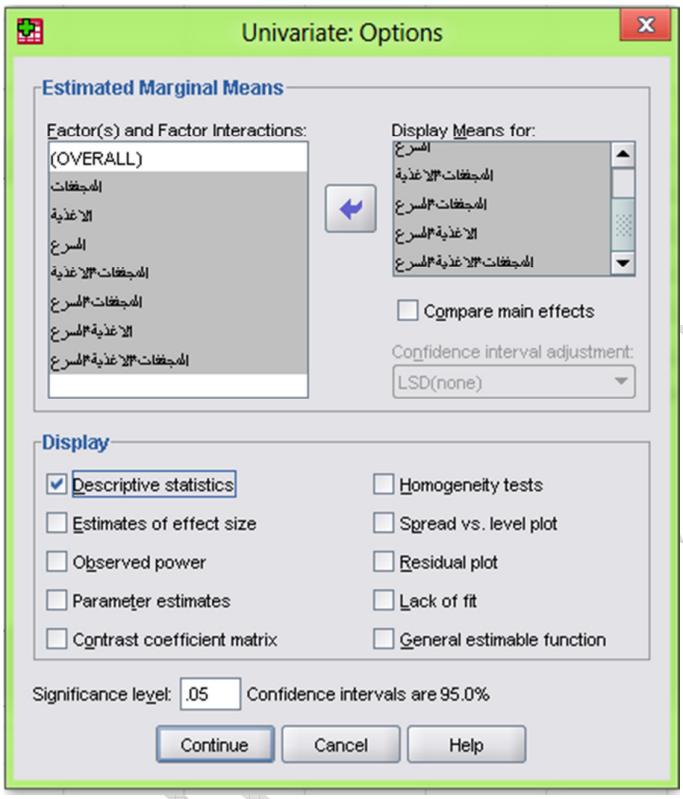
نقوم بإدخال البيانات ومن ثم ترميزها كما تعلمنا سابقا فتظهر البيانات كما في الشكل التالي:

	المجففات	الاغذية	السرع	الثابت
1	مجفف شمسي	مشمش	2 m/s	0.07
2	مجفف شمسي	مشمش	2 m/s	0.06
3	مجفف شمسي	مشمش	2 m/s	0.07
4	مجفف شمسي	مشمش	4 m/s	0.11
5	مجفف شمسي	مشمش	4 m/s	0.12
6	مجفف شمسي	مشمش	4 m/s	0.13
7	مجفف شمسي	بامية	2 m/s	0.08
8	مجفف شمسي	بامية	2 m/s	0.08
9	مجفف شمسي	بامية	2 m/s	0.08
10	مجفف شمسي	بامية	4 m/s	0.14
11	مجفف شمسي	بامية	4 m/s	0.13
12	مجفف شمسي	بامية	4 m/s	0.15
13	مجفف كهربائي	مشمش	2 m/s	0.08
14	مجفف كهربائي	مشمش	2 m/s	0.07
15	مجفف كهربائي	مشمش	2 m/s	0.70
16	مجفف كهربائي	مشمش	4 m/s	0.13
17	مجفف كهربائي	مشمش	4 m/s	0.12
18	مجفف كهربائي	مشمش	4 m/s	0.14
19	مجفف كهربائي	بامية	2 m/s	0.09
20	مجفف كهربائي	بامية	2 m/s	0.09
21	مجفف كهربائي	بامية	2 m/s	0.09
22	مجفف كهربائي	بامية	4 m/s	0.15
25	تجفيف شمسي طبيعي	مشمش	2 m/s	0.06
26	تجفيف شمسي طبيعي	مشمش	2 m/s	0.60
27	تجفيف شمسي طبيعي	مشمش	2 m/s	0.06
28	تجفيف شمسي طبيعي	مشمش	4 m/s	0.09
29	تجفيف شمسي طبيعي	مشمش	4 m/s	0.10
30	تجفيف شمسي طبيعي	مشمش	4 m/s	0.10
31	تجفيف شمسي طبيعي	بامية	2 m/s	0.05
32	تجفيف شمسي طبيعي	بامية	2 m/s	0.06
33	تجفيف شمسي طبيعي	بامية	2 m/s	0.05
34	تجفيف شمسي طبيعي	بامية	4 m/s	0.11
35	تجفيف شمسي طبيعي	بامية	4 m/s	0.10
36	تجفيف شمسي طبيعي	بامية	4 m/s	0.11

من analyze >> general linear model >> univariate >> سيظهر مربع حوار ننقل الصفة (ثابت التجفيف) الى خانة dependent variable وكل من طرائق التجفيف و أنواع الأغذية وسرع الهواء الى خانة fixed وكما في الشكل التالي:



ومن post Hoc نختار LSD كما مر سابقا ومن OPTION نختار الإحصاء الوصفي ونقل العوامل والتداخل بينهما وكما في الشكل التالي:



ثم اضغط CONTIUE للرجوع الى المربع الحواري الأول ثم اضغط OK فتظهر النتائج كما في الجداول التالية:

Univariate Analysis of Variance

[DataSet0] C:\Users\asaad\Documents\تجفيف.sav

Warnings

Post hoc tests are not performed for انواع الاغذية because there are fewer than three groups.

Post hoc tests are not performed for سرع هواء التجفيف because there are fewer than three groups.

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
طرائق التجفيف	1.00	مجفف شمسي	12
	2.00	مجفف كهربائي	12
	3.00	تجفيف شمسي بالتوجيه	12
انواع الاغذية	1.00	مشمش	18
	2.00	باميا	18
سرع هواء التجفيف	1.00	2 m/s	18
	2.00	4 m/s	18

Descriptive Statistics

Dependent Variable:ثابت التجفيف

طرائق التجفيف	انواع الاغذية	سرع هواء التجفيف	Mean	Std. Deviation	N
مجفف شمسي	مشمش	2 m/s	.0693	.00473	3
		4 m/s	.1200	.01000	3
		Total	.0947	.02862	6
	باميا	2 m/s	.0820	.00200	3
		4 m/s	.1400	.01000	3
		Total	.1110	.03242	6
	Total	2 m/s	.0757	.00786	6
		4 m/s	.1300	.01414	6
		Total	.1028	.03038	12
مجفف كهربائي	مشمش	2 m/s	.2837	.36058	3
		4 m/s	.1300	.01000	3
		Total	.2068	.24316	6
	باميا	2 m/s	.0870	.00100	3
		4 m/s	.1467	.00577	3
		Total	.1168	.03269	6
	Total	2 m/s	.1853	.25220	6
		4 m/s	.1383	.01169	6
		Total	.1618	.17199	12

تجفيف شمسي طبيعي	مشمش	2 m/s	.2410	.31090	3
		4 m/s	.0953	.00306	3
		Total	.1682	.21221	6
	باميا	2 m/s	.0520	.00436	3
		4 m/s	.1083	.00835	3
		Total	.0802	.03016	6
	Total	2 m/s	.1465	.22223	6
		4 m/s	.1008	.00748	6
		Total	.1237	.15180	12
Total	مشمش	2 m/s	.1980	.25754	9
		4 m/s	.1151	.01705	9
		Total	.1566	.18212	18
	باميا	2 m/s	.0737	.01658	9
		4 m/s	.1310	.01985	9
		Total	.1023	.03442	18
	Total	2 m/s	.1358	.18824	18
		4 m/s	.1231	.01873	18
		Total	.1294	.13207	36

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:ثابت التجفيف

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.156[a]	11	.014	.751	.682
Intercept	.803	1	.803	31.875	.000
المعاملات	.021	2	.011	.568	.574
الاغذية	.026	1	.026	1.399	.249
السرع	.001	1	.001	.078	.783
المعاملات * الاغذية	.022	2	.011	.592	.561
المعاملات * السرع	.020	2	.010	.536	.592
الاغذية * السرع	.044	1	.044	2.338	.139
المعاملات * الاغذية * السرع	.020	2	.010	.527	.597
Error	.454	24	.019		
Total	1.214	36			
Corrected Total	.610	35			

a. R Squared = .255 (Adjusted R Squared = -.085)

Estimated Marginal Means

1. طرائق التجفيف

Dependent Variable:ثابت التجفيف

طرائق التجفيف	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
تجفيف شمسي	.103	.040	.021	.185
تجفيف كهربائي	.162	.040	.080	.244
تجفيف شمسي طبيعي	.124	.040	.042	.206

2. انواع الاغذية

Dependent Variable:ثابت التجفيف

انواع الاغذية	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
مشمش	.157	.032	.090	.223
باميا	.102	.032	.035	.169

3. سرع هواء التجفيف

Dependent Variable:ثابت التجفيف

سرع هواء التجفيف	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
2 m/s	.136	.032	.069	.203
4 m/s	.123	.032	.056	.190

4. طرائق التجفيف * انواع الاغذية

Dependent Variable:ثابت التجفيف

طرائق التجفيف	انواع الاغذية	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
مجفف شمسي	مشمش	.095	.056	-.021-	.211
	باميا	.111	.056	-.005-	.227
مجفف كهربائي	مشمش	.207	.056	.091	.323
	باميا	.117	.056	.001	.233
تجفيف شمسي تقليدي	مشمش	.168	.056	.052	.284
	باميا	.079	.056	-.037-	.195

5. طرائق التجفيف * سرع هواء التجفيف

Dependent Variable:ثابت التجفيف

طرائق التجفيف	سرع هواء التجفيف	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
مجفف شمسي	2 m/s	.078	.058	-.040-	.192
	4 m/s	.130	.058	.014	.246
مجفف كهربائي	2 m/s	.185	.058	.069	.301
	4 m/s	.138	.058	.022	.254
تجفيف شمسي تأجيجي	2 m/s	.146	.058	.031	.262
	4 m/s	.101	.058	-.015-	.217

6. انواع الاغذية * سرع هواء التجفيف

Dependent Variable:ثابت التجفيف

انواع الاغذية	سرع هواء التجفيف	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
متمثل	2 m/s	.198	.046	.103	.293
	4 m/s	.115	.046	.020	.210
جامدا	2 m/s	.074	.046	-.021-	.168
	4 m/s	.131	.046	.036	.226

7. طرائق التجفيف * انواع الاغذية * سرع هواء التجفيف

Dependent Variable:ثابت التجفيف

طرائق التجفيف	انواع الاغذية	سرع هواء التجفيف	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
مجفف شمسي	متمثل	2 m/s	.069	.079	-.095-	.233
		4 m/s	.120	.079	-.044-	.284
	جامدا	2 m/s	.082	.079	-.082-	.246
		4 m/s	.140	.079	-.024-	.304
مجفف كهربائي	متمثل	2 m/s	.284	.079	.120	.448
		4 m/s	.130	.079	-.034-	.294
	جامدا	2 m/s	.087	.079	-.077-	.251
		4 m/s	.147	.079	-.017-	.311
تجفيف شمسي تأجيجي	متمثل	2 m/s	.241	.079	.077	.405
		4 m/s	.095	.079	-.069-	.259
	جامدا	2 m/s	.052	.079	-.112-	.218
		4 m/s	.106	.079	-.058-	.270

Post Hoc Tests

طرائق التجفيف

Multiple Comparisons

ثابت التجفيف
LSD

طرائق التجفيف (I)	طرائق التجفيف (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
مجفف شمسي	مجفف كهربائي	-.0590-	.05616	.304	-.1749-	.0569
	تجفيف شمسي طبيعي	-.0208-	.05616	.714	-.1387-	.0951
مجفف كهربائي	مجفف شمسي	.0590	.05616	.304	-.0569-	.1749
	تجفيف شمسي طبيعي	.0382	.05616	.503	-.0777-	.1541
تجفيف شمسي طبيعي	مجفف شمسي	.0208	.05616	.714	-.0951-	.1367
	مجفف كهربائي	-.0382-	.05616	.503	-.1541-	.0777

Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = .019.

يلاحظ من النتائج انه لا توجد فروق معنوية بين المعاملات العاملية والتداخل بينهما عند مستوى معنوية .0.05

المصادر

اكسيل 2000. www.cb4a.com

بركات ، نافذ محمد (2007). التحليل الاحصائي باستخدام برنامج SPSS. الجامعة الإسلامية. مصر.ص 176.

بري، عدنان ماجد عبد الرحمن (2005). طرق الحسابات الاحصائية باستخدام اكسيل.

تعلم اكسيل بطريقة مبسطة http://www.4shared.com/document/5_r_zeuz-/learning_word_2010_in_arabic_-.html

معهد نظم المعلومات (1998).اكسيل 97

Abakarov, A.(2011). Software packages for food engineering needs. *2nd International Conference on Biotechnology and Food Science*

Baranyi J. , Tamplin M. (2002). ComBase: A Common Database on Microbial Responses to Food Environments. J. Food Prot. (In press).

Baranyi J., Ross T., Roberts T.A. and McMeekin T. (1996). The effects of overparameterisation on the performance of empirical models used in Predictive Microbiology. Food Microbiol. 13. 83-91

Baranyi, J. and Roberts, T. A. (1994) A dynamic approach to predicting bacterial growth in food. *International Journal of Food Microbiology* 23, 277-294.

Gerard M. V.(2008). Excel 2007 for Scientists and Engineers. Holy Macro! Books.pp259.

Gibson A. M., Baranyi J., Pitt I., Eyles M. J. and Roberts T. A. (1994).Predicting fungal growth: the effect of water activity on four species of *Aspergillus*. *International Journal of Food Microbiology* 23, 419-431.

Holman,J.P.(2001).Heat transfer:9th edition.McGraw Hill,Inc.,New york.

Information Technology service (2001). Introduction to using macros in Microsoft Excel 2000. Guide 127 Version 1.**2** *IPCBEE vol.7 (2011). IACSIT Press, Singapore*

Mark D. N. ; U. Lesmes ; M. G. Corradini and M. Peleg (2010). Wolfram Demonstrations: Free Interactive Software for Food Engineering Education and Practice. Food Eng Rev 2:157–167

Paul Singh, R.(1996). Computer Applications in Food Technology:Use of Spreadsheets in Graphical, Statistical, and Process Analysis. Elsevier Science & Technology Books. P.300.