

الفصل الأول

عرض البيانات الاحصائية وتبويبها

مقدمة:

الخطوة التالية بعد جمع البيانات في مجال الإحصاء الوصفي، هو تبويب البيانات وعرضها بصورة يمكن الاستفادة منها في وصف الظاهرة محل الدراسة، من حيث تمركز البيانات، ودرجة تجانسها. وهناك طريقتين لعرض البيانات هما:

١- عرض جدولي.

٢- عرض بياني (رسوم بيانية- أشكال هندسية).

أولاً: العرض الجدولي:

تنقسم الجداول الإحصائية إلى عدة أشكال:

أ- العرض الجدولي لبيانات نوعية أو غير كمية :

مثال (١): البيانات التالية توضح تقديرات 17 طالب في مادة الاحصاء.

C A C C B D A C F D B B A C F C A

الحل:

جدول (١) تفريغ وتوزيع التقديرات للطلاب

الفئة	العلامات	التكرار (عدد الطلاب)
A	////	٤
B	///	٣
C	/ ///	٦
D	//	٢
F	//	٢

وبعد إلقاء الضوء على كيفية عمل التكرارات أمام الصفات وتكوين الجداول التكرارية للبيانات الوصفية في الجدول السابق، فإننا سنتعرف ايضاً على كيفية عمل التكرارات للبيانات الكمية.

ب- العرض الجدولي لبيانات كمية:

- طريقة عمل الفئات المنتظمة للبيانات الكمية:

الغرض من عمل الفئات هو تجميع القيم المتقاربة في مجموعات، ولا توجد هناك قواعد ثابتة لتحديد طول الفئات وعددها، إلا أنه من المرغوب فيه أن لا يكون عدد الفئات صغيراً فتضيع

معالم التوزيع وتفقد كثيرا من التفاصيل. كما لا يكون عدد الفئات كبير جدا فتضيع الحكمة من التجميع في فئات ولتحديد عدد الفئات وطول كل فئة فإنه يعتمد إلى حد كبير على الخبرة ومدى البيانات وهو الفرق بين أكبر قراءة وأصغر قراءة كحد أقصى، ولتوضيح كيفية عمل الفئات نوضحه في المثال الآتي :

مثال (٢): البيانات التالية توضح درجات 15 طالبا.

16 14 13 12 21 17 19 21 14 19 18 18 16 22 12

المطلوب كون جدول التوزيع التكراري.

الحل:

الخطوة الأولى: نحسب المدى = أكبر مفردة - أقل مفردة

$$10 = 22 - 12$$

الخطوة الثانية : نحدد عدد الفئات حيث:

$$NC = 1 + 3.32 \log n =$$

$$1 + 3.22 \log 15 = 4.787 \approx 5$$

الخطوة الثالثة : نحسب طول الفئة حيث:

$$2 = \frac{10}{5} = \frac{\text{المدى}}{\text{عدد الفئات}} = \text{طول الفئة}$$

الخطوة الرابعة : نكون الجدول ونبدأ بأصغر مفردة.

الجدول (٢) التوزيع التكراري لدرجات الطلاب

الفئات	التكرار
١٢ -	٣
١٤ -	٢
١٦ -	٣
١٨ -	٤
٢٠ -	٣
المجموع	١٥

ويمكن تكوين جدولين آخرين من جدول التوزيع التكراري

أ-الجدول التكراري النسبي.

ب-الجدول التكراري المئوي.

أ-الجدول التكراري النسبي :

يتكون الجدول التكراري النسبي من خانتين مثل الجدول التكراري العادي ولكن خانة التكرار يكتب بها التكرار النسبي، وهو عبارة عن التكرار لأي فئة مقسوما على مجموع

التكرارات . ويكون مجموع التكرار النسبي لجميع الفئات مساوياً للواحد الصحيح، كما هو موضح المثال التالي:

مثال (٣): البيانات التالية توضح تقديرات 16 طالب في مادة الاحصاء
A C C B D A C F D B B A C F C A
المطلوب :كون جدول التوزيع التكراري والتكرار النسبي
الحل

الجدول (٣) التوزيع التكراري النسبي لدرجات الطلاب

الفئة	التكرار	التكرار النسبي
A	٤	$4/16=0.25$
B	٣	٠,١٩
C	٥	٠,٣١
D	٢	٠,١٢٥
F	٢	٠,١٢٥
المجموع	١٦	١

ب-الجدول التكراري المئوي:

الجدول التكراري المئوي للبيانات الإحصائية يتكون من خانتين أيضاً مثل الجدول التكراري النسبي السابق، ولكن في خانة التكرارات النسبية تكتب التكرارات المئوية، ويمكن الحصول عليها بضرب التكرار النسبي في 100 ، ويلاحظ أن مجموع التكرارات المئوية يساوي 100 . وبذلك يكون الجدول التكراري المئوي للبيانات المثال السابق كما يأتي:

الجدول (٤) التوزيع التكراري المئوي لدرجات الطلاب

الفئة	التكرار	التكرار المئوي
A	٤	٢٥
B	٣	١٩
C	٥	٣١
D	٢	١٢,٥
F	٢	١٢,٥
المجموع	١٦	١٠٠

جدول الحدود الفعلية للفئات:

البيانات الإحصائية المراد تلخيصها وتنظيمها في جداول تكرارية عادة تكون مكتوبة مقربة مثلاً لأقرب وحدة قياس أو لأقرب نصف وحدة قياس. فإذا كانت البيانات مقربة لأرقام صحيحة فإننا نطرح من الحد الأدنى المقرب للفئة 0.5 لنحصل على الحد الأدنى الحقيقي، ونضيف 0.5

إلى الحد الأعلى المقرب لنحصل على الحد الأعلى الحقيقي للفئة وهكذا لباقي الفئات للحصول على الحدود الحقيقية لها . أما إذا كانت البيانات محسوبة لأقرب رقم عشري فإننا نطرح 0.05 من الحد الأدنى المقرب للفئة لنحصل على الحد الأدنى الحقيقي لها، ونضيف 0.05 إلى الحد الأعلى المقرب لنحصل على الحد الأعلى الحقيقي للفئة، وهكذا لباقي الفئات. وبذلك يكون جدول التوزيع التكراري.

جدول (٥) التوزيع التكراري لدرجات الطلاب بالحدود الفعلية للفئات في مثال (٢)

الحدود الفعلية للفئات	التكرار
١١,٥-١٣,٥	٣
١٣,٥-١٥,٥	٢
١٥,٥-١٧,٥	٣
١٧,٥-١٩,٥	٤
١٩,٥-٢٢,٥	٣

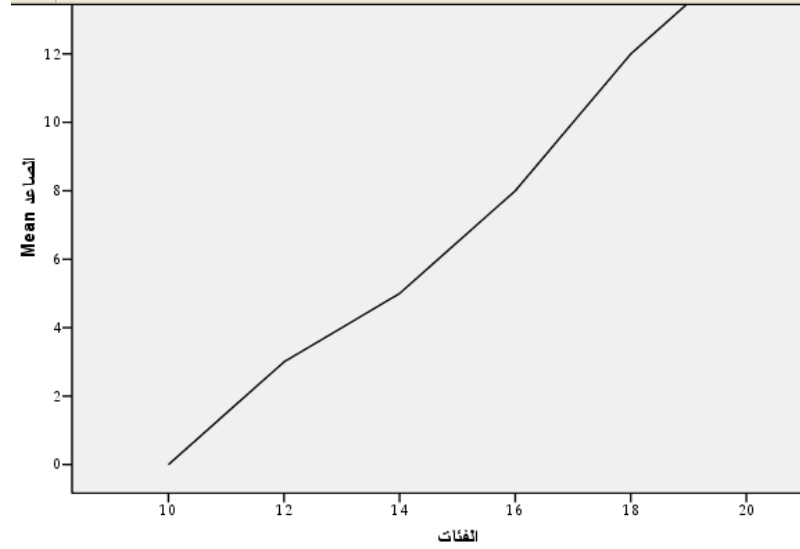
-التكرار المتجمع الصاعد:

يمثل التكرار المتجمع الصاعد لفئة معينة مجموع الأفراد الذين تقل قيمتهم الإحصائية عن الحد الأعلى للفئة المقابلة.

مثال (٤): باستخدام معطيات المثال (٢) نوجد التكرار المتجمع الصاعد.

حدود الفئة	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
-١٠	٠	٠
-١٢	٣	٣
-١٤	٢	٥
-١٦	٣	٨
-١٨	٤	١٢
-٢٠	٣	١٥

والشكل الآتي يوضح الرسم البياني للتكرار المتجمع الصاعد



ومن الطرق التي تستخدم في تمثيل البيانات للجداول التكرارية بيانياً الآتي :

١- المدرج التكراري (frequency histogram)

ان تمثيل البيانات في مدرج تكراري يعني تمثيل تكرار كل فئة من الفئات التوزيع التكراري بمستطيل تكون حدود قاعدته الحدود الدنيا للفئات وارتفاعه هو تكرار تلك الفئة لذا فإننا نرسم محورين أحدهما المحور الأفقي ونضع عليه حدود الفئات ، ونضع تكرار الفئات على المحور العمودي .

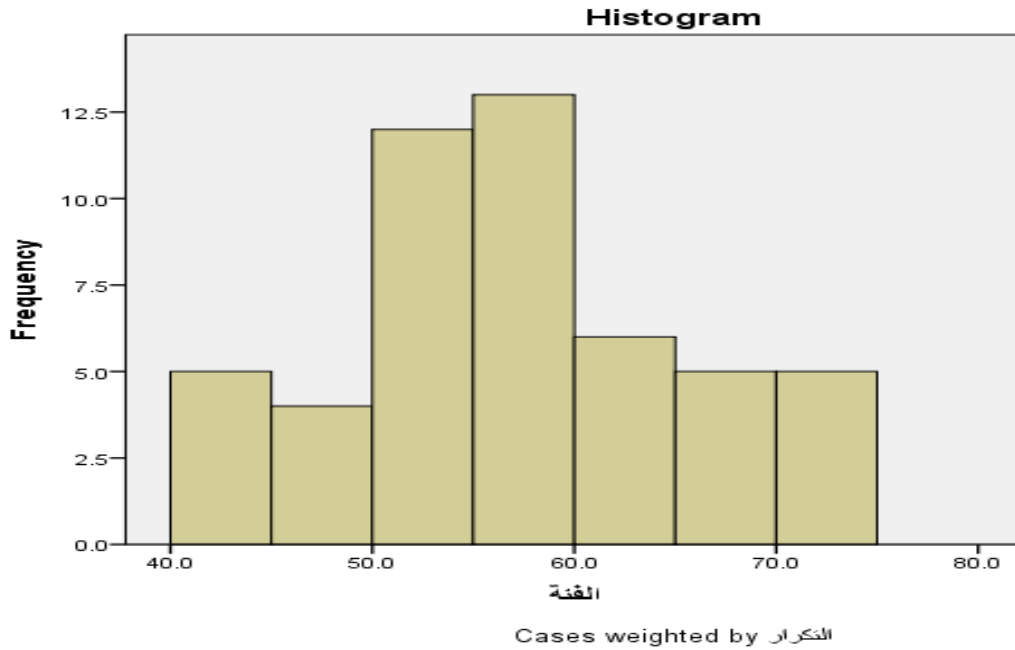
مثال (٤) : إذا كان الجدول الآتي يوضح درجات ٥٠ طالبا في اختبار الرياضيات.

الفئة	التكرار	مركز الفئة
٤٠-	٥	٤٢,٥
٤٥-	٤	٤٧,٥
٥٠-	١٢	٥٢,٥
٥٥-	١٣	٥٧,٥
٦٠-	٦	٦٢,٥
٦٥-	٥	٦٧,٥
٧٠-٧٤	٥	٧٢,٥

ملاحظة: مركز الفئة = (الحد الأدنى للفئة + الحد الأعلى للفئة) / ٢

اعرض البيانات بطريقة المدرج التكراري ؟

الحل:

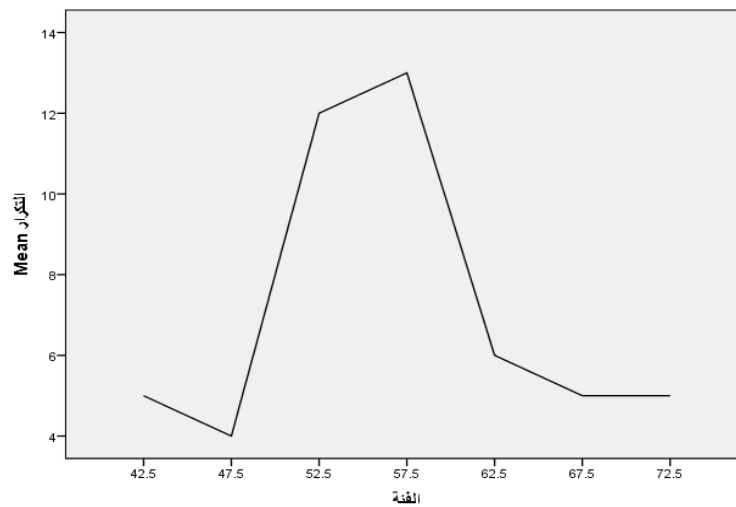


٢- المضلع التكراري (frequency polygon)

يمكن تمثيل البيانات على شكل مضلع تكراري يعتمد على محورين، نضع على المحور الأفقي مراكز الفئات والمحور العمودي تكرار الفئات .

مثال (٥) : باستخدام بيانات المثال السابق اعرض البيانات بطريقة المضلع التكراري .

الحل:



ثانياً: العرض البياني:

١-الدوائر المجزأة

حيث تمثل الدائرة مجموع القيم الكلية للظاهرة ، فيتم تقسيمها إلى قطاعات جزئية وتميز تلك القطاعات عن بعضها إما بألوان مختلفة أو بظلال مختلفة من أجل ضمان الإيضاح.

ويستخدم هذا النوع من الرسوم البيانية في الحالات التالية:

١. عندما يكون الهدف منها مقارنة الأجزاء المختلفة بالنسبة للمجموع الكلي لبيانات وصفية (غير كمية).

٢. عندما تكون الأجزاء المقارنة قليلة العدد نسبياً.

٣. كما يمكن استخدامها أيضاً لتوضيح التطور النسبي لأجزاء الظاهرة لفترات زمنية مختلفة.

العرض البياني تتبع الخطوات التالية لرسم الدوائر المجزأة

- نرسم دائرة بمقياس رسم مناسب.

- نحسب نسبة كل مجموعة إلى المجموع الكلي (التكرار النسبي).

- تقسيم 360 درجة على الفئات حسب نسبة كل فئة.

- يتم تحديد الزوايا لكل فئة حيث:

الزاوية = التكرار النسبي $\times 360$

مثال(٦) : الجدول الآتي يوضح أعداد الشركات في القطاعات في سوق الأوراق المالية لبورصة معينة في يوم ما

القطاع	البنوك	التأمين	الخدمات	الصناعة	المجموع
العدد	١٥	٨	٣٦	٤٤	١٠٣

الحل:

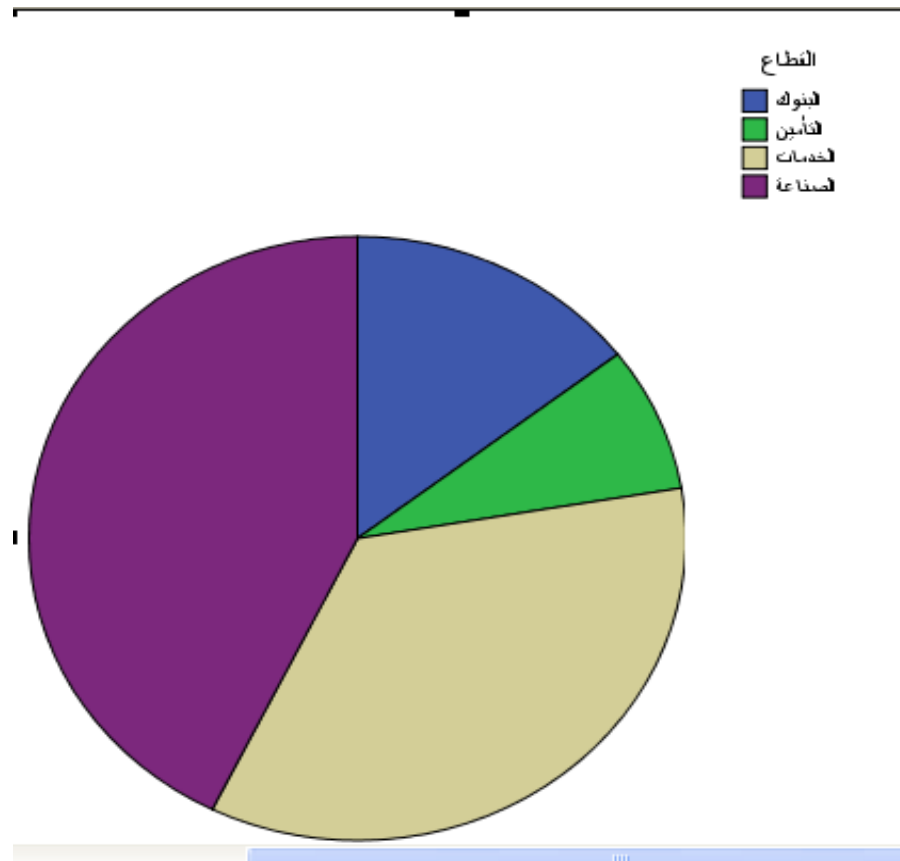
الآن نجد قياس كل قطاع فمثلاً:

١٥

قياس زاوية قطاع البنوك = $\frac{15}{103} \times 360 = 52,43$ درجة.

١٠٣

وبنفس الطريقة نحسب زوايا القطاعات الأخرى. والشكل الآتي يوضح ذلك



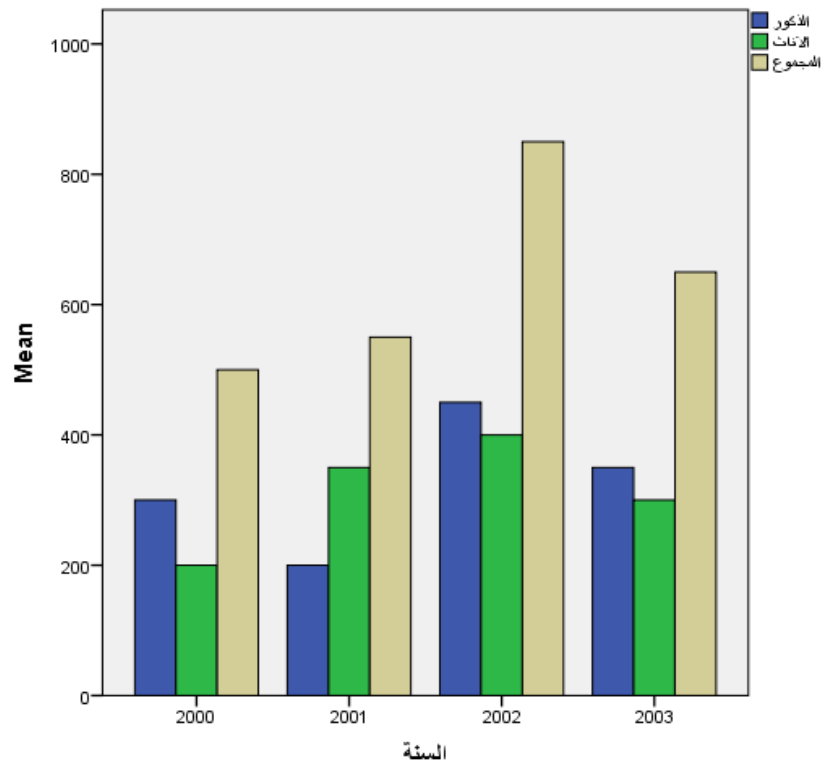
٢- طريقة الأعمدة:

هي عبارة عن مستطيلات متباعدة بمسافات ثابتة ولها قواعد متساوية تتناسب أطوالها مع التكرارات المقابلة لمكونات الخاصية المدروسة .

مثال (٧): الجدول الآتي يمثل إعداد الطلبة المقبولين في إحدى الكليات في جامعة خاصة خلال السنوات ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٣ اعرض هذه البيانات بطريقة الأعمدة Bar (graph)

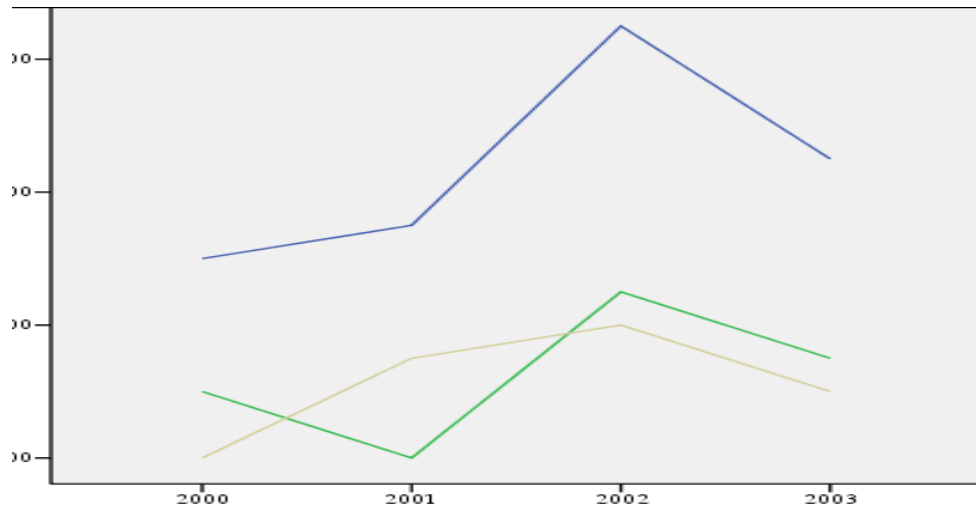
السنة	الذكور	الاناث	المجموع
٢٠٠٠	٣٠٠	٢٠٠	٥٠٠
٢٠٠١	٢٠٠	٣٥٠	٥٥٠
٢٠٠٢	٤٥٠	٤٠٠	٨٥٠
٢٠٠٣	٣٥٠	٣٠٠	٦٥٠

[DataSet0]



٣. طريقة الخط المنكسر (Broken Lin Graph):

وهو عبارة عن قطع مستقيمة تصل بين النقاط التي إحداثيتها النقطة (القيمة المناظرة للمتغير الأول، القيمة المناظرة للمتغير الثاني). عرض بيانات المثال (٧) بطريقة الخط المنكسر والشكل الآتي يوضح ذلك.



تطبيقات spss

نطبق مثال (٢): عرض البيانات باستخدام التكرار المتجمع الصاعد

- عرف المتغيرات: وذلك بالضغط على variableview الفئة والتكرار.

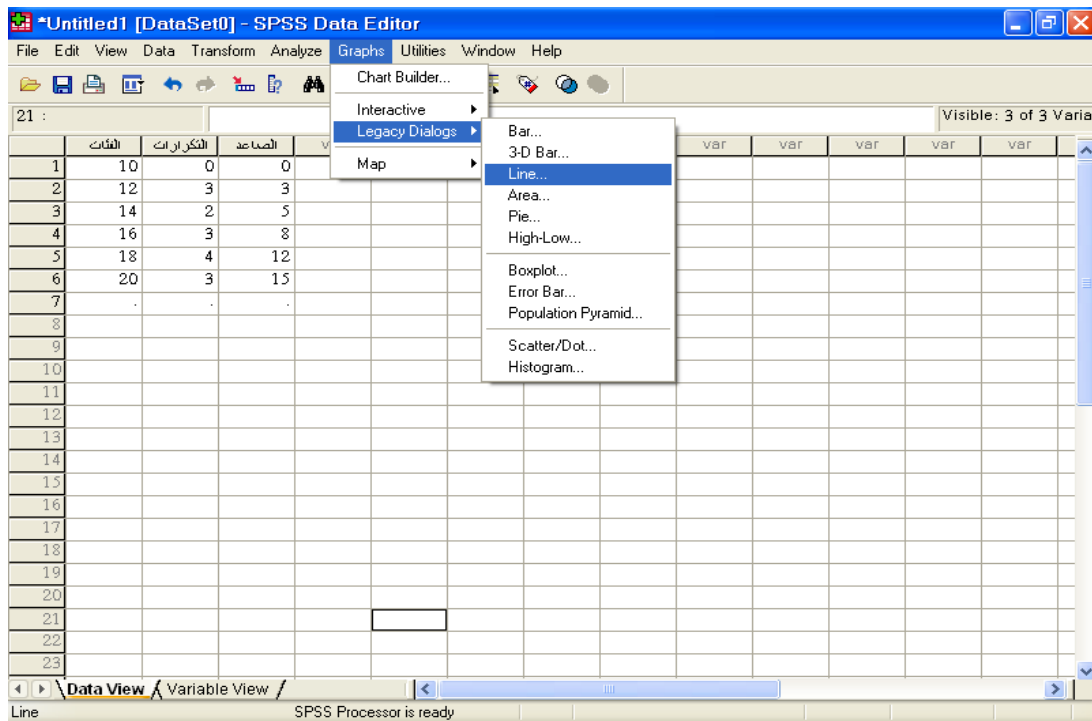
مع التأكد إن هذه المتغيرات من نوع Numric

- اضغط data view فتظهر لك شاشة فيها :

الفئة العمود الأول ، والتكرار العمود الثاني.

ومن قائمة Graphs

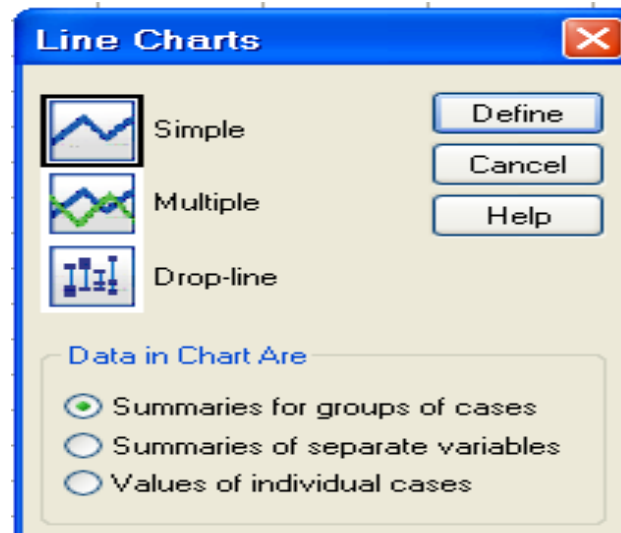
Graphs→ Legacy Dialogs→ line



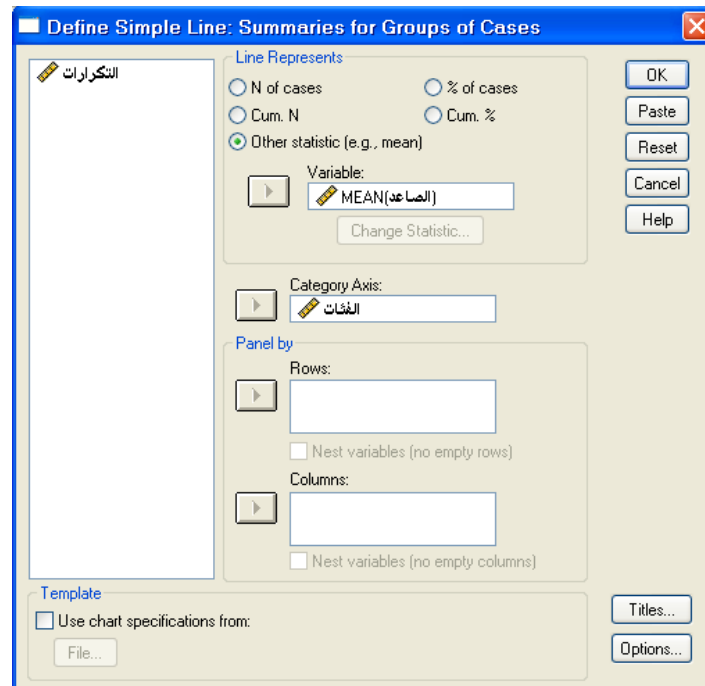
- يظهر صندوق line charts اختر منه :

Simple→Summaries for groups of cases

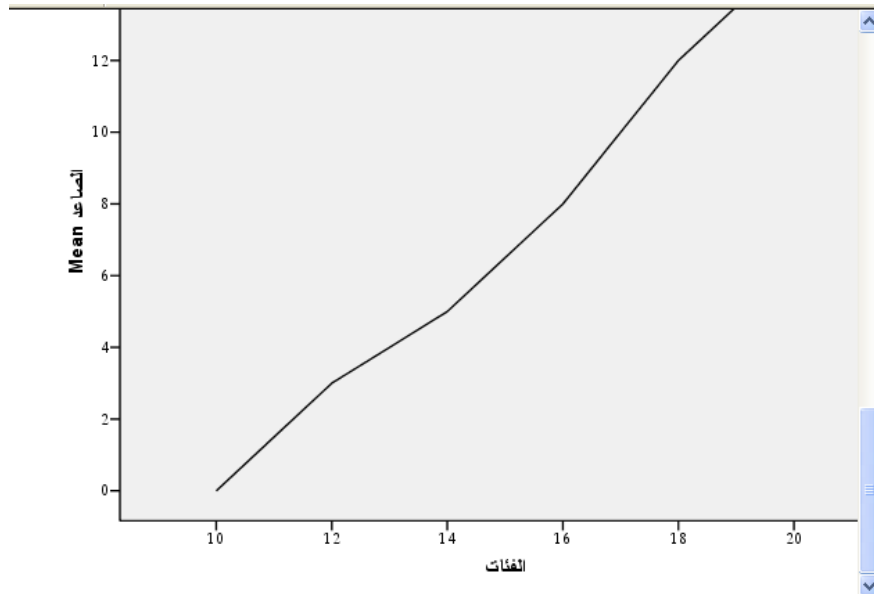
- ثم الضغط على define



- في مربع الخيار الذي يظهر ننقل الفئة إلى خانة Category axis
- ننقل التكرارات إلى خانة variable



ثم نضغط على ok نحصل على النتيجة المطلوبة ، الموضحة في الشكل التالي:



نطبق المثال (٤) عرض البيانات باستخدام المدرج التكراري:

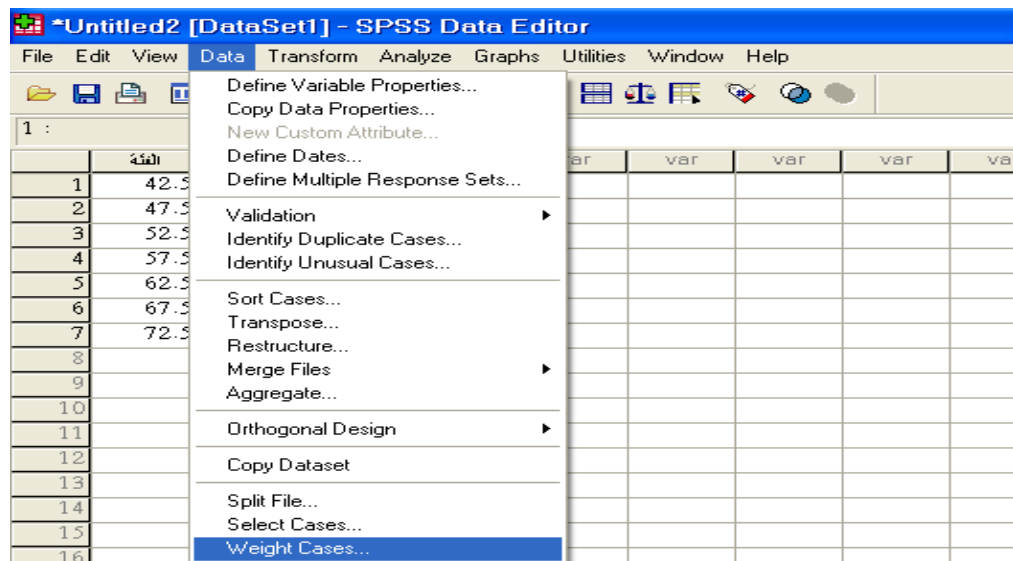
- عرف المتغيرات: وذلك بالضغط على variableview الفئة والتكرار.

مع التأكد إن هذه المتغيرات من نوع Numric

- اضغط data view فتظهر لك شاشة فيها :

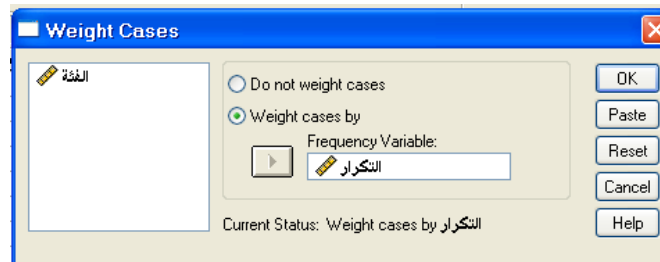
الفئة العمود الاول ، والتكرار العمود الثاني.

- ادخل البيانات الجدول بحيث يكون في عمود الفئة مراكز الفئات وفي العمود الثاني التكرارات ثم نوزن التكرارات من قائمة Data.



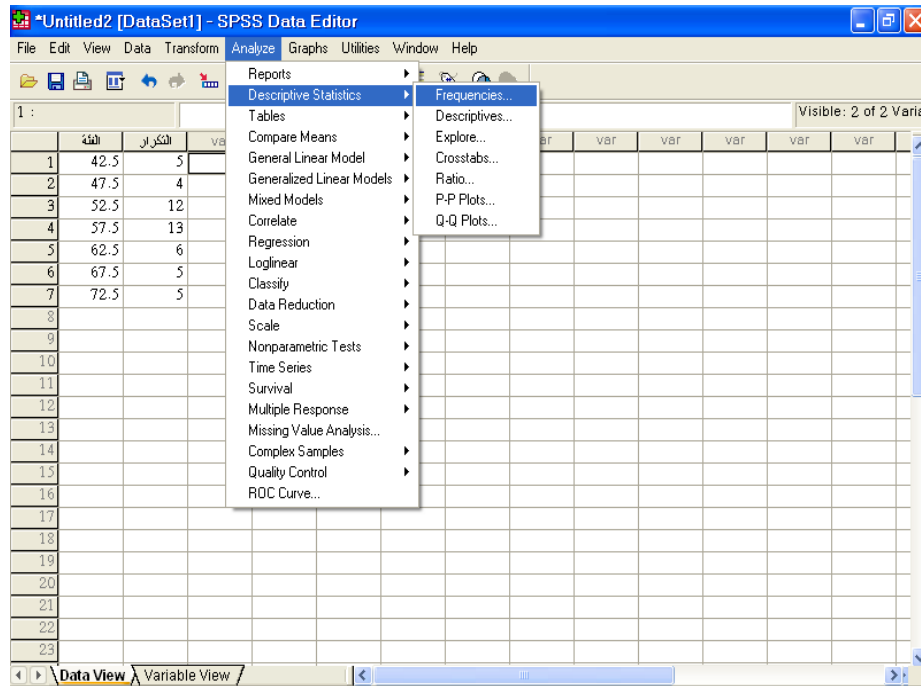
- يظهر لنا المربع الآتي.

- ننقل التكرار إلى خانة Frequency variable ثم ok

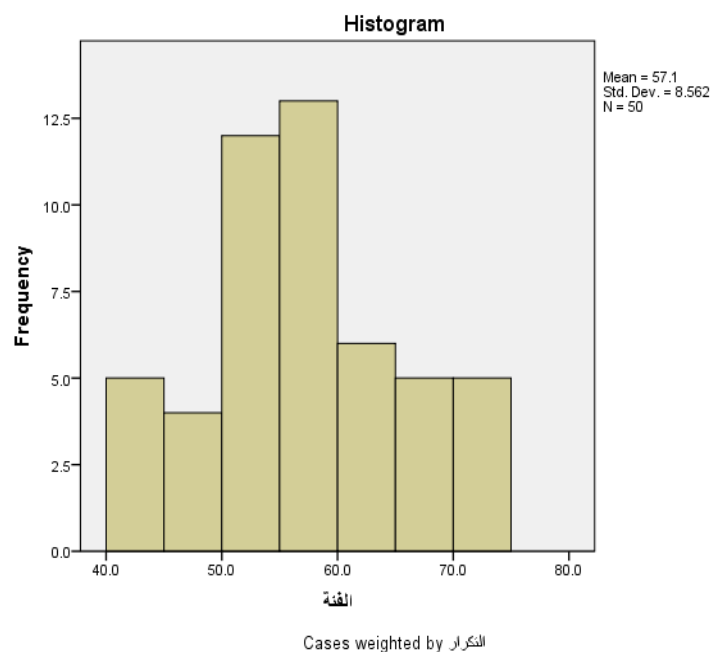


ومن قائمة Analyze

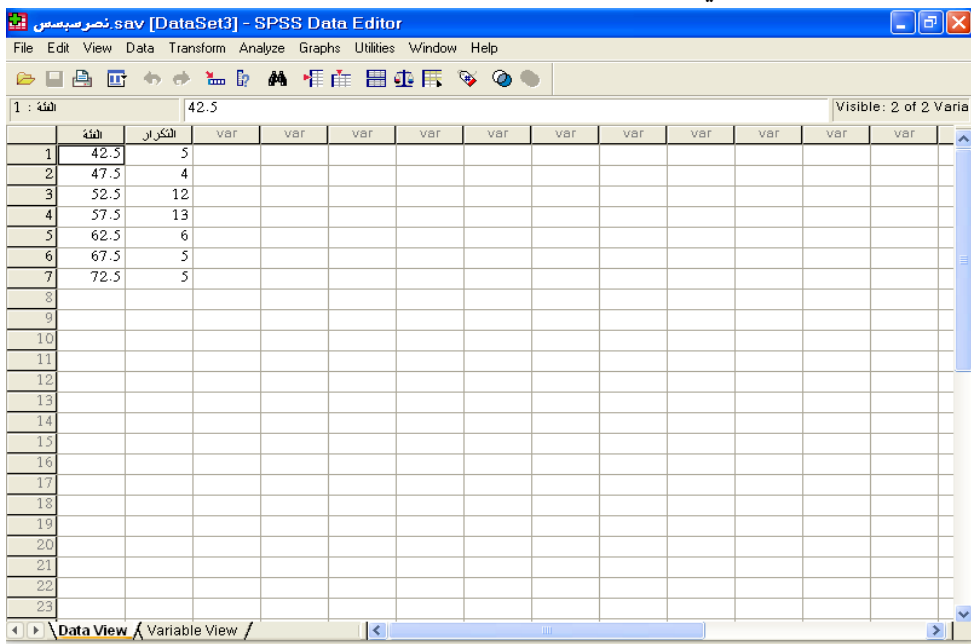
Analyze → Descriptive → statistics → Frequencies



ثم ننقل الفئة المربع (variables) ثم
charts → histogram → continue → ok

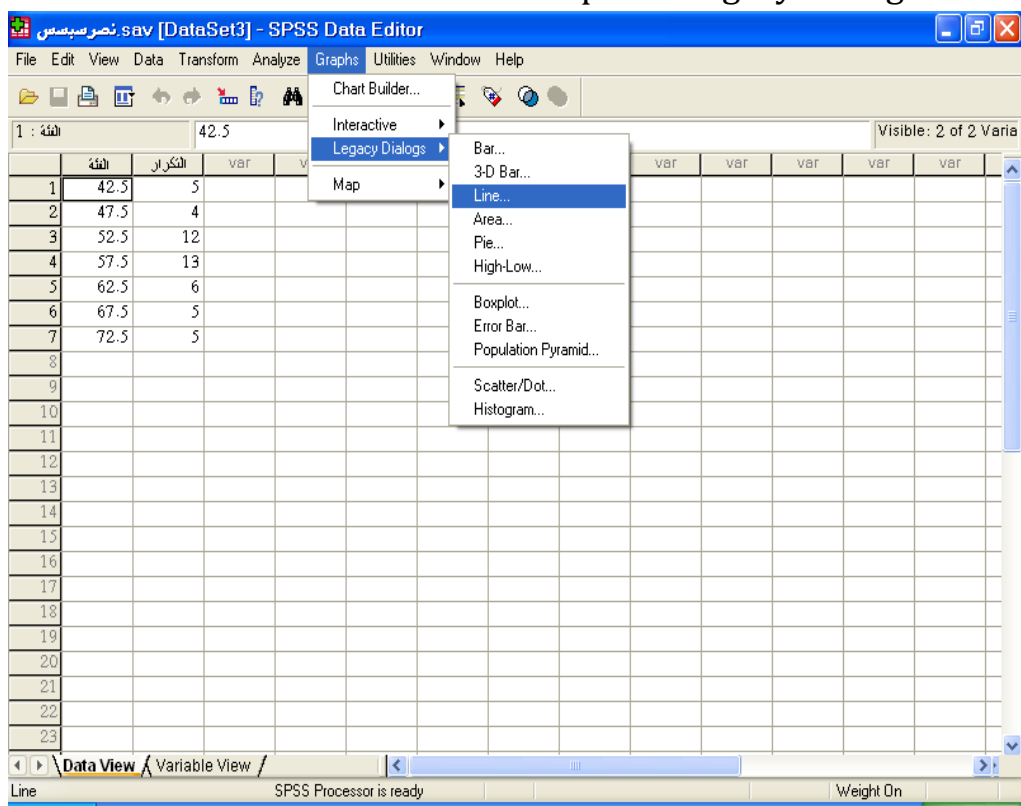


مثال(٥): لحل هذا المثال باستخدام برنامج spss نتبع الخطوات الآتية:
ادخل بيانات الجدول في العمودين الفئات ، والتكرار.

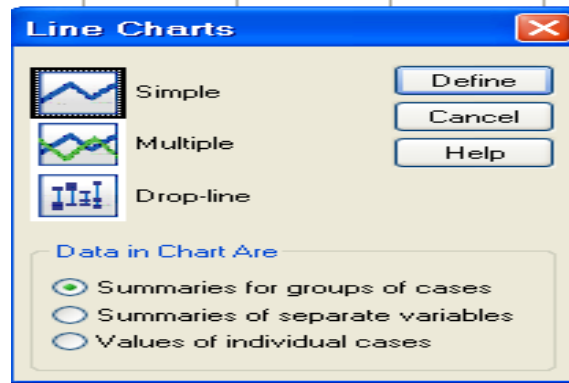


ومن قائمة Graphs

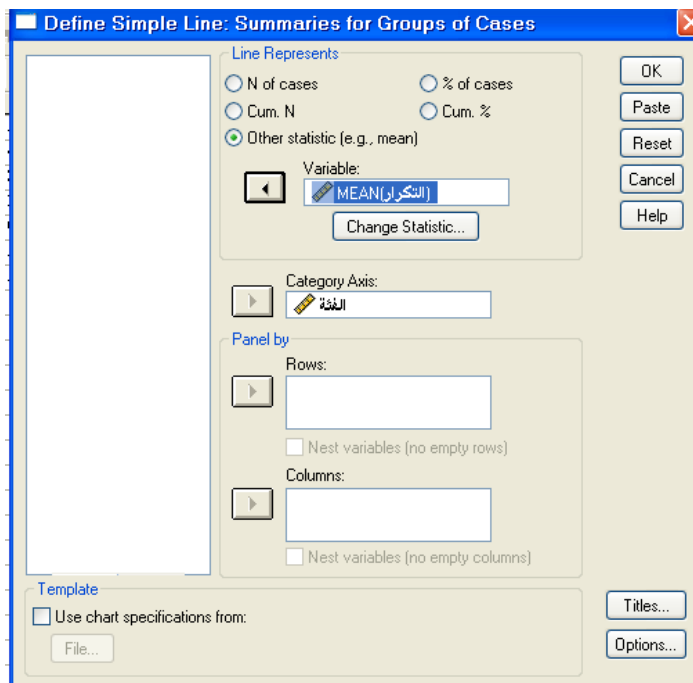
Graphs→ Legacy Dialogs→ line



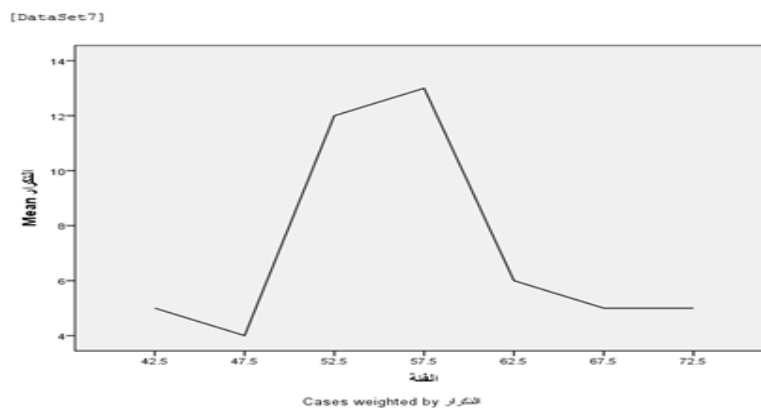
- يظهر صندوق line charts اختر منه : Simple→Summaries for groups of cases
- ثم الضغط على define



- في مربع الخيار الذي يظهر ننقل الفئة الى خانة Category axis
- ننقل التكرارات إلى خانة variable

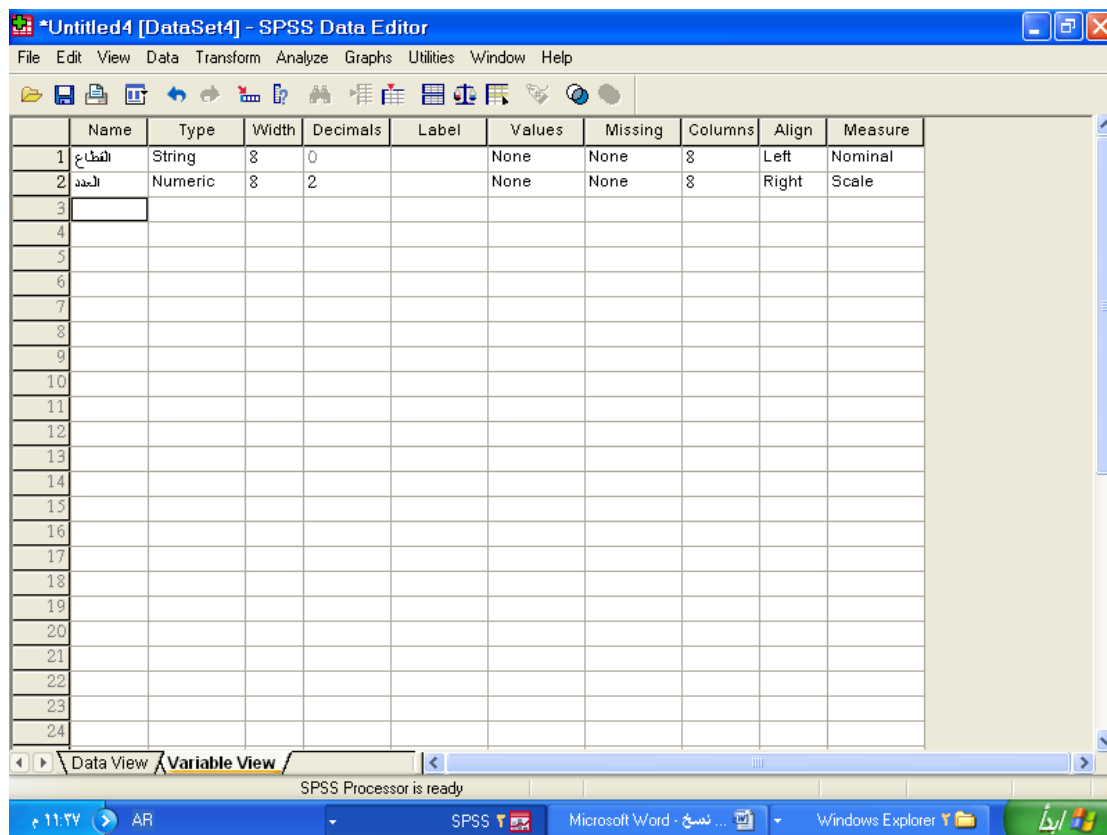


ثم ok نحصل على النتيجة المطلوبة ، الموضحة في الشكل

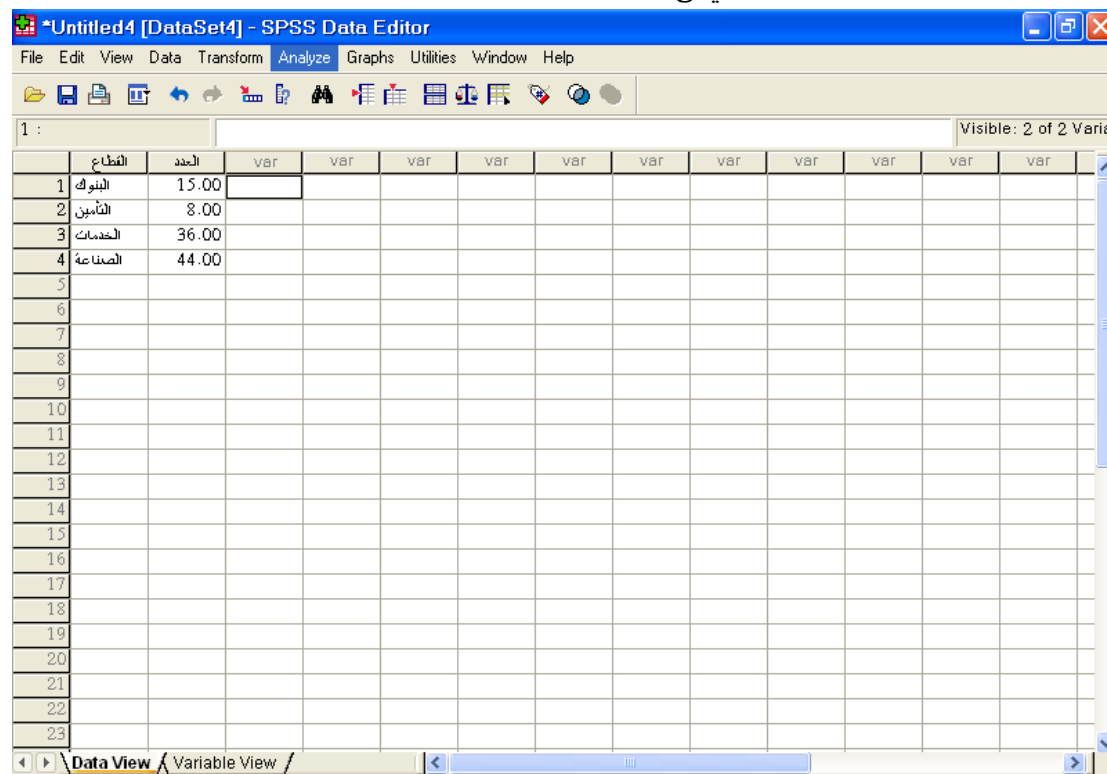


مثال (٦): لحل هذا المثال باستخدام برنامج spss نتبع الخطوات الآتية:

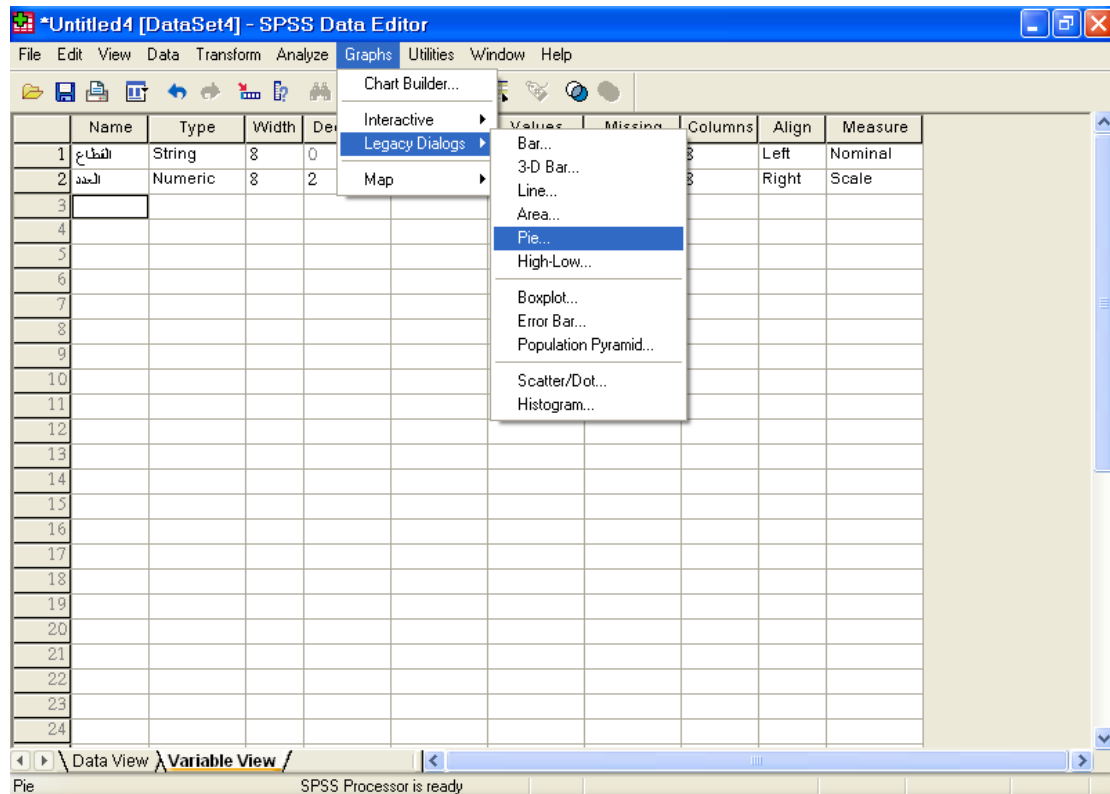
- نعرف المتغيرات وندخل البيانات



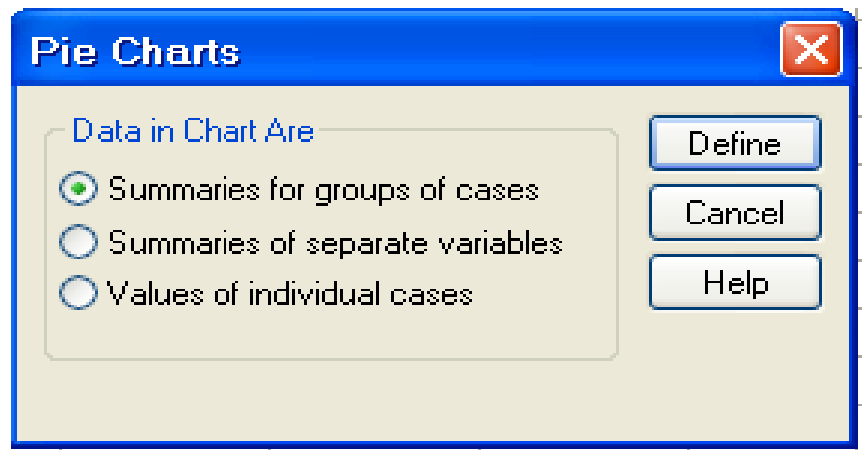
- نلاحظ متغير Sector يكون حرفي String



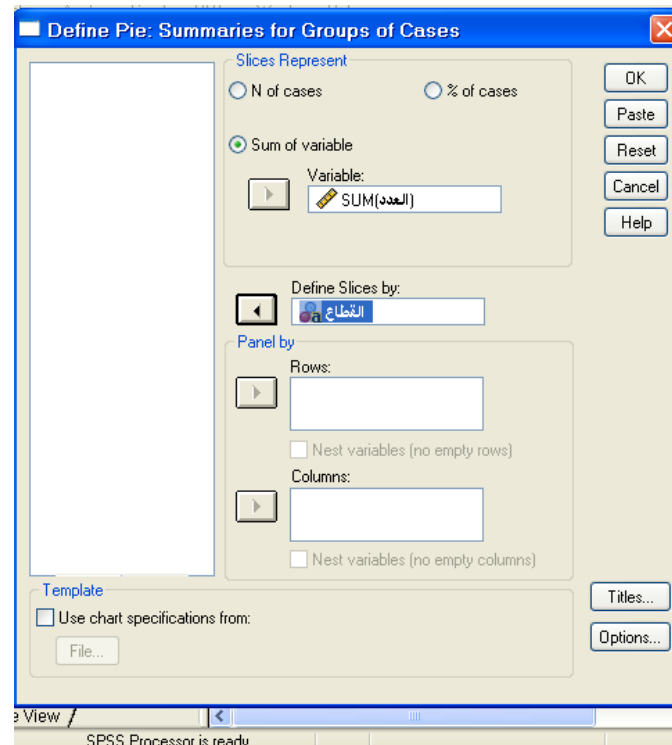
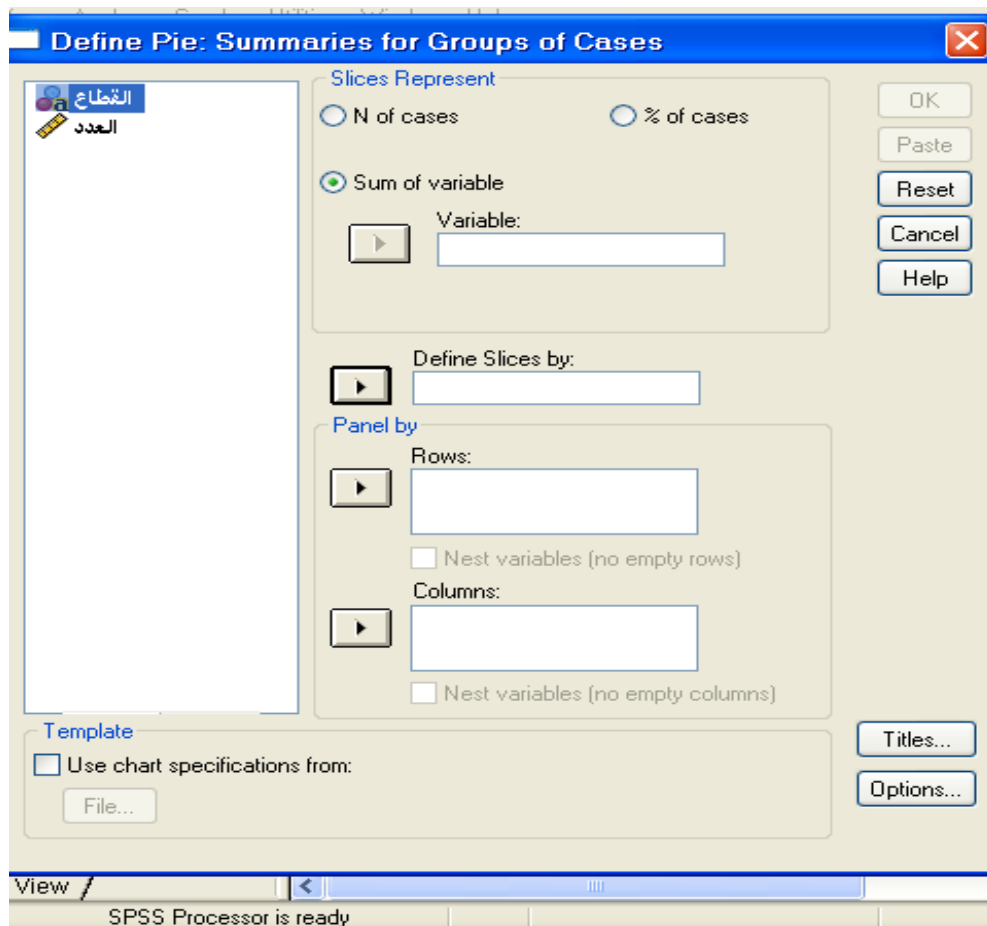
- ومن قائمة Graphs
Graphs→ Legacy Dialogs→ pie



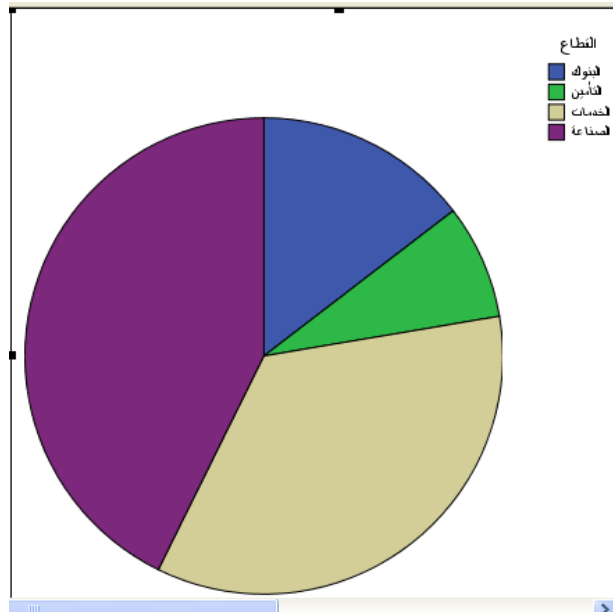
- ومن ثم نختار
Values of individual Cases→ Define



- ومن ثم ننقل Define Slices by → القطاع
Variable → العدد



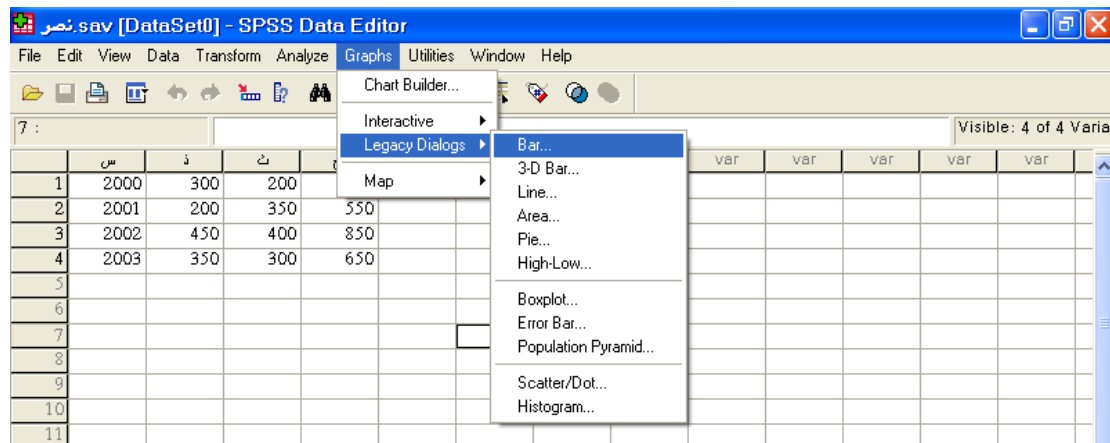
- ثم الضغط على ok نحصل على النتيجة المطلوبة ، الموضحة في الشكل



مثال (٧) : لحل هذا المثال باستخدام برنامج spss نتبع الخطوات الاتية :
-ادخل البيانات الجدول في ثلاث أعمدة :

عمود السنوات ، وعمود الذكور ، وعمود الاناث ، المجموع

Graphs→ Legacy Dialogs→ bar -



-يظهر صندوق bar charts اختر منه :

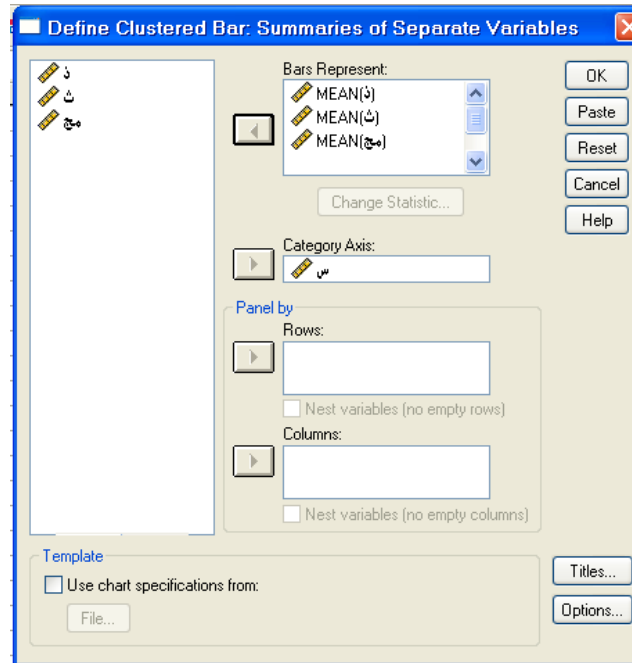
Clustered →Summaries of Separate Variables



ثم الضغط على define

-في مربع الخيار الذي يظهر ننقل السنه الى خانة Category axis

-ننقل الظواهر التي نريد عرضها الى خانة Represent



ثم ok نحصل على النتيجة المطلوبة ، الموضحة في الشكل التالي:

