سادسا :التوزيع الطبيعي :

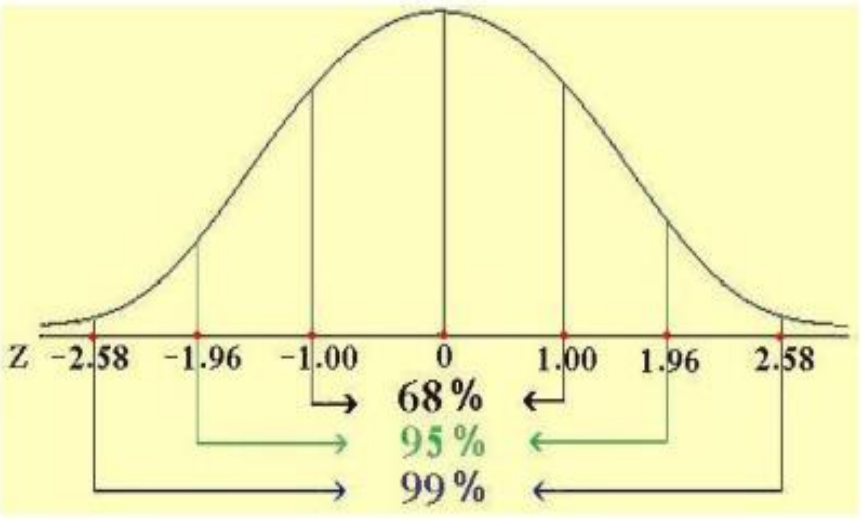
هو عبارة عن توزيع نظري للبيانات المتجمعة ويظهر على شكل جرس مقلوب يسمى (منحنى كاوس) ويكون التوزيع متماثلا عندما تتطابق فيه قيم مقاييس النزعة المركزية (المتوسط – الوسيط – المنوال) . ويتوقف الحصول على منحنى التوزيع الطبيعي للبيانات على طبيعة العينة وكانت الأختبارات المستخدمة للعينة مناسبة من حيث درجة الصعوبة والسهولة كلما اقتربنا من توزيع البيانات توزيعا اعتداليا او طبيعيا. وفي التوزيع الطبيعي تتوزع البيانات على النحو الآتي:

و بين ($\pm$ 1) تقع (28 . 68 %) من البيانات.

و بين ($\pm$2) تقع (44 . 95 %) من البيانات.

و بين ($\pm$ 3) تقع (73 . 99 %) من البيانات.

كما مبينة بالشكل الاتي:



1- خواص المنحنى الطبيعي :

- ✓ تماثل المنحنى الطبيعي بمعنى انه يرتفع عند الوسط الحسابي وينخفض تدريجيا حتى يقل ارتفاعه جدا عند الطرفين.
- ✓ يتطابق المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال في المنحنى الطبيعي بحيث تكون له قيمة واحدة في المنحنى الطبيعي لا يلتقي طرفاه بالأحداث السيني(س) فهما يمتدان إلى ما لا نهاية

- ✓ من خواص المنحنى الاعتدالي النموذجي أن يكون معامل التوائه يساوي صفرا و تفلطحه يساوي (3) الا ان هذه الخواص يصعب الحصول عليها، ومن هنا تظهر أهمية حساب معامل الالتواء.
- ✓ أن الدرجات تتجمع ناحية القيم الكبيرة للمقياس، ويكون التوزيع في هذه الحالة سالب الالتواء او ملتويا جهة اليسار، وفي هذه الحالة يكون المتوسط أصغر من الوسيط، وفي نفس الوقت يكون الوسيط اصغر من المنوال.
- ✓ وعندما يكون التوزيع التكراري ملتوية التواء معقولا فان :

المتوسط الحسابي – المنوال = 3 (المتوسط الحسابي – الوسيط)

وهذا يعني أن الفرق بين المتوسط الحسابي والمنوال يساوي (3) امثال الفرق بين المتوسط الحسابي و الوسيط . ويمكن تحديد درجة التواء أي منحنى وعما اذا اتجه نحو الالتواء السالب أو الموجي لظاهرة ماعن المنحنى الاعتدالي العادي، باستخدام أحدى معادلتي معامل الالتواء التاليتين :

معامل الالتواء = (المتوسط الحسابي – المنوال ÷ الانحراف المعياري

أو المعادلة الأخرى **معامل الالتواء = 3{المتوسط الحسابي – الوسيط} ÷ الانحراف المعياري**

وكلما كانت الدرجة ناتجة محصورة بي { +3، −3} دل ذلك على أن الدرجات تتوزع توزيعا اعتداليا، أما اذا زادت أو نقصت عن ذلك ، فان معنى هذا أن هناك عيبا ما في اختبار العينة او في الاختبارات المستخدمة .

ويرى علماء القياس والقياس النفسي أن الكميات المعتدلة من الالتواء لاتوثر تأثيرا خطيرا على النتائج الاحصائية التي نحصل عليها، اما الانحرافات الخطير عن المنحنى الاعتدالي هو أن يكون المنحنى ذا قمتين كظهر الجمل ذي السنامين.

ويعني هذا الشكل أن المجموعة التي ندرسها بعيدة عن التجانس، وأنها في الحقيقة مجموعتان، فمثلا إذا اعطينا اختبارا حركيا المجموعة من المختبرين تتكون من جزئيا من لاعبين على مستوى عال من المهارة ومجموعة من اللاعبين الناشئين، فان النتائج سوف تظهر على هيئة منحني ذي قمتين.

2- اسباب عدم حدوث الاعتدالية.

- ✓ خصائص الصفة التي تقيسها
- ✓ عدم مناسبة الاختبار لعينة الأفراد .
- ✓ حجم مجموعة الأفراد ويمكن اعتبار المنحنى الاعتدالي نموذجا رياضيا يمكن تحديده باستخدام معادلة رياضية تعتمد على القيم العددية للمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للدرجات المتجمعة، ومنحنى لتوزيع الاعتدالي النموذجي او الامثل يظهر على هيئة شكل بياني متناسق يتركز حول نقطة، هذه النقطة هي التقاء مقاييس النزعة المركزية الثلاثة: المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال. وغالبا ما يظهر هذا المنحنى على شكل جرس، كما في الشكل السابق ويسمى كاوس نسبة الى العالم الالماني كارول فردريش جاوس (Gauss).

ويتوقف الحصول على منحنى التوزيع الاعتدالي للبيانات على طبيعة العينة وعددها ومدى مناسبة الاختبارات لهذه العينة، فكلما زاد حجم العينة اقتربنا عند توزيع البيانات من شكل المنحنى الاعتدالي، وكلما كانت الاختبارات المستخدمة مناسبة للعينة من حيث درجة الصعوبة والسهولة، أدى ذلك إلى الحصول على شكل المنحنى الاعتدالي للبيانات، ومن المعروف أنه في مجال الدراسات التربوية والنفسية لا يمكن الحصول على منحنى التوزيع الاعتدالي النموذجي للبيانات، ولكن الذي يحدث هو الاقتراب من هذا التوزيع.

مثال:

طبق اختبار رمي كرة الهوكي (140 حجم) لأطول مسافة ممكنة على عينة مكونة من (18) طالبا وقد سجلت درجاتها بالأمتار بعد ترتيبها تصاعديا على النحو الآتي:

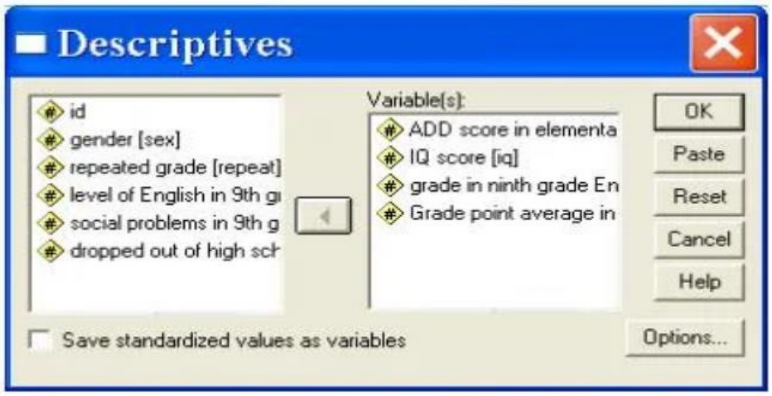
97	**94**	**91**	**90**	**86**	**85**	**83**	**83**	**83**
82	**81**	**77**	**75**	**74**	**68**	**61**	**57**	**55**

والمطلوب حساب التباين والانحراف المعياري، وما اذا كان توزيع الدرجات في هذا الاختبار توزيعا طبيعيا أم لا؟

ولتحقيق ذلك

الخطوة الأولى : وضع الدرجات في الجدول المبين

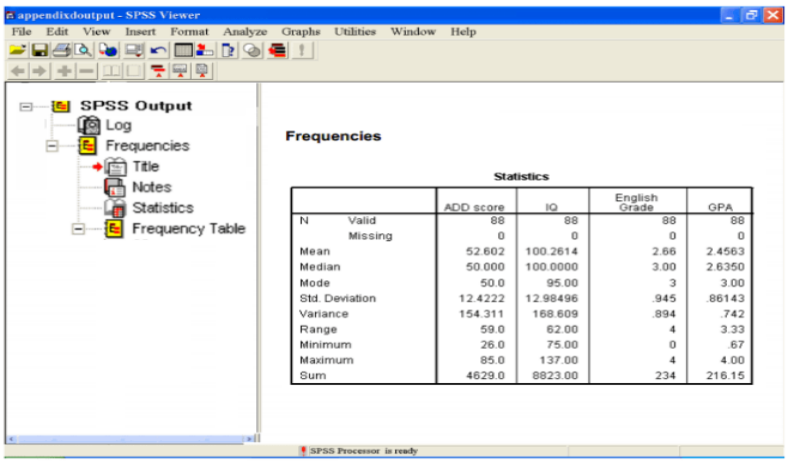
للقيام بعمليات الاحصاء الوصفي يقوم المستخدم بالذهاب إلى قائمة التحليل **(Analyze)** ثم الاحصاء الوصفي **(Descriptive Statistics)** وبعدها إلى الوصفيات **(Descriptives)**. ثم يقوم بعدها باختيار المتغيرات التي يريد أن يقوم بالعمليات الإحصائية عليها من القائمة وينقلها إلى خانة المتغيرات **Variable (s)** كما مبين في الشكل التالي.



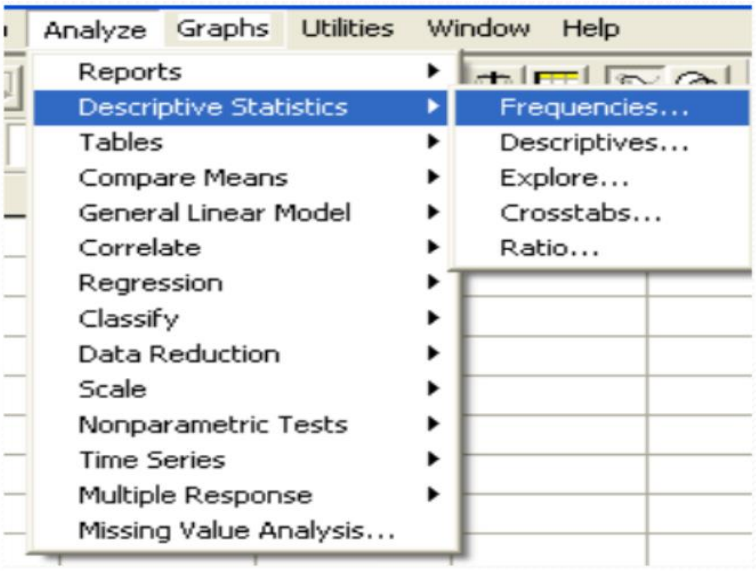
بعد ذلك يحدد المستخدم العمليات الوصفية التي يريدها بالضغط على زر خيارات **(Options)** ليظهر له مربع الحوار الخاص بالعمليات الإحصائية المتوفرة كما يبين الشكل

بعد ذلك يحدد المستخدم العمليات الوصفية التي يريدها بالضغط على زر خيارات **(Options)** ليظهر له مربع الحوار بالعمليات الإحصائية المتوفرة كما يبين الشكل الخاص التالي:

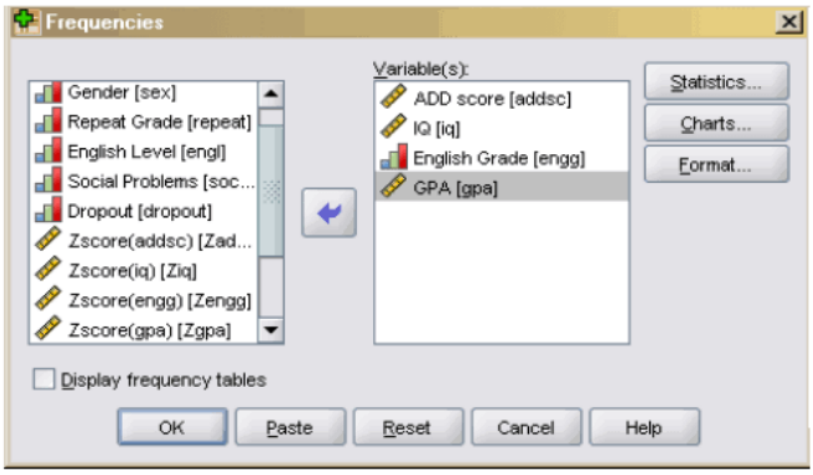
ومن ثم يحدد ما يريده من اختبارات الاحصاء الوصفي وطريقة العرض ويضغط على زر استمر (**Continue**)أو موافق (**OK**) وفقا لإصدار البرنامج. في النهاية سيتم عرض النتائج في نافذة عرض المخرجات (**output Viewer**) كما يوجد في الشكل التالي



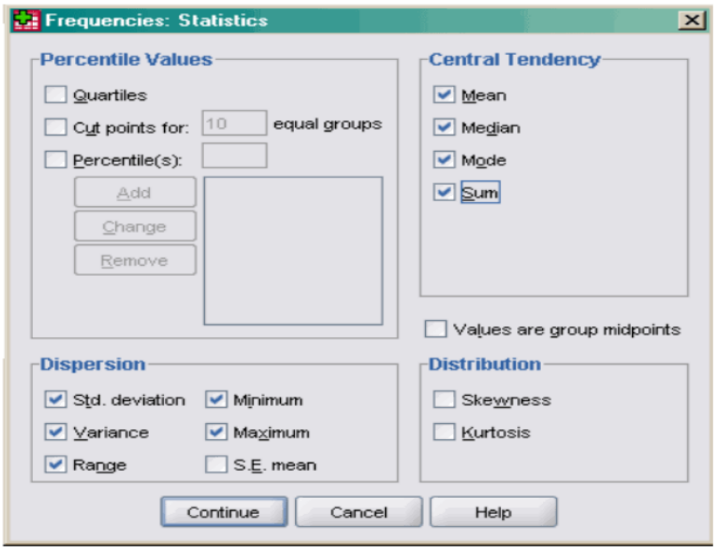
يستخدم أمر الترددات (**Frequencies**) في برنامج SPSS للمساعدة في اختبار توزيع المتغيرات. وللقيام بهذا الاختبار يقوم المستخدم بالذهاب إلى قائمة التحليل (**Analyze**) ثم الإحصاءات الوصفية (**Descriptive Statistics**)وبعدها الترددات (**Frequencies**) كما موضح في الشكل التالي:



بعدها سيظهر مربع الحوار المبين أدناه حيث يقوم المستخدم باختيار المتغيرات التي يريد اختبار توزيعها وينقلها إلى خانة المتغيرات ويقوم بإزالة خيار (**Display Frequency tables**) لأن هذا الخيار سيظهر قائمة بخصائص كل قيم المتغيرات. بعد ذلك يضغط على زر رسوم (**Charts**) ويختار الأعمدة البيانية بالمنحني العادي (**Histogram with normal curve**)من مربع الحوار المنبثق.

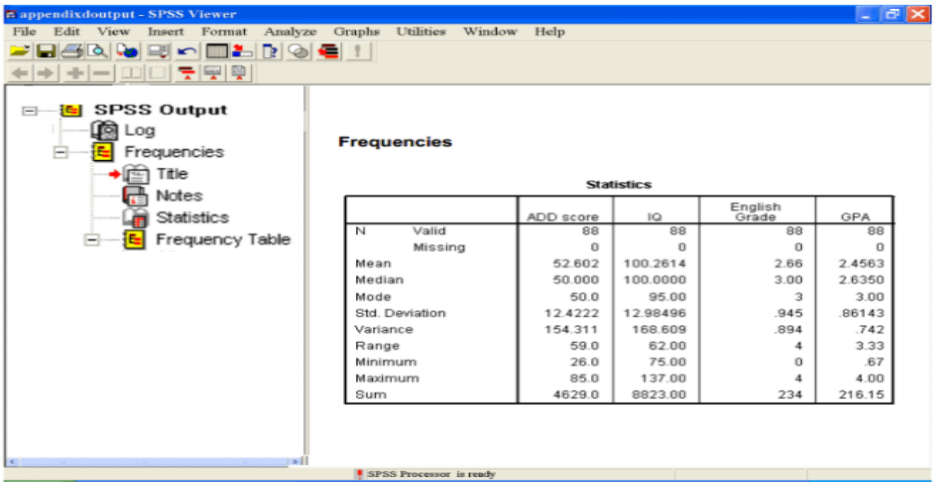


في النهاية يضغط على زر إحصاءات **(Statistics)** الذي سيظهر مربع حوار يحتوي على خيارات من الاختبارات الاحصائية كم هو مبين في الشكل أدناه، حيث يقوم الاحصائية كم هو مبين في الشكل ادنا، حيت يقوم المستخدم باختيار الاختبارات التي تهمه ويضغط على زر استمر **(Continue)** ثم موافق **(OK)**



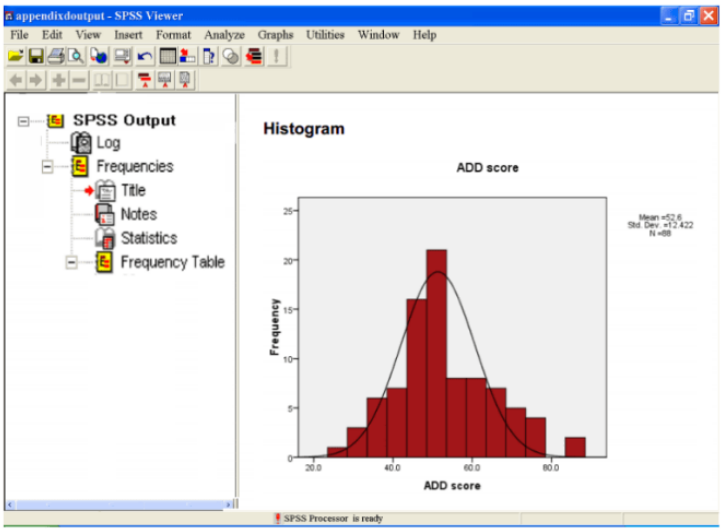
وبعدها ستقوم نافذة عرض المخرجات بعرض بيانات مشابهة لما موجود في الشكل التالي:

وبعدها ستقوم نافذة عرض المخرجات بعرض بيانات مشابهة لما موجود في الشكل التالي:



كما سيعرض كذلك الأعمدة البيانية للمتغيرات بالمنحنى العادي كما هو مبين في الشكل التالي:

كما سيعرض كذلك الأعمدة البيانية للمتغيرات بالمنحنى العادي كما هو مبين في الشكل التالي:



بالاضافة للاختبارات الإحصائية المذكورة أعلاه، يمكن البرنامج SPSS القيام تقريبا بجميع العمليات والاختبارات الاحصائية التي يحتاجها الباحث مثل معاملات الارتباط واختبارات الأحادية والمتعددة التباين وغيرها.