جامعة ابن خلدون –تيارت

كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم التجارية

مطبوعة مقدمة لطلبة السنة الثانية ماستر تخصص تسويق الخدمات

تطبيقات في برنامج spss

من إعداد الأستاذ: دحماني رضا

أستاذ محاضر قسم ب

السنة الجامعية 2023-2024

فهرس المحتويات

مقدمة ..... أ-ب

الفصل الأول: استخدام برنامج SPSS (تفريغ و جدولة وعرض البيانات) 3

فهرس المحتويات

أولا: التعريف ببرنامج SPSS 4

ثانيا: بعض المفاهيم الإحصائية 5

ثالثا: جمع البيانات 7

رابعا: القوائم الرئيسية في برنامج spss 10

خامسا: عرض البيانات 14

سادسا: التمثيلات البيانية 27

الفصل الثاني: استخدام برنامج SPSS في التحليل بمتغير واحد 32

أولا: مقاييس النزعة المركزية 33

ثانيا: مقاييس التشتت 36

ثالثا: التحليل الوصفي للبيانات 40

الفصل الثالث: تحليل الثبات 43

أولا: مفهوم الثبات (الموثوقية) Reliability 43

ثانيا: مفهوم الصدق Validity 45

الفصل الرابع: استخدام برنامج SPSS في التحليل بمتغيرين 54

أولا: شكل الإنتشار Scatter Plot 55

ثانيا: الارتباط Correlation 57

ثالثا: تحليل الانحدار Regression ..... **Erreur ! Signet non défini.**

الفصل الخامس: التحليل العاملي Factor Analysis 79

أولا: مفهوم التحليل العاملي ..... **Erreur ! Signet non défini.**

ثانيا: طرق التحليل العاملي التوكيدي ..... **Erreur ! Signet non défini.**

ثالثا: معايير تحديد عدد العوامل ..... **Erreur ! Signet non défini.**

رابعا: تدوير العوامل Factor Rotation 85

فهرس المحتويات

المراجع 100

مقدمة

إن استخدام البرامج الحاسوبية للأساليب الإحصائية في مختلف ميادين الحياة كان نتيجة لمحاولة تحليل أكبر قدر من البيانات ولفهم موثوقية الأنظمة الحاسوبية في تقييم مختلف الدراسات التجريبية من خلال إدارة البيانات المتوفرة واستغلالها وتحليل التغيرات المفاجئة على قواعد البيانات، ففي الوقت الذي أصبح فيه التحليل الاحصائي للبيانات أمرا ضروريا لفهم وتفسير وتحليل مختلف الظواهر أصبحت كذلك الاستعانة بالبرامج الإحصائية امرا ضروريا بسبب حجم البيانات التي لا يمكن التعامل دون استخدام البرامج، ويعتبر برنامج SPSS من أقدم البرامج الإحصائية التي عرفت انتشارا واسعا منذ إطلاق أول نسخة من البرنامج، بحيث تم اطلاق أول نسخة من البرامج في أواخر ستينات القرن الماضي، من طرف شركة Spss Inc ليتم شراء البرنامج في وقت لاحق من طرف شركة IBM.

يعتبر البرنامج الاحصائي SPSS (Statistical Package for social sciences) من بين البرامج التي عرفت انتشارا واسعا خلال العقود الماضية بين مختلف الباحثين في مختلف الميادين والمجالات، وما ساهم في انتشار هذا البرنامج كونه من البرامج الجاهزة والتي لا تحتاج إلى معرفة مسبقة بأساسيات البرمجة، إضافة إلى ذلك فقد ساهمت جودة ودقة نتائج الدراسات التي استخدمت البرنامج في تطويره واستغلال النقائص الموجودة في البرنامج.

وقد يعمل برنامج spss بسهولة تحت مظلة مختلف إصدارات الويندوز، ويضم مجموعة من القوائم والأدوات التي تسمح بإدخال البيانات المجمعة من طرف الباحثين (التي تم تجميعها عن طريق المقابلة،

الملاحظة، أو عن طريق الاستبيانات) ومن ثم تحليل هذه البيانات واجراء مختلف العمليات على هذه البيانات، وبالتالي فهو يمكن الباحث من اختصار المسافات وتقليل الجهد ومعالجة أكبر قدر من البيانات بنقرة واحدة.

وقد حاولنا من خلال هذه المطبوعة أن نقدم مجموعة من المحاضرات التي تتناول كيفية التعامل مع البرنامج في اعداد الدراسات الميدانية وتحليلها وفقا لمحتوى المادة المقرر لطلبة السنة الثانية ماستر شعبة العلوم التجارية تخصص تسويق الخدمات، معتمدين في ذلك على صور البرنامج ومجموعة من الأمثلة التي من شأنها تبسيط وتسهيل التعامل مع البرنامج.

الفصل الأول:

استخدام برنامج SPSS

تفريغ و جدولة وعرض البيانات

الفصل الأول: استخدام برنامج SPSS (تفريغ و جدولة وعرض البيانات)

تمهيد

تتنوع البرامج الإحصائية بتنوع الأساليب الرياضية والاحصائية المستخدمة، غير أن العديد من الخبراء يقسمونها إلى قسمين (الفار، 2000، صفحة 15): قسم بسيط الاستخدام لكونه محدود الإمكانيات، والذي يطلق عليه Interactive فهو لا يحتاج إلى كتابة الأوامر، بل هو مصمم على أساس اختيار العملية الإحصائية المطلوبة مباشرة من قائمة الاختيارات Menu، أما القسم الثاني فهو يحتاج إلى كتابة أوامر محددة إما وقتية أو تحفظ في ملف لتنفيذها في وقت لاحق، ويتطلب التعامل مع هذه البرامج شروطا مميزة، وتعطي الكثير من العمليات والنتائج في وقت قصير وبدقة بالغة ومن بين هذه البرامج: Sas, Minitab, Statistica.

أولا: التعريف ببرنامج SPSS

يعتبر برنامج SPSS من البرامج الإحصائية المملوكة لشركة IBM International Business Machine والذي عرف تطورات كبيرة خلال العقدين الماضيين، خاصة وأن البرمجية جاهزة لا تتطلب المعرفة المسبقة بالبرمجة، بحيث أصبحت البرمجية تقدم مجموعة معتبرة من التحليلات الإحصائية المتقدمة، ومكتبة واسعة من خوارزميات التعلم الآلي، كما أن سهولة الاستخدام والمرونة وقابلية التوسع جعلت من برنامج SPSS في متناول جميع المستخدمين، بغض النظر عن مستوى مهاراتهم وقدراتهم في مجال الاعلام الآلي والاحصاء[1].

وبحسب (Darren & Mallery, 2022) فإن برنامج **IBM SPSS Statistics** من البرامج الإحصائية القوية بكل المقاييس، وعلى الرغم من حجمه وتعقيده، فقد أنشأت SPSS و IBM برنامجًا ليس قويًا

[1] https://www.ibm.com/fr-fr/spss

فحسب، بل سهل الاستخدام وذلك من خلال التحسينات التي تمت على مر السنين، وقد قام برنامج SPSS في تحليل البيانات بما فعله هنري فورد للسيارات بحيث جعلها متاحة للجماهير. إن برنامج SPSS قادر على إجراء أي نوع من التحليل الإحصائي الذي تم استخدامه على الإطلاق في العلوم الاجتماعية وعالم الأعمال وفي التخصصات العلمية الأخرى.

ثانيا: بعض المفاهيم الإحصائية

تعد البيانات الإحصائية المادة الأولية والركيزة الأساسية التي يعتمد عليها الباحث في اعداد البحوث والدراسات، والحصول على نتائج موثوقة ودقيقة يعتمد بالدرجة الأولى على الأدوات الاحصائية المستخدمة في جمع البيانات وتبويبها وتحليلها. ومن خلال هذا القسم سنحاول أن نستعرض أهم المفاهيم التي يمكن أن تكون ذات صلة بتحليل البيانات بصفة عامة.

1- **المجتمع الاحصائي:** هو مجموعة من المشاهدات والقياسات الخاصة بمجموهة من الوحدات الإحصائية والتي تخص ظاهرة من الظواهر القابلة للقياس: مجتمع ىمن الطلبة، مجتمع من الأسر، مجتمع من العمال،...إلخ (جلاطو، 2010، صفحة 5).

2- **الوحدة الإحصائية:** هي الوحدة الأساسية التي يتكون منها لمجتمع الاحصائي.

3- **الظاهرة الإحصائية:** هي الخاصية التي يدرسها الباحث أو المتغير المدروس في المجتمع الاحصائي مثل: الحالة العائلية، الوزن، الطول، حجم الإنتاج، الذكاء، التحصيل الدراسي...إلخ.

4- **العينة:** هو جزء من المجتمع الاحصائي ولكن ليس أي جزء، إنه ذلك الجزء من المجتمع الذي يمثله أحسن تمثيل، ويختلف حجم العينة حسب أهمية الدراسة وحسب الإمكانيات المادية والبشرية المتاحة للقيام بالدراسة،

وأسلوب العينة هو الأسلوب الأكثر انتشارا في أغلب الدراسات الميدانية لاستحالة جمع المعلومات الإحصائية من كل أفراد المجتمع (الحصر الشامل) (جلاطو، 2010، صفحة 5).

5- **المتغير الاحصائي:** تعتبر المتغيرات الإحصائية من الأساسيات التي لا يمكن الاستغناء عنها غي علم الإحصاء، وتعتبر أداة هامة لتحليل البيانات، وتعرف المتغيرة الإحصائية على أنها تلك الخصائص أو الصفات التي تتواجد في المفردة الإحصائية بمستويات متفاوتة.

❖ **ويمكن تصنيف المتغيرات حسب طبيعتها إلى** (بوحفص، 2011، صفحة 13):

أ- **المتغيرات الكمية:** هي متغيرات تتضمن خاصية عددية عشوائية تتغير ضمن مجال محدد بحين على الأقل، ولا يمكن معرفة قيمتها إلا بعد عملية القياس والتجريب، وينقسم المتغير الكمي بدوره إلى متغير متصل ومتغير منفصل:

- **المتغير الكمي المتصل(المستمر):** هو كل متغير يمكن تجزئة (تقسيم) وحدات قياسه إلى أجزاء بحيث تكون استمرارية في القياس كالوزن والطول.

- **المتغير الكمي المنفصل(المتقطع):** هو كل متغير يتم التعبير عنه بوحدات صحيحة لا يمكن تجزئتها ولا يكون لها معنى عند تقسيمها كعدد الطلبة، عدد افراد الاسرة.

ب- **المتغيرات الكيفية:** هي كل الخصائص التي يشار إليها بصفات أو سمات، فهي بذلك تصف المتغير الاحصائي ولا يمكن قياسها، مثل: الجنس، الوظيفة، لون العينين.

❖ **كما يمكن أن تصنف المتغيرات حسب علاقتها مع بعضها البعض**

أ- **المتغير المستقل:** هي المتغيرات المؤثرة والتي يتحكم الباحث فيها ليغير من شدتها أو تأثيرها على المتغير التابع، فمن خلال المتغير المستقل يمكن دراسة درجة التغيرات التي تحدث في المتغير المستقل الناتجة عن تغير المتغير المستقل.

ب-**المتغير التابع:** هو المتغير الذي تتحدد قيمته من خلال المتغير المستقل، وحسب (بوحفص، 2011، صفحة 14) فإن المتغير التابع تتوقف قيمته على المتغير المستقل ويتغير بتغير هذا الأخير، بحيث يكون الاختلاف في المتغير التابع نتيجة لتغير مستويات المتغير المستقل.

ت-**المتغير المعدل:** هو متغير يؤثر على قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات التي يتضمنها النموذج.

ث-**المتغير الوسيط:** هو المتغير الذي يتوسط العلاقة بين متغيرين.

ثالثا: جمع البيانات

تعتبر عملية جمع البيانات من العمليات الرئيسية في الإحاطة بالظاهرة المدروسة وهناك مجموعة من الطرق لجمع البيانات، والتي تحتاج إلى جهد ومال، ولذلك فالباحث سيبحث عن الطريقة التي توفر التكلفة والجهد، وتصنف طرق جمع المعلومات إلى أربع طرق رئيسية (الزعبي و الطلافحة، 2000، صفحة 9):

1- **المقابلة الشخصية personal interview:** وهي أن تقوم بمقابلة أفراد العينة والتحدث إليهم عن الموضوع الذي تريد اجراء البحث فيه، وبذلك فإن حجم المعلومات المجمعة بهذه الطريقة ستكون كبيرة ودقيقة إلى حد ما، إلا أن تحليلها سيكون صعبا، وعلي الباحث أن ينتبه إلى تدوين البيانات أثناء المقابلة لأن أي خطأ في تدوين هذه البيانات سيؤدي إلى خطأ في النتيجة.

2- **المقابلة عن طريق الهاتف telephone interview**: وتقوم هذه الطريقة على استخدام الهاتف كوسيط في عملية الاتصال بأفراد العينة والتحدث إليهم، وكما هو الحال في المقابلة الشخصية فإن كمية المعلومات التي يتحصل عليها الباحث ستكون كبيرة، ولكن مصدرها الشخص الذي يجيب على الهاتف فقط، فلا تستطيع التحدث إلى جميع أفراد العائلة في وقت واحد، ولن يكون تحليل المعلومات التي تجمعها بهذه الطريقة سهلا، غير أن الطريقة تتميز بقلة تكلفتها نسبيا.

3- **الملاحظة المباشرة direct observation**: عندما لا يكون هناك أفراد العينة، وعندما تكون نتيجة التجربة هي البيانات التي تسعى للحصول عليها، فإن الباحث يستخدم الملاحظة المباشرة، ومن الأمثلة على ذلك أن تقف عند تقاطع الطرق وتعد السيارات التي تمر من هذا التقاطع من الساعة الواحدة إلى الثانية ظهرا بهدف حصر كثافة السير عليه في وقت الذروة، كما يمكن ملاحظة تصرف مجموعة من الأطفال أثناء اللعب وتدوين الملاحظات بهدف التعرف على سلوكيات الأطفال في بعض المواقف.

4- **الاستبانة questinnaire**: من أهم طرق جمع البيانات وأكثرها انتشارا بين أوساط الباحثين، وهي مجموعة من الفقرات (الأسئلة) حول موضوع معين، ويمكن أن تحتوي الاستبانة على أسئلة تحتوي على خيارين (مثل نعم أو لا) وربما تحتوي على عدة خيارات(كثيرا، نادرا، قليلا) وهي الأسئلة التي يطلق عليها الأسئلة المغلقة كون الباحث لا يستطيع أن يعبر عن شعوره إلا بالاقتراحات المقدمة له، في حين نجد أن الأسئلة المفتوحة هي الأسئلة التي يكون للمبحوث الحق في التعبير عن شعوره (مثل ماهو رأيك في مقياس معالجة البيانات)، ويمكن أن تكون الأسئلة مزيج بين الأسئلة المفتوحة والمغلقة.

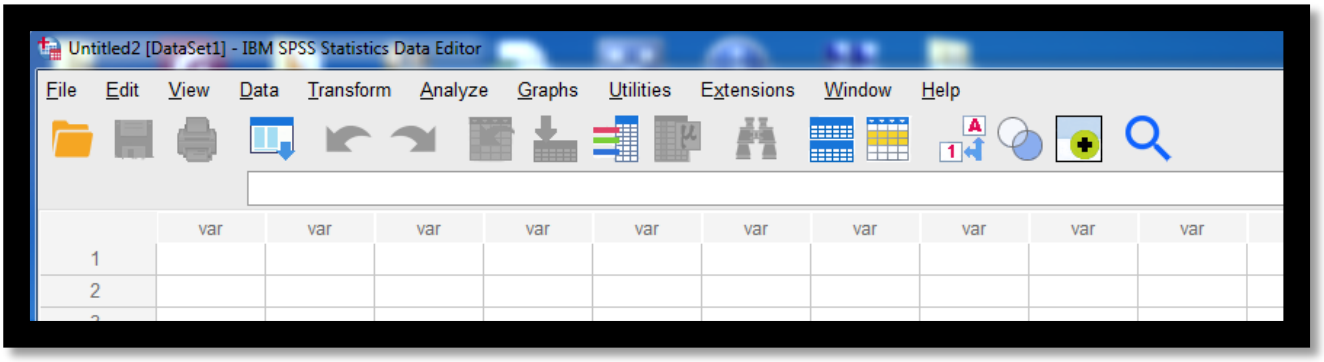
وعند تصميم الاستبانة يجب مراعاة مجموعة من الشروط:

- ❖ أن تكون الأسئلة بسيطة ومفهومة للجميع بنفس الطريقة

- ❖ الابتعاد عن الأسئلة التي توحي بالإجابة
- ❖ يجب تحديد الوحدات عندما تكون الإجابات أرقاما
- ❖ يجب أن تكون الأسئلة مباشرة وواضحة، فمن المتوقع أن لا يفكر المستجيب بعمق ليجيب عن الأسئلة.
- ❖ يجب أن تكون الاستبانة قصيرة قدر الإمكان.
- ❖ يجب أن تتوفر الاستبانة على الصدق والثبات.
- ❖ اقتراح بدائل كافية للإجابة.
- ❖ تجنب توجيه الأسئلة الحساسة التي تمس بخصوصية الأفراد وتنافي العادات والتقاليد السائدة.
- ❖ تفادي طرح الأسئلة التي تترتب عنها إجابات بديهية تثير الاستهزاء والسخرية.
- ❖ مراعاة الترتيب المنطقي للأسئلة حسب طبيعة الموضوع، وكيفية دراسته.
- ❖ طرح الأسئلة في إطار محاور واضحة و مستقلة.
- ❖ يفضل أن يوضع الإستبيان لتحكيم من طرف أساتذة مختصين، كما يفضل أن يوزع الاستبيان على عينة صغيرة تسمى بالعينة الاستطلاعية للتجريب وتعديل الأخطاء.

رابعا: القوائم الرئيسية في برنامج spss

يحتوي شريط القوائم Menu Bar على 11 قائمة فرعية، كما هو موضح فيما يلي:



1- **القائمة File:** تسمح هذه القائمة بإنجاز مهمات عامة يحتاجها الباحث مثل فتح ملف، خلق ملف جديد، حفظ البيانات، استيراد البيانات، تسمية البيانات، الخروج...إلخ، وغالبا مانجد أن الخيارات الموجودة في هذه القائمة هي نفس الخيارات الموجودة في برامج أخرى.

2- **القائمة Edit:** تحتوي هذه القائمة على وظائف التحرير والتعديل في محرر البيانات، ويمكن من خلال هذه القائمة أن نقوم بقص ونسخ البيانات، واضافة متغيرات أو الذهاب إلى متغير معين أو البحث المتخصص...إلخ.

3- **القائمة View:** تتعامل هذه القائمة مع مواصفات النظام كإظهار خطوط الشبكة في محرر البيانات، أو اظهار تسميات القيم (مثلا اظهار 1 بدل ذكر).

4- **القائمة Data:** تضم هذه القائمة العديد من الخيارات، وتسمح باجراء مختلف العمليات على البيانات مثل تعريف المتغيرات وتغيير أسمائها، وفرز ودمج وتحويل البيانات والعديد من العمليات الأخرى.

5- **القائمة Transform:** تسمح هذه القائمة باجراء تحويلات على البيانات، واستحداث متغيرات جديدة من المتغيرات السابقة، كما تسمح أيضا بإنشاء سلاسل زمنية واستخدام مختلف الدوال الريضاية والصيغ الإحصائية وكذا إعادة ترميز البيانات الخاصة بالمتغيرات...إلخ.

6- **قائمة Analyze:** تعتبر من أهم القوائم في البرنامج، وتتوفر على مختلف أدوات التحليل الاحصائي العادية والمتقدمة كالإحصاء الوصفي، تحليل التباين، تحليل الانحدار...إلخ.

7- **قائمة Graphs:** تتيح هذه القائمة إمكانية تنفيذ الرسوم البيانية بمختلف أنواعها كمخطط الأعمدة، أشكال الانتظار، الدوائر البيانية والمدرجات التكرارية...إلخ.

8- **القائمة Utilities:** تتناول هذه القائمة مجموعة من المساعدات المكملة والتعديلات بخصوص مخرجات البرنامج وتعديلها، كما يسمح بإيجاد مختلف المعلومات المتعلقة بالملف والمتغيرات التي يحتويها.

9- **قائمة Extensions:** تظهر في هذه القائمة مجموعة من الخوارزميات التي تعمل مع برنامج spss، ويمكن أن يتم إنشاؤها بواسطة أي مستخدم ومشاركتها مع مستخدمين آخرين، كما يمكن للمستخدم تشغيل البرامج المدمجة في برنامج Spss مباشرة من خلال هذه القائمة.

10- **قائمة Window:** يمكن من خلال هذه النافذة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم في أساليب عرض هذه النوافذ والتحكم في حجمها.

11- **قائمة Help:** تزود هذه النافذة الباحث بنظام المساعدة الذي توفره الشركة المالكة لبرنامج spss، ومن شأنه الإجابة على مختلف التساؤلات المتعلقة بالمشاكل التي يمكن أن تواجه الباحث عند استخدام البرنامج.

5- إدخال البيانات: الخطوة الموالية لعملية جمع البيانات هي إدخال البيانات إلى الحاسوب وتميز هذه البيانات، وترميز البيانات هي عملية تحويل إجابات المبحوثين إلى أرقام أو حروف يسهل التعامل معها وإدخالها إلى الحاسوب.

مثال1: ليكن متغير الجنس من البيانات الشخصية التي يحتاجها الباحث في دراسته، والاجابة على هذا السؤال يحتمل إحدى الاجابتين: ذكر أو أنثى، وعلى ذلك الأساس يقوم الباحث بإعطاء الرقم 1 إذا كانت الإجابة ذكر، ويعطي الرقم 2 إذا كانت الإجابة أنثى.

مثال 2: إذا احتوت الاستبانة على السؤال التالي:

ماهو مستواك التعليمي؟

وكانت الاقتراحات كالتالي:

أقل من الثانوي-ثانوي-جامعي فإن الاقتراحات التي يمكن أن يعطيها الباحث ستكون كالتالي:

جامعي يتم ترميزه بالرقم 3

ثانوي يتم ترميزه بالرقم 2

أقل من الثانوي يتم ترميزه بالرقم 1

مثال 3: إذا احتوت الاستبانة على السؤال التالي:

هل توافق أن يتم تدريس المقاييس التقنية باللغة الأجنبية؟

واقتراحات الإجابة كانت كما يلي:

موافق بشدة–موافق–محايد–غير موافق–غير موافق بشدة

وفي هذه الحالة يقوم الباحث بترميز الإجابة موافق بشدة بالرقم 5، متبوعا بالرقم 4 كترميز للإجابة موافق، في حين تأخذ الإجابة محايد الرقم 3، أما الاجابتين غير موافق وغير موافق بشدة فيتم ترميزهما بالرقمين 2 و 1 على الترتيب، وحتى تسهل على الباحث عملية الترميز فيفضل جمع المعلومات المتعلقة بالمتغيرات في جدول كما هو موضح في الجدول التالي:

اسم المتغير	النوع	الترميز وتوضيح القيم	شرح المتغير
GENDER	اسمي	1–ذكر 2–أنثى	الجنس
Q1	ترتيبي	1–أقل من الثانوي 2–ثانوي 3–جامعي	ماهو مستواك التعليمي؟
Q2	ترتيبي	1–غير موافق بشدة 2–غير موافق	هل توافق أن يتم تدريس المقاييس التقنية باللغة الأجنبية؟

		3-محايد 4-موافق 5-موافق بشدة	

خامسا: عرض البيانات

كما أشرنا سالفا فإن البرنامج الاحصائي SPSS عرفا تطورا خلال العقود الماضية، وبالتالي فإن البرنامج عرف إصدارات متعددة آخرها IBM SPSS Statistics 29 وهي النسخة التي عرفت تغييرات عدية تمكن الباحث من الوصول إلى أكثر من 60 تقنية لتحليل البيانات.

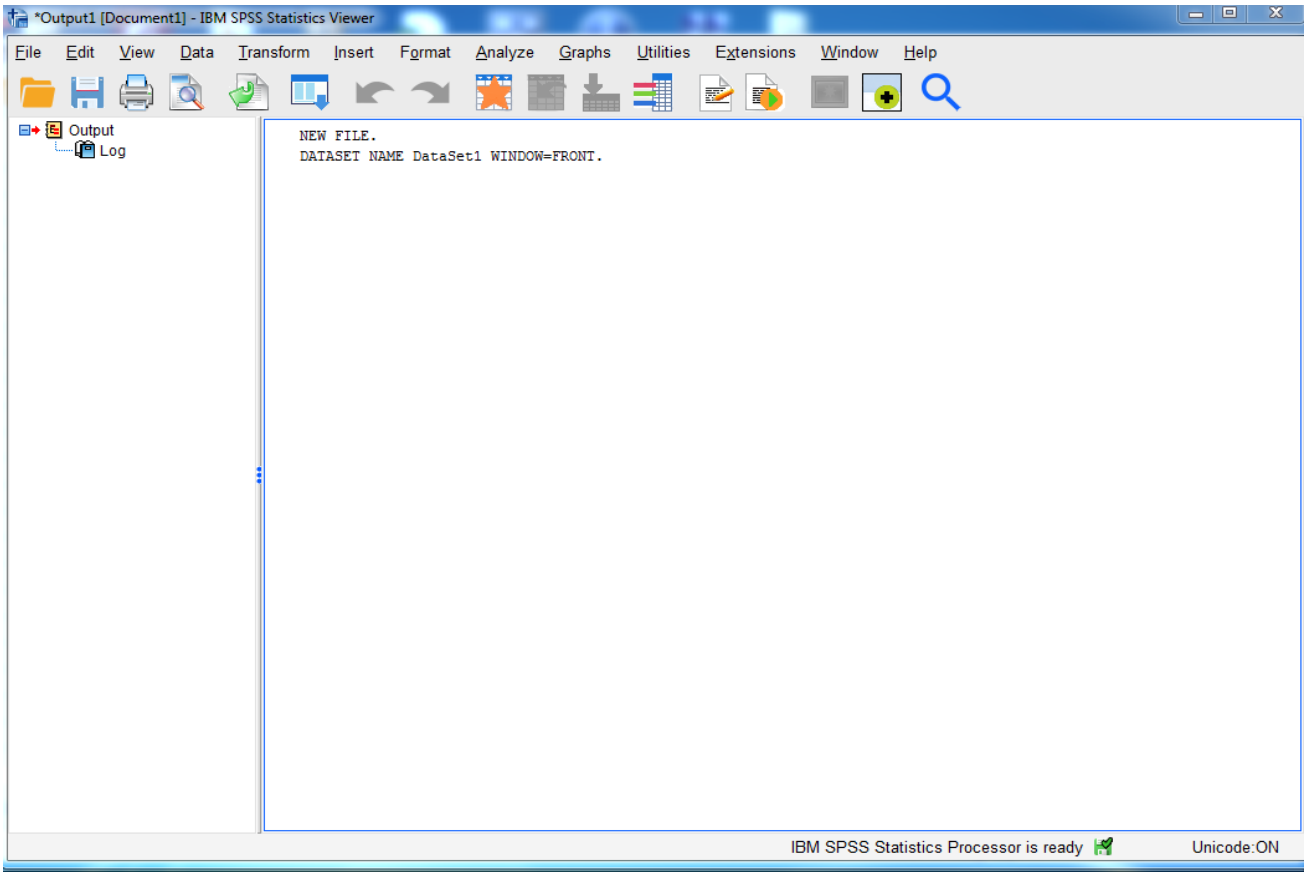
ويعمل برنامج spss وفق نظام windows بعد تثبيت البرنامج، ويتم تشغيله من أيقونة SPSSWIN التي تظهر ضمن برنامج windows كما يمكن الدخول إليه باتباع الخطوات التالية:

1-النقر على زر البدء (START) من النافذة الرئيسية في نظام التشغيل ثم اختيار قائمة البرامج ثم اختيار برنامج IBM SPSS Statistics.

2-اختيار IBM SPSS Statistics بحسب النسخة الموجودة في جهاز الحاسوب، وبالاعتماد على نسخة IBM SPSS Statistics27 ستظهر النافذة الرئيسية.

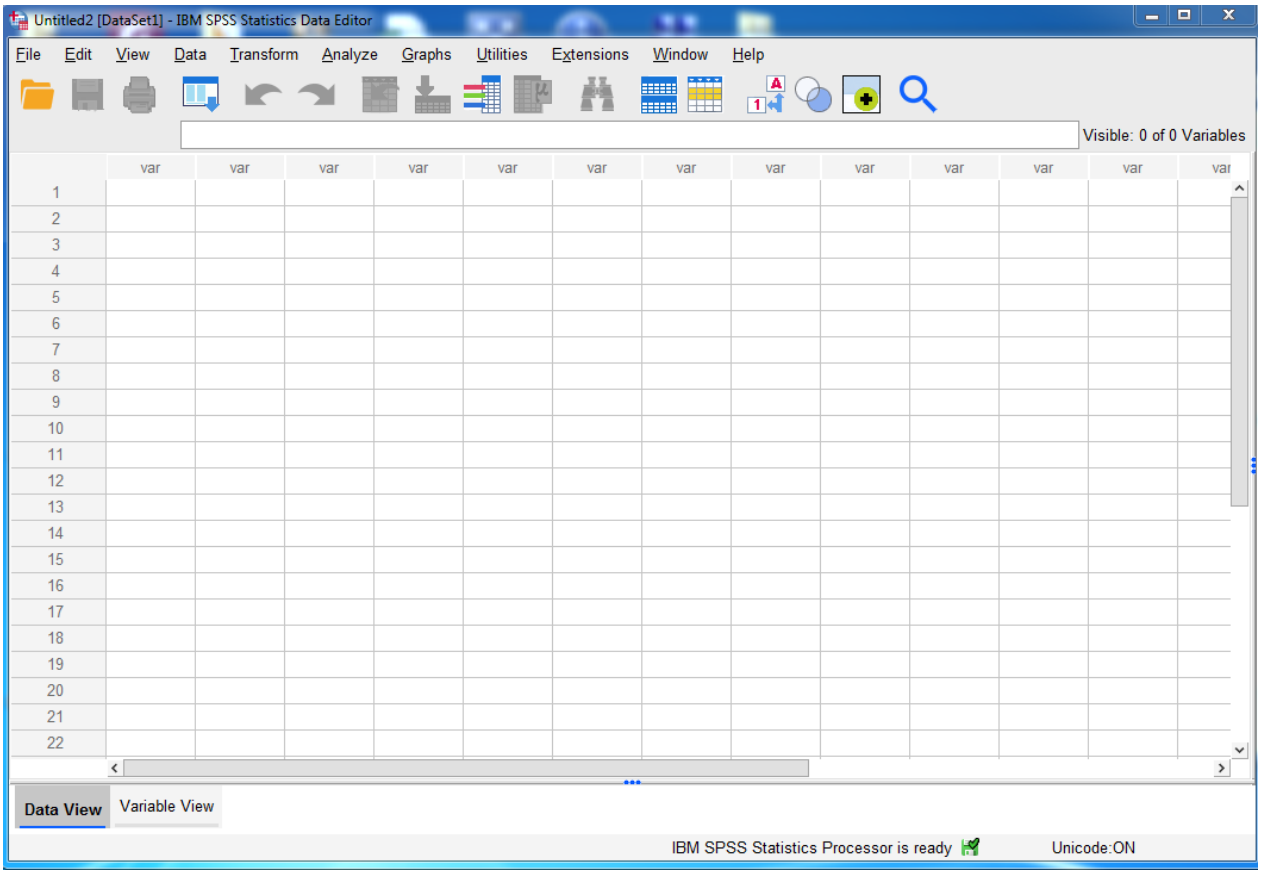
1- عارض النتائج Output Viewer:

يعرض برنامج SPSS نتائج التحليل الاحصائي في شاشة خاصة تسمى نافذة عرض النتائج، غير أن هذه النافذة لا تظهر مباشرة عند تشغيل برنامج SPSS ولكن تظهر مباشرة عند إجراء أي عملية على بيانات الدراسة.



2- قائمة عرض البيانات Data View

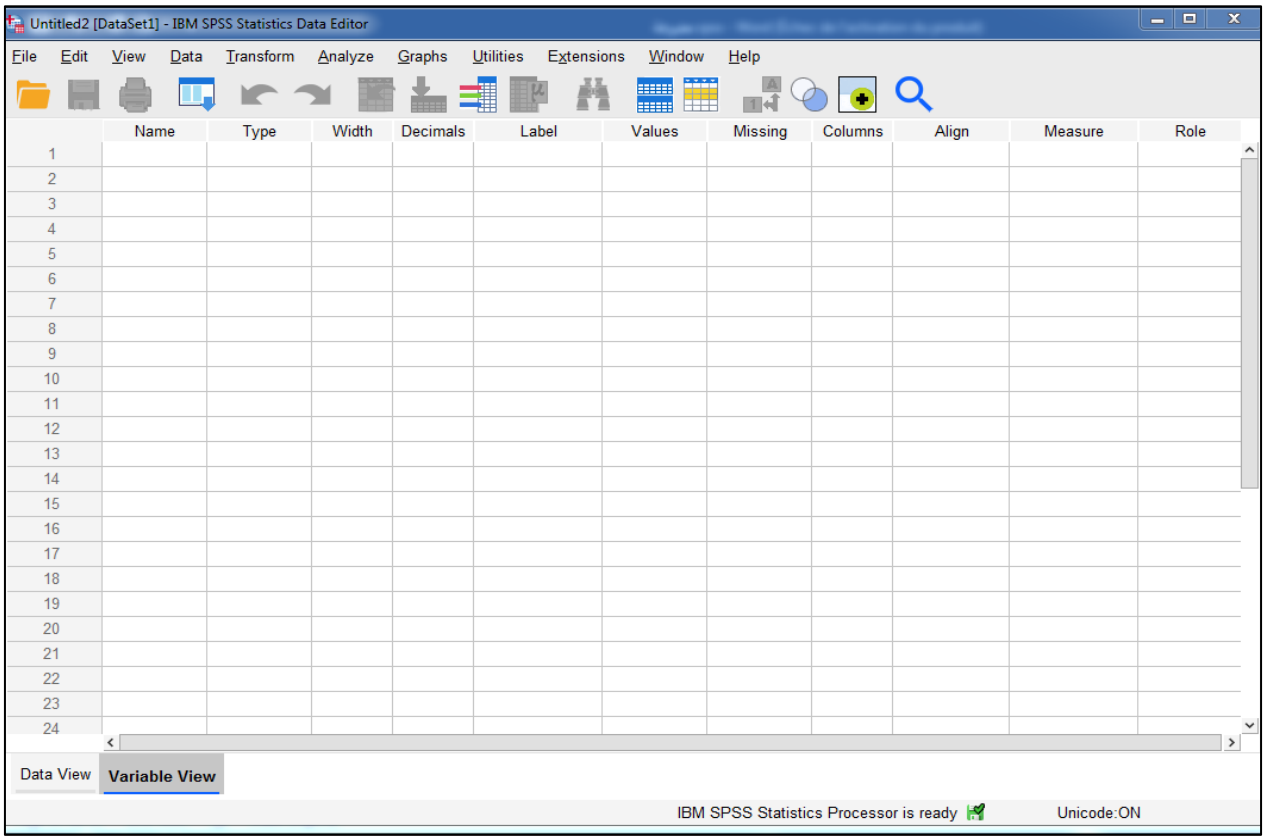
تسمح هذه النافذة بإدخال وتعديل وعرض البيانات للباحث، وتمثل الأعمدة متغيرات الدراسة، في حين تمثل الأسطر الحالات محل الدراسة (المبحوثين)، وكل خلية تمثل مشاهدة.



3- قائمة عرض المتغيرات Variable View:

يمكن من خلال هذه النافذة التحكم بخصائص المتغيرات، وهي أول العمليات التي يقوم بها الباحث قبل ملأ بيانات الدراسة، وتعرض هذه النافذة اسم المتغير، نوع المتغير، عدد الرموز، عدد الأرقام العشرية

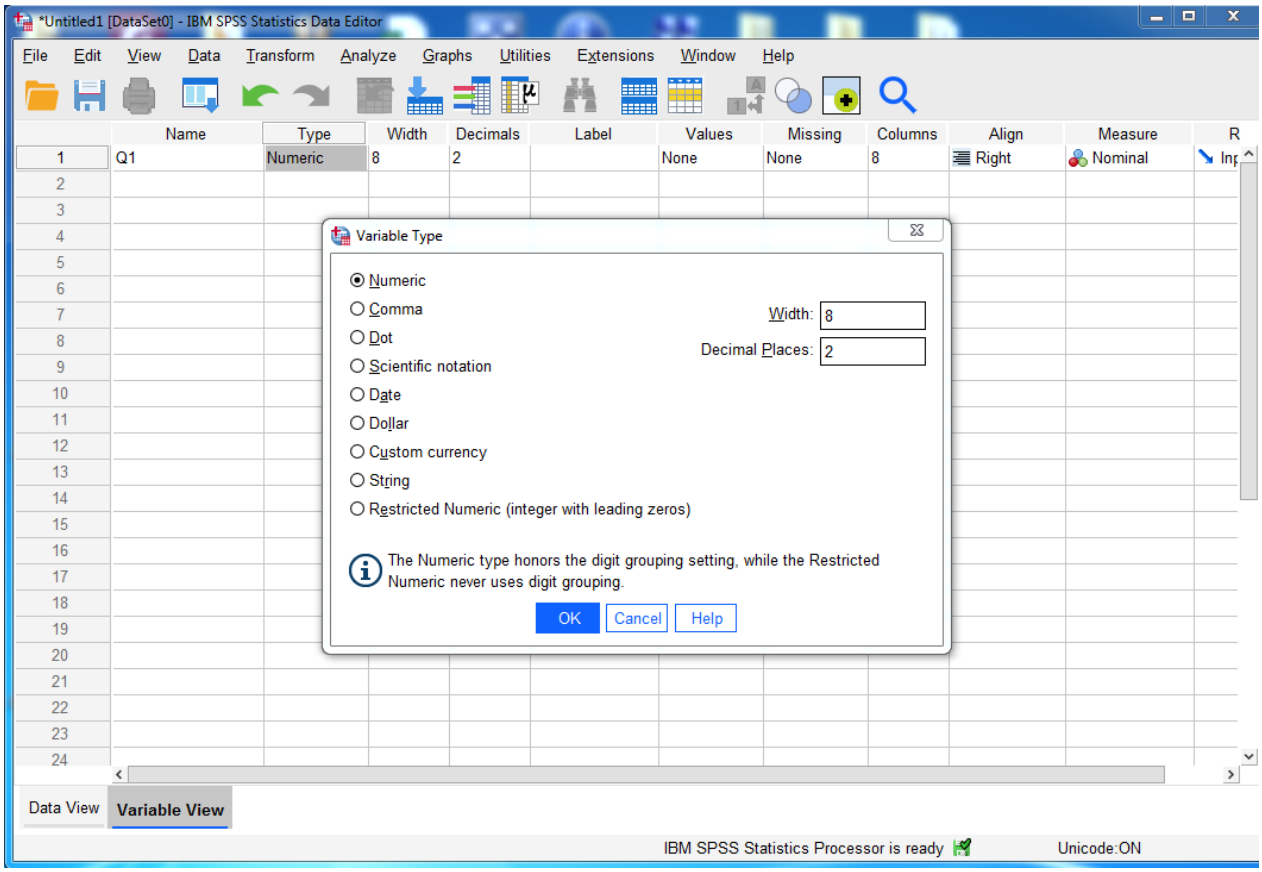
في المتغير، شرح المتغير، قيم المتغير، القيم المفقودة...إلخ:



أ- **إسم المتغير Name:** يتم من خلال هذا العمود إعطاء تسمية للمتغير، بحيث تمثل الخلية الأولى في السطر الأول المتغير الأول، أما الخلية الأولى في السطر الثاني فتمثل إسم المتغير الثاني، ويشترط البرنامج بعض الشروط على الإسم أهمها: أن لا يبدأ الاسم برقم، وأن لا يحتوي على تشكيل أو رموز أو فواصل، وأن لا يتجاوز حدا معينا من الأحرف أو الأرقام.

ويستطيع الباحث تسمية أي متغير بما يريد أو الإشارة فقط لاسم هذا المتغير مثل س1 أو Q1 مع شرحه في خانة label وذلك بحسب ما يجعل الباحث أكثر راحة في تعامله مع المتغيرات.

ب-**نوع المتغير Type**: يعبر العمود الثاني في شاشة VARIABLE VIEW عن نوع المتغير، وأغلب المتغيرات شيوعا هي المتغيرات الكمية NUMERIC وبالنقر على المربع الضغير في خانة نوع المتغير تظهر علبة الحوار التالية:



- Numeric وهو التعريف التلقائي المحدد من قبل البرنامج، ويعبر عن المتغير الرقمي الذي يأخذ قيمته بقياس عددي، وهو معرف بعدد يحتوي 8 أرقام منها رقمين بعد العلامة العشرية.
- Comma تستخدم الفاصلة (,) للفصل بين كل ثلاث أرقام، أما النقطة Dot (.) فتستخدم للفصل بين الجزء العشري والجزء الصحيح، مثل 523,966.022.
- Scientific notation لكتابة الأعداد كتابة علمية مثل 100 فتكتب كتابة علمية على الشكل 1.0E2.

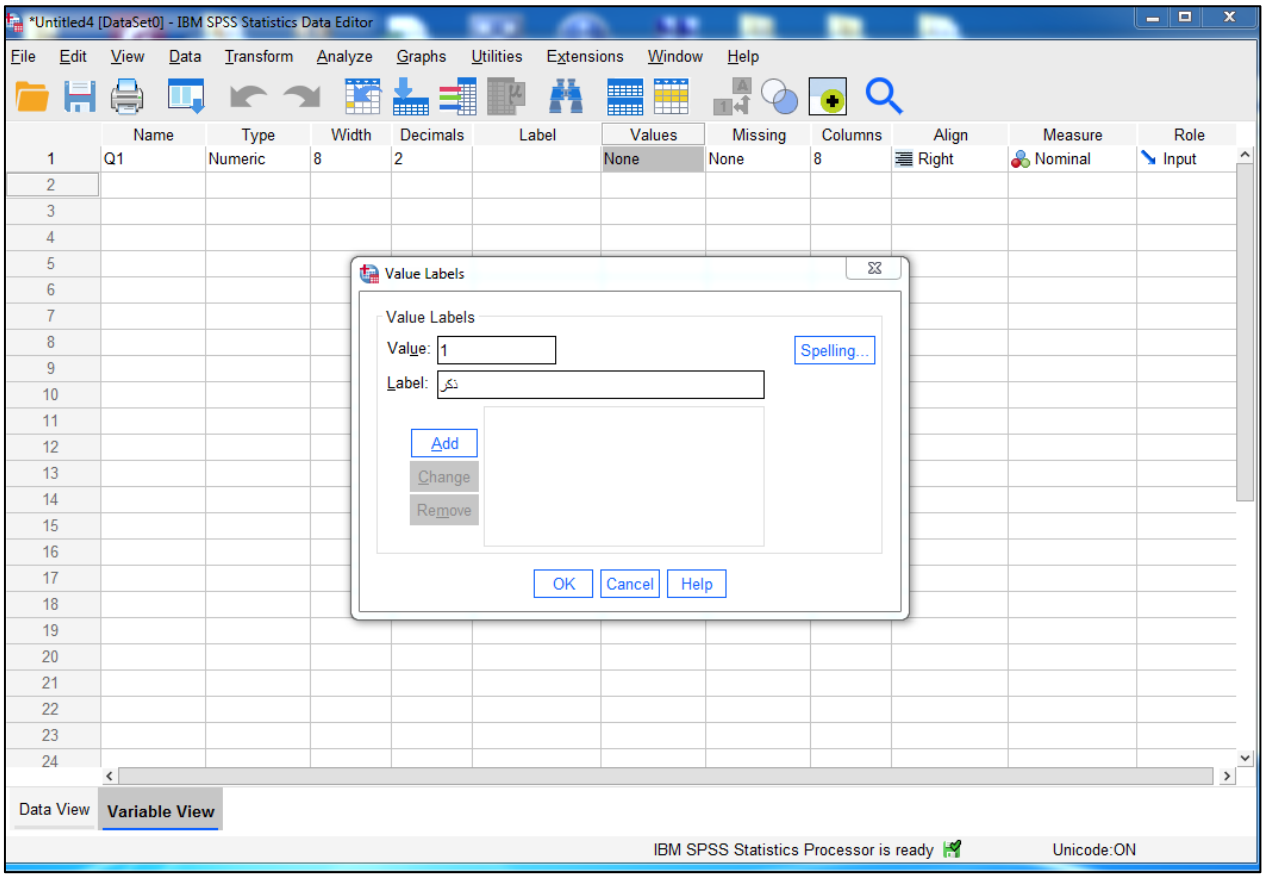
- ❖ Date إذا كان المتغير عبارة عن تاريخ فيمكن استخدام Date.
- ❖ Dollar يتم استخدام الرمز إذا كانت البيانات رقمية أو مالية مقاسة بالدولار.
- ❖ Custom currency للتعبير عن البيانات المالية المقاسة بالعملات المحلية والتي يقوم المستخدم بإضافتها.
- ❖ String في حالة ما إذا كان المتغير اسمي مثل أسماء الأشخاص او البلدان.
- ❖ Restricted numeric(integer with leading zeros) تستخدم في حالة البيانات التي قيمها صحيحة وغير سالبة ومحدودة تضاف لها أصفا في جهة اليمين.

ج- **عرض المتغير width:** يمثل عدد الرموز المخصصة لكتابة بيانات المتغير المعني، وهو يشمل كل الأرقام الموجودة في المتغير (عدد الأرقام الصحيحة مضافا لها عدد الأرقام العشرية) وذلك في حالة المتغير الرقمي، أما في حالة المتغير الاسمي فيمثل عدد الأحرف التي يتكون منها المتغير.

ح- **عدد المراتب العشرية decimals:** يمثل عدد المراتب العشرية المخصصة للبيانات الكمية، ويتم زيادة أو تخفيض عدد المراتب العشرية بحسب الحاجة، ويضع البرنامج تلقائيا 2 للدلالة على أن العدد مكون من رقمين بعد الفاصلة.

خ- **عنوان المتغير label:** يسمح بإعطاء وصف أو عنوان للمتغير، وعلى خلاف الاسم name فإن label يسمح باستخدام مختلف الرموز والحروف دون قيد، وعن مخرجات البرنامج فستظهر بدلالة العنوان وليس بدلالة الاسم المختصر.

د- **القيم values:** يسمح بإعطاء قيم للبدائل الموجودة في المتغير، والغرض منه هو تعريف الأرقام المعبرة عن فئات متغير معين، كأن يتم ترميز متغير الجنس بـ 1 للدلالة على الذكور و 2 للدلالة على الاناث، وبالضغط في الخلية يظهر الشكل التالي:



i.

بالنسبة للزر Add يتم استخدامه مباشرة بعد إتمام العملية الظاهرة في الصورة، وعند إضافة الترميز الثاني (مثلا 2 للأنثى) نقوم بالنقر مرة أخرى على Add.

في حالة ما إذا أراد الباحث تعديل الترميز فإنه يستخدم Change أما إذا أراد حذف الترميز كلية فإنه يستخدم الزر Remove.

ذ- **القيم المفقودة Missing:** يستخدم لتعريف القيم المفقودة، بحيث تسمح بعض القيم باعتبار أن بيانات المتغير مفقودة، فعند ترك الإجابة فارغة من طرف المبحوثين في الاستبيان فإن البرنامج يعتبر الخانات الفارغة التي تظهر برمز الفاصلة مفقودة تلقائيا وذلك في حالة البيانات العددية، غير ان القيم الأخرى المراد اعتبارها مفقودة فيجب تعريفها، ما في حالة البيانات الإسمية فيعتبرها البرنامج عبارة عن سلسلة رموز فارغة وتؤخذ في الاعتبار في التحليل الإحصائي.

ر- **عرض العمود Columns:** يستخدم لتحديد عرض العمود والمتداول هو 8 خانات يمكن زيادتها أو تقليلها بحسب عدد الرموز المخصصة للمتغير.

ز- **محاذاة النص Alignement:** يستخدم لتحديد موقع الرقم داخل الخلية، ويوفر البرنامج 3 خيارات: من اليمين إلى اليسارright، من اليسار إلى اليمين left، أو في الوسط center، ومحاذاة النص التلقائية تأخذ الخيار من اليمين إلى اليسار.

س- **القياس Measure:** يستخدم في تحديد نوع المتغير أو مقياس المتغير، وهو من الأوامر المهمة جدا بالنسبة للتحليل الاحصائي، ويوفر البرنامج ثلاث قياسات للمتغيرات:

- **كمي scale:** هو مقياس خاص بالمتغيرات الكمية ذات القياس الرقمي، بحيث يتكون من بيانات عددية معبر عنها بأرقام مثل الوزن والطول وعدد أفراد الأسرة...إلخ، والمتغير الكمي لا يحتاج إلى تعريف القيم VALUES بعكس المقياس الاسمي والترتيبي.
- **ترتيبي Ordinal:** هو مقياس خاص بالمتغيرات الترتيبية، والتي تكون في شكل فئات مرتبة تصاعديا أو تنازليا حسب درجة الأهمية، مثل درجات الطالب في امتحاناته الفصلية A B C .

❖ **اسمي Nominal:** هو مقياس خاص بالمتغيرات الكيفية الاسمية التي يتم التعبير عنها برموز أو حروف، والتي لا تتميز بالترتيب مثل اسم المنطقة التي يقطن بها المبحوث، الجنس، اسم الشركة...إلخ.

مثال تطبيقي:

لتكن المعلومات التالية الخاصة بالطلبة الأوائل في دفعتهم بجامعة ابن خلدون:

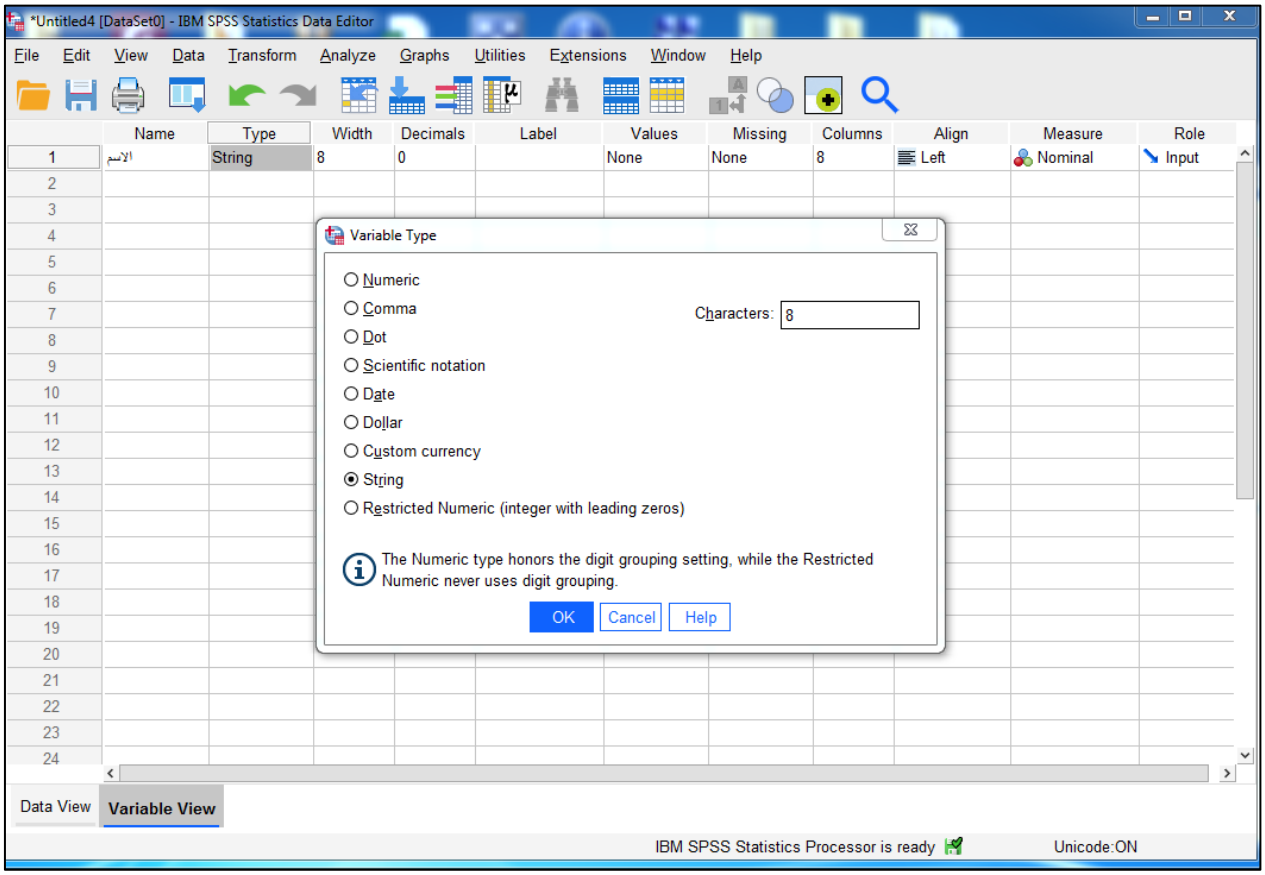
اسم الطالب	الجنس	تاريخ الميلاد	التخصص	المعدل
محمد	ذكر	2002/10/11	علوم اقتصادية	17.58
الياس	ذكر	2000/12/03	لغات أجنبية	17.55
سلاف	أنثى	2001/03/14	رياضيات واعلام آلي	16.96
رشا	أنثى	2000/10/18	حقوق	16.84
فاطمة	أنثى	2001/06/18	علوم بيطرة	16.41
يوسف	ذكر	2002/12/19	علوم المادة	16.40
ياسر	ذكر	2000/11/03	علوم وتكنولوجيا	15.98
مريم	أنثى	2001/04/27	علوم انسانية	15.87
سلمى	أنثى	1999/03/26	بيولوجيا	15.77
أيمن	ذكر	2000/01/12	فنون	15.69

والهدف هو تعبئة هذه المعلومات في ملف SPSS تحت اسمMajor de Promo

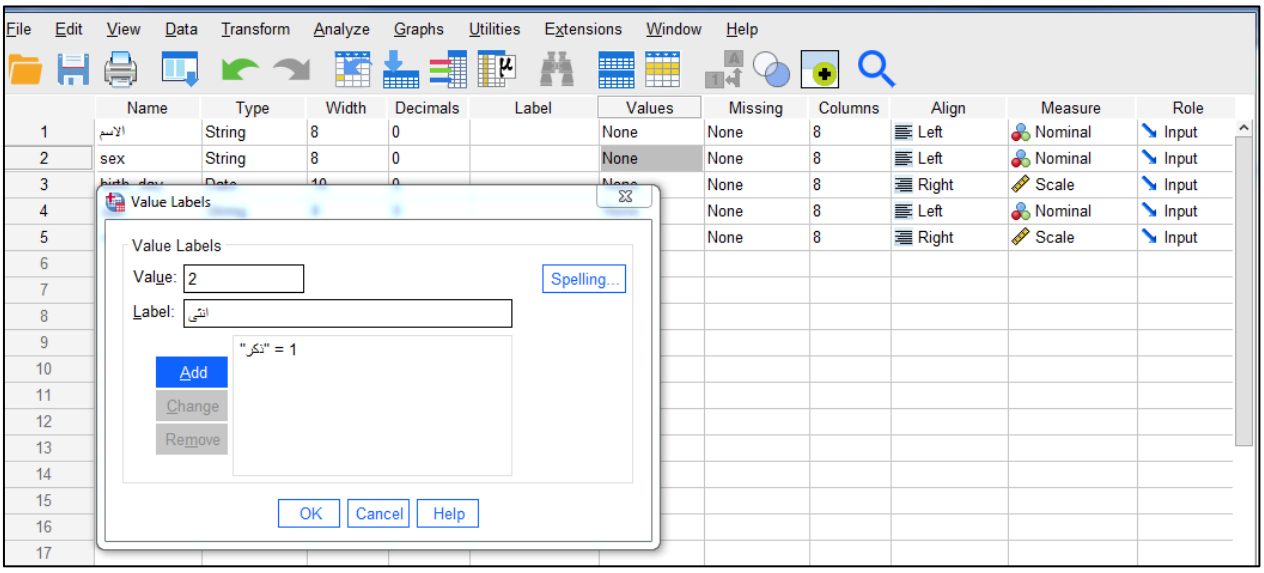
وتعبئة هذه البيانات يتطلب منا اتباع الخطوات التالية:

في نافذة VARIABLE VIEW نقوم بالتعريف بالمتغيرات والمتمثلة في الاسم والجنس وتاريخ الميلاد والتخصص والمعدل، ونبدأ بتسمية كل متغير في سطر خاص به (نقوم بملأ 5 أسطر كون عدد المتغيرات هو 5)، ويصبح السطر الأول يحتوي على متغير الاسم، أما السطر الثاني فيحتوي على متغير الجنس والسطر الثالث تاريخ الميلاد ...إلخ.

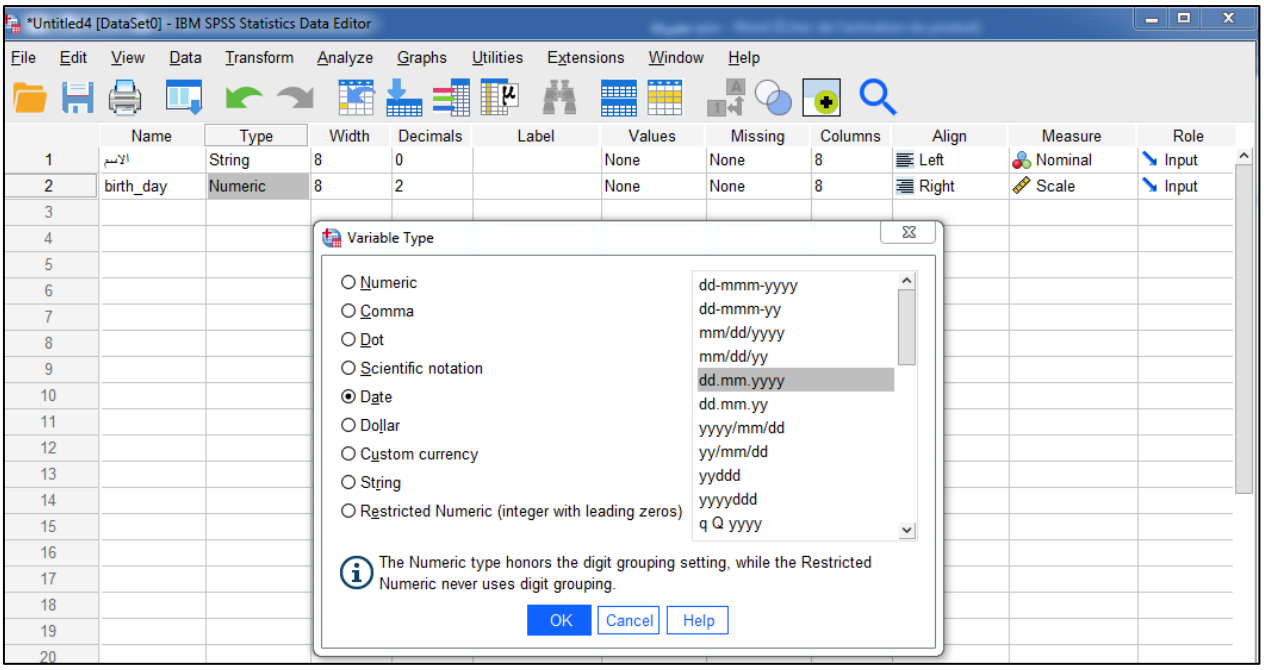
بالنسبة للاسم نختار من TYPE النوع STRING ومن ثم نذهب مباشرة إلى Measure ونختار NOMINAL.



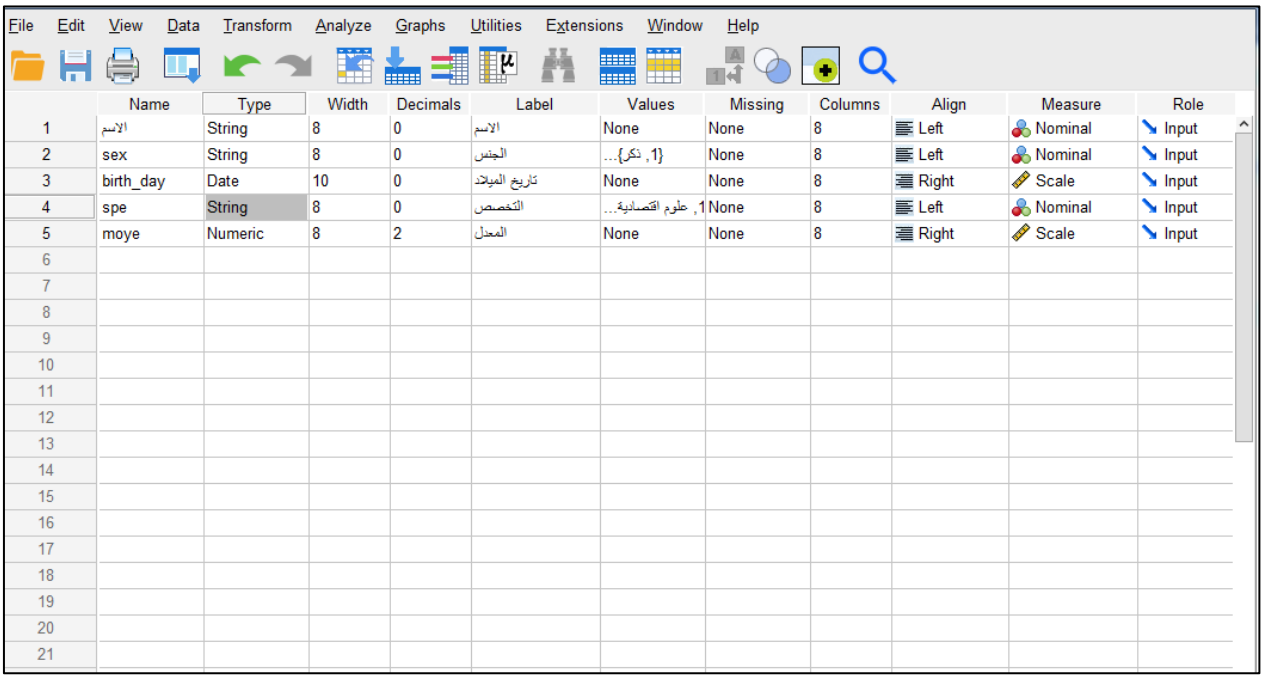
بالنسبة للجنس وباعتباره متغير اسمي نختار من TYPE النوع STRING ومن ثم نذهب إلى values ونختار 1 للذكور و 2 للإناث ونذهب بعدها مباشرة إلى Measure ونختار NOMINAL.



بالنسبة لتاريخ الميلاد نسمي المتغير (من اختيار الباحث) birth_day مع تحديد شكل التاريخ من علبة الحوار في type والذي يكون كما يلي: dd.mm.yyyy

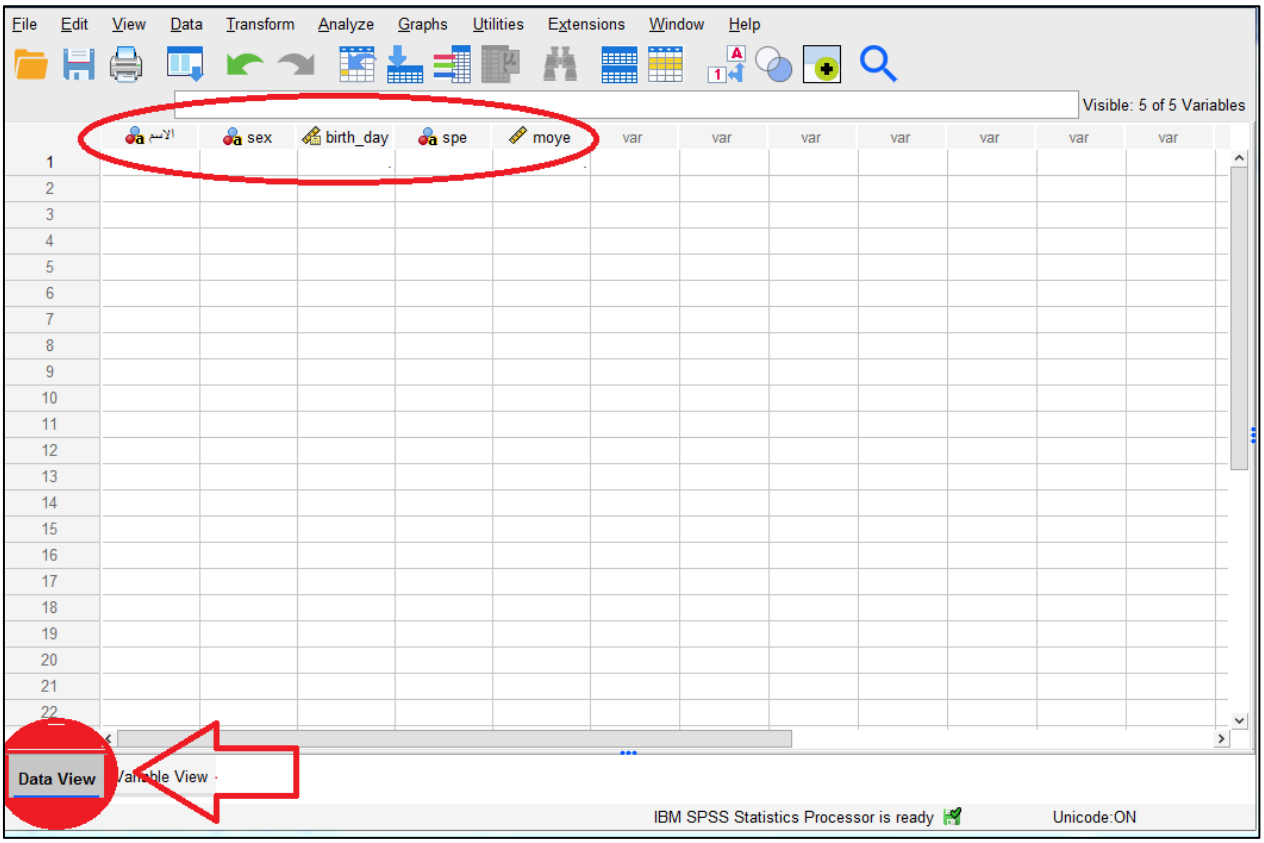


ونكمل بنفس الطريقة مع المتغيرات المتبقية:

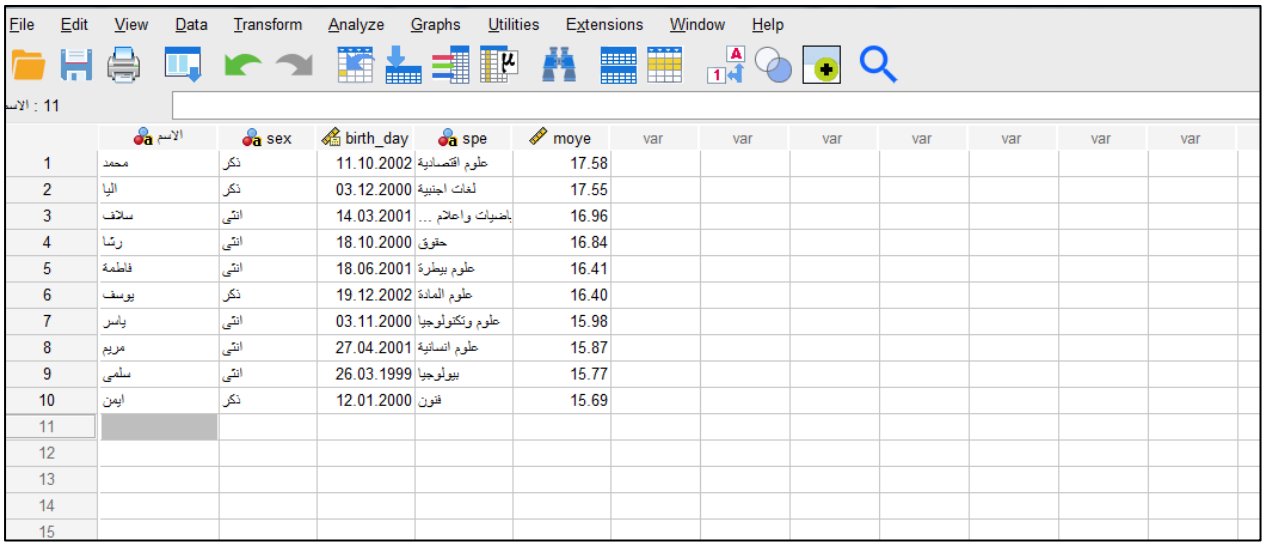


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	الاسم	String	8	0	الاسم	None	None	8	Left	Nominal	Input
2	sex	String	8	0	الجنس	{1, ذكر}...	None	8	Left	Nominal	Input
3	birth_day	Date	10	0	تاريخ الميلاد	None	None	8	Right	Scale	Input
4	spe	String	8	0	التخصص	1, علوم اقتصادية...	None	8	Left	Nominal	Input
5	moye	Numeric	8	2	المعدل	None	None	8	Right	Scale	Input

بعد إتمام عملية تحضير متغيرات الدراسة سنذهب إلى نافذة Data View:

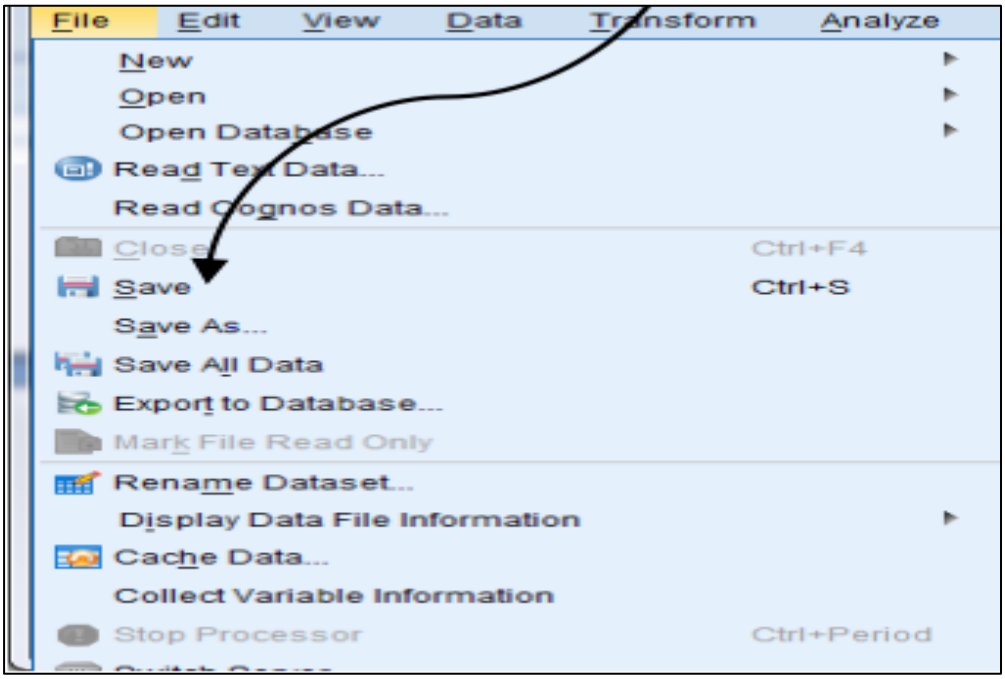


نلاحظ أعلى النافذة أن متغيرات الدراسة قد ظهرت، لتأتي بعدها مرحلة ملأ البيانات في الخانات، بحيث يمثل السطر الأول الشخص الأول "محمد" والسطر الثاني الشخص الثاني "الياس"...إلخ، وبعد إتمام العملية تظهر النافذة التالية:

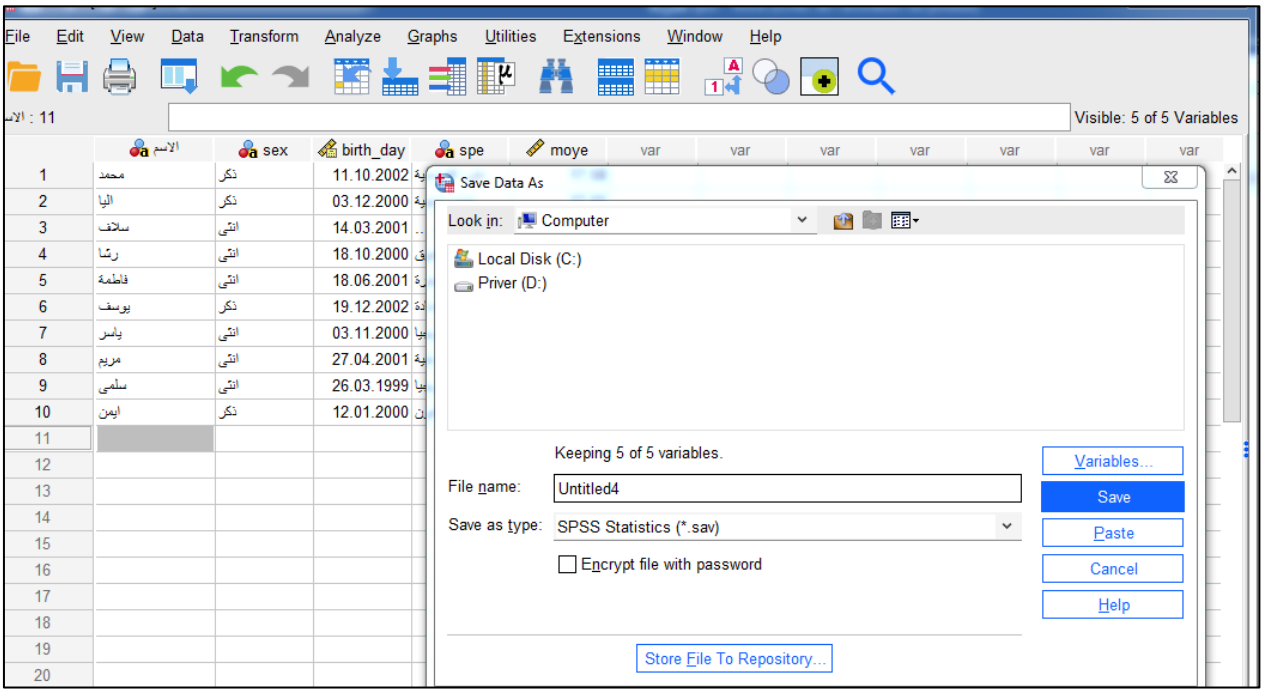


	الاسم	sex	birth_day	spe	moye	var	var	var	var	var	var	var
1	محمد	ذكر	11.10.2002	علوم اقتصادية	17.58							
2	الياس	ذكر	03.12.2000	لغات اجنبية	17.55							
3	سلاف	انثى	14.03.2001	... رياضيات واعلام	16.96							
4	رشا	انثى	18.10.2000	حقوق	16.84							
5	فاطمة	انثى	18.06.2001	علوم بيطرة	16.41							
6	يوسف	ذكر	19.12.2002	علوم المادة	16.40							
7	ياسر	انثى	03.11.2000	علوم وتكنولوجيا	15.98							
8	مريم	انثى	27.04.2001	علوم انسانية	15.87							
9	سلمى	انثى	26.03.1999	بيولوجيا	15.77							
10	ايمن	ذكر	12.01.2000	قانون	15.69							
11												
12												
13												
14												
15												

بعد ذلك نقوم بتخزين الملف باتباع الخطوات التالية:



وبعدها تظهر علبة الحوار التي تقترح علينا مكان حفظ الملف واسم الملف ونوع الملف:

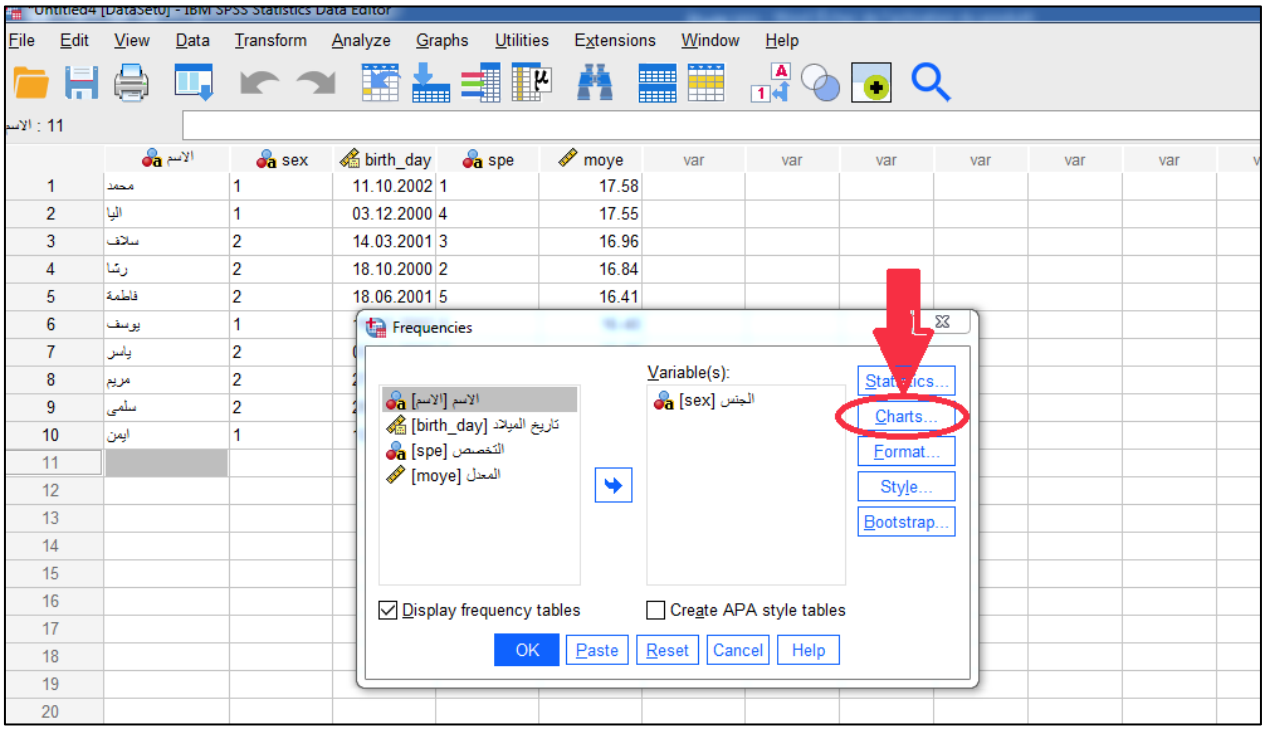


سادسا: التمثيلات البيانية

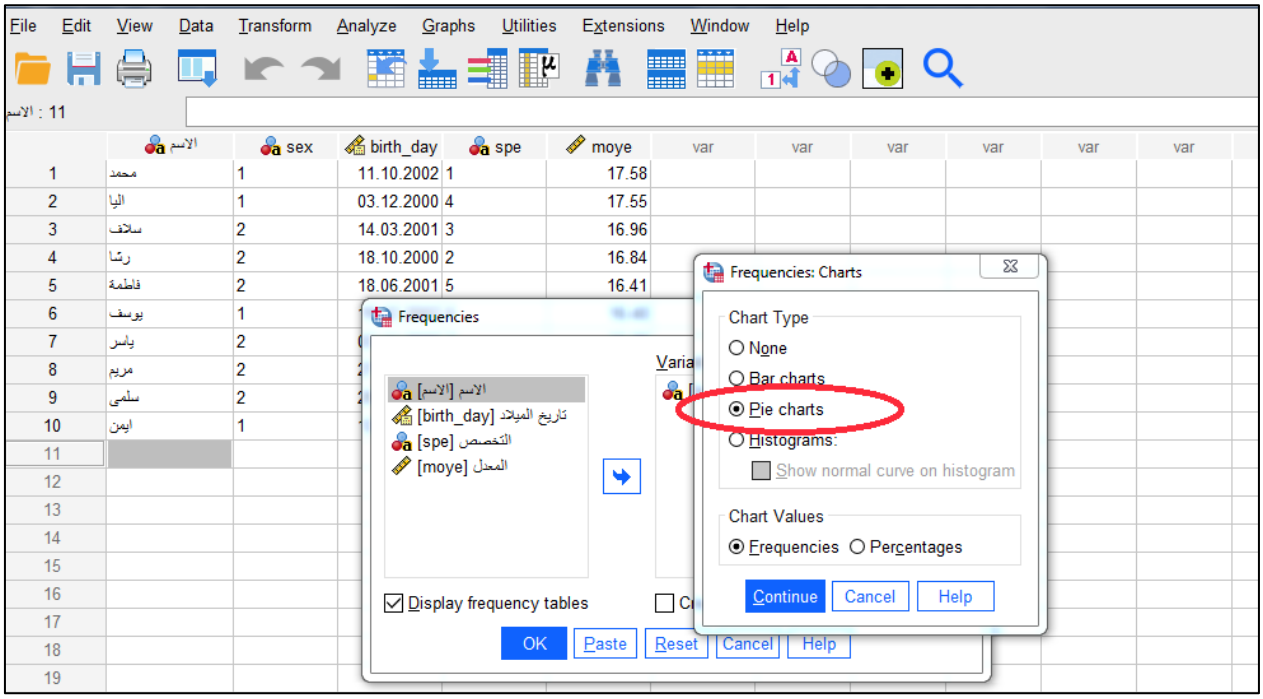
تعتبر التمثيلات البيانية من أهم الوسائل التي يستخدمها الباحث في عرض وتحليل بياناته، نظرا لما تقدمه التمثيلات من تبسيط ووضوح، ويساعد برنامج Spss الباحثين في اعداد مجموعة من الرسومات البيانية كالأعمدة البيانية والمدرجات التكرارية والدوائر النسبية والمضلعات التكرارية وغيرها.

1- **الدائرة البيانية:** تعتبر من الأشكال البيانية التي تستخدم في عرض البيانات الوصفية غالبا، ويتم عرض البيانات الخاصة بكل فئة، بعلاقة تناسبية مع قيس الزاوية المرتبط بالفئة، ومن خلال المثال السابق سنحاول أن نرسم الدائرة البيانية الخاصة بمتغير الجنس، وذلك باتباع الخطوات التالية:

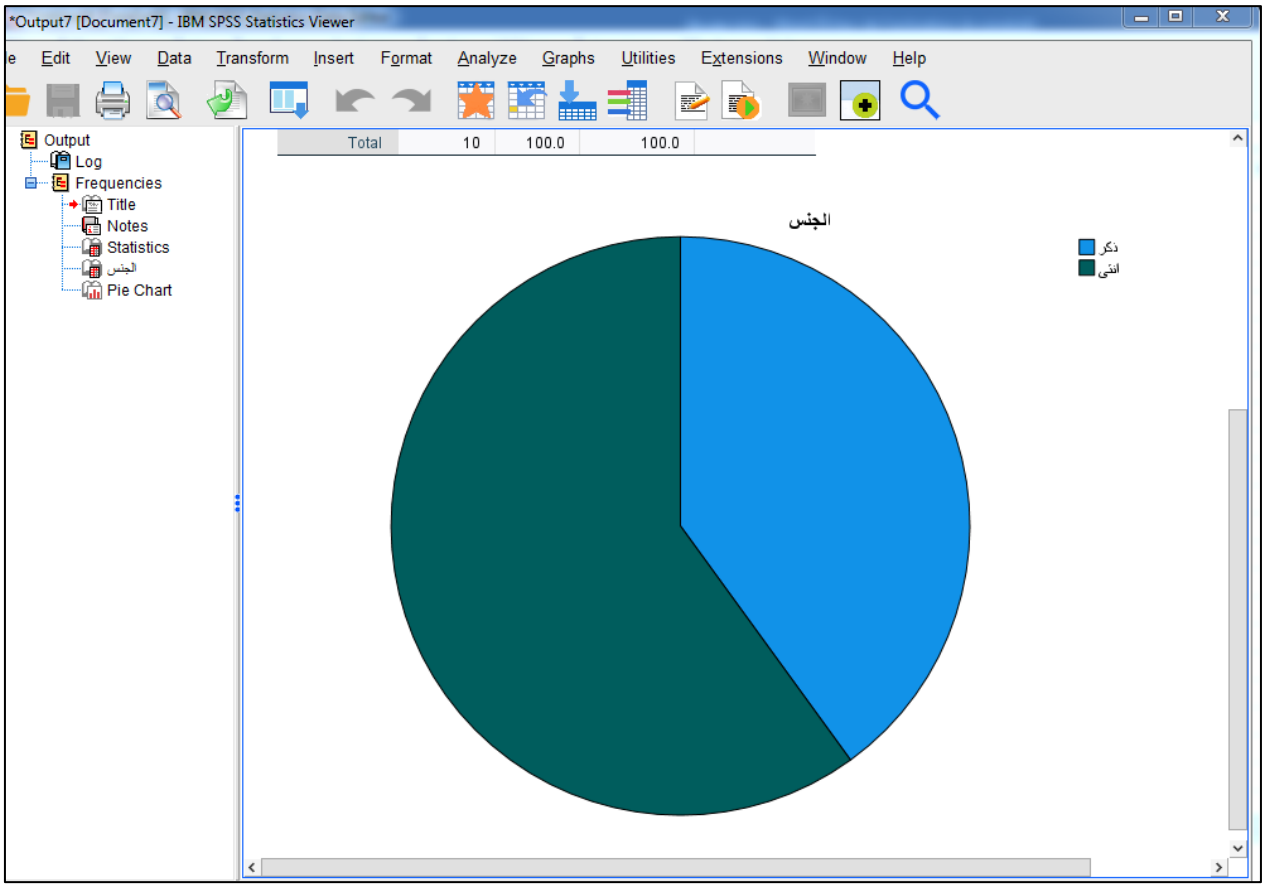
نذهب إلى القائمة Analyze ثم Frequencies فتظهر علبة الحوار التالية:



بعد ظهور علبة الحوار نختار charts لتحديد الرسم البياني الذي نريده:



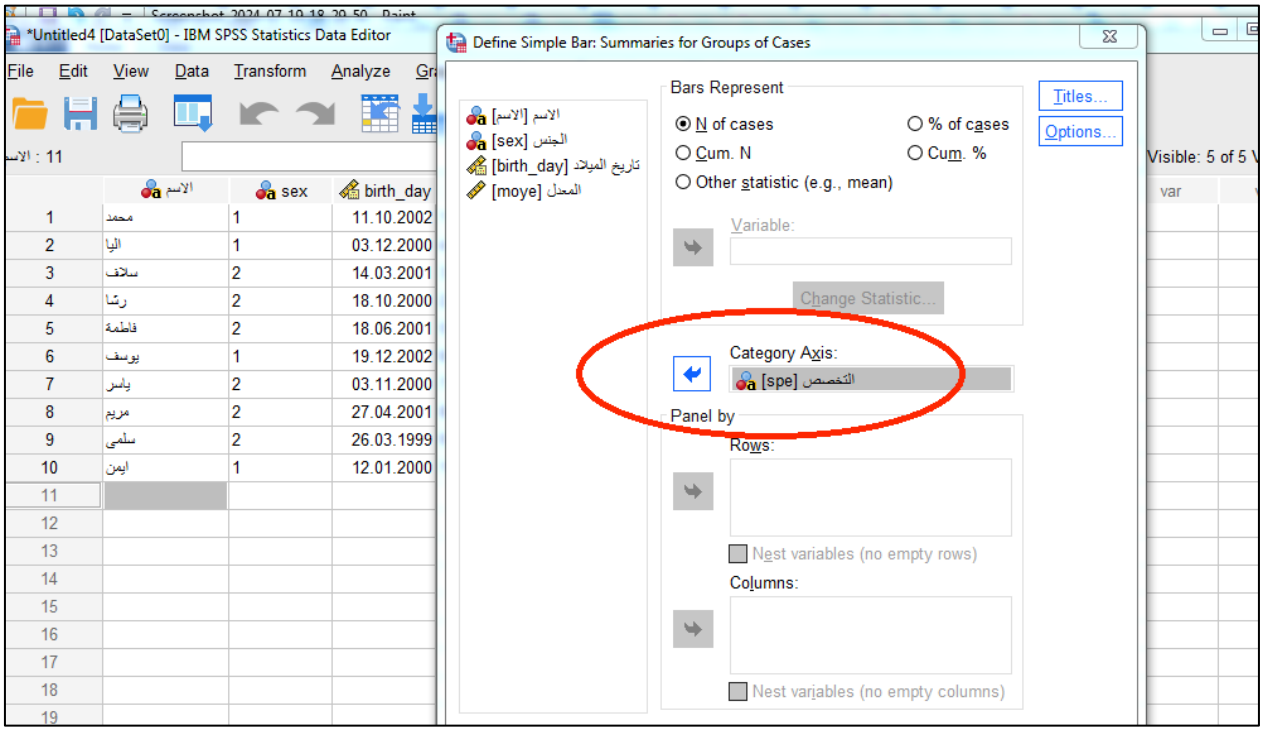
وبعد تحديد pie charts (المخطط الدائري أو الدائرة النسبية) يظهر في نافذة المخرجات الرسم التالي:



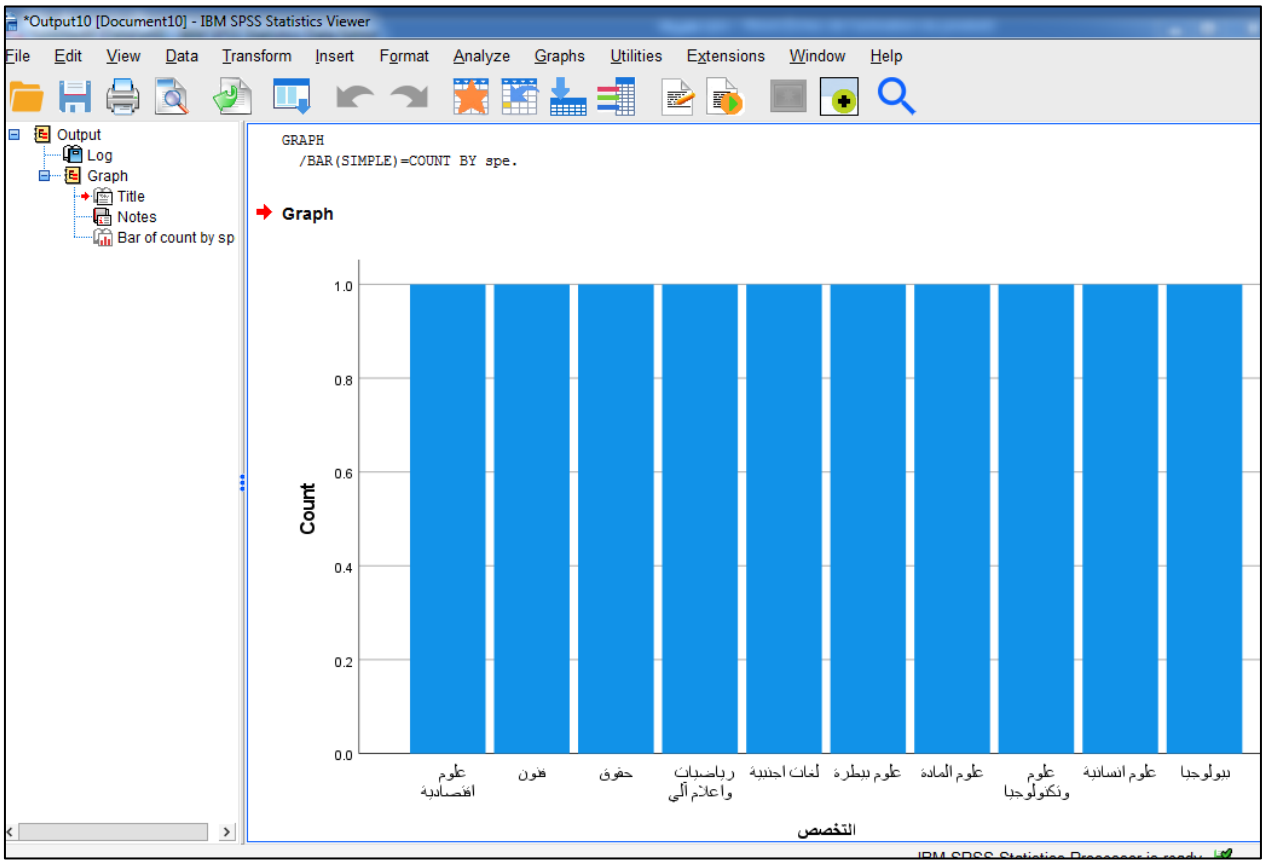
2- **الأعمدة البيانية:** تعتبر الأعمدة البيانية من أشهر التمثيلات البيانية التي تلخص الجداول الإحصائية والتي يُعتمد عليها كثيرا من طرف الباحثين في استعراض بياناتهم، ويستخدم الاعمدة البيانية في مقارنة البيانات ذات الخيارات المتعددة، وبالعودة للمثال السابق سنحاول أن نستعرض تخصصات الطلبة باستخدام المخطط بالأعمدة:

يمكن أن نتبع نفس الخطوات التي اتبعناها في رسم المخطط الدائري مع اختيار bar charts بدل pie charts. ولكننا سنعتمد على قائمة graphs للاطلاع على كيفية استخدام مختلف البدائل في التمثيلات البيانية.

أولا نذهب إلى القائمة graphe ونختار من القائمة legacy dialogs فتظهر الخيارات المتعلقة بنوع التمثيل الذي نريد اختياره (bar charts):



وبعد تحديد المتغير في Category Axis تظهر النتائج التالية:



وكون عدد الطلبة متساوي في كل تخصص (تم اعتماد طالب واحد فقط في كل تخصص حسب المثال) فإن الأعمدة ستكون بنفس الطول للدلالة على أن كل تخصص كان يضم طالبا واحدا.

الفصل الثاني:

استخدام برنامج SPSS في التحليل بمتغير واحد

الفصل الثاني: استخدام برنامج SPSS في التحليل بمتغير واحد

تمهيد:

إن الاهتمام بجمع البيانات وتبويبها وتحليلها يتطلب مجموعة من الأساليب الرياضية والاحصائية التي تسمح باستخلاص معلومات حول صفات متغير ما أو مجموعة من المتغيرات، والتي يتم تجميعها بناء على عينة من مجتمع الدراسة، وهي النتائج التي غالبا ما يتم تعميمها على المجتمع لصعوبة دراسة المجتمع ككل، وسنحاول من خلال هذا الفصل أن نقدم مختلف المؤشرات الإحصائية التي يحتاجها الباحث في عرضه لمختلف البيانات الإحصائية، من خلال مجموعة من مؤشرات النزعة المركزية وكذا مجموعة من مؤشرات التشتت.

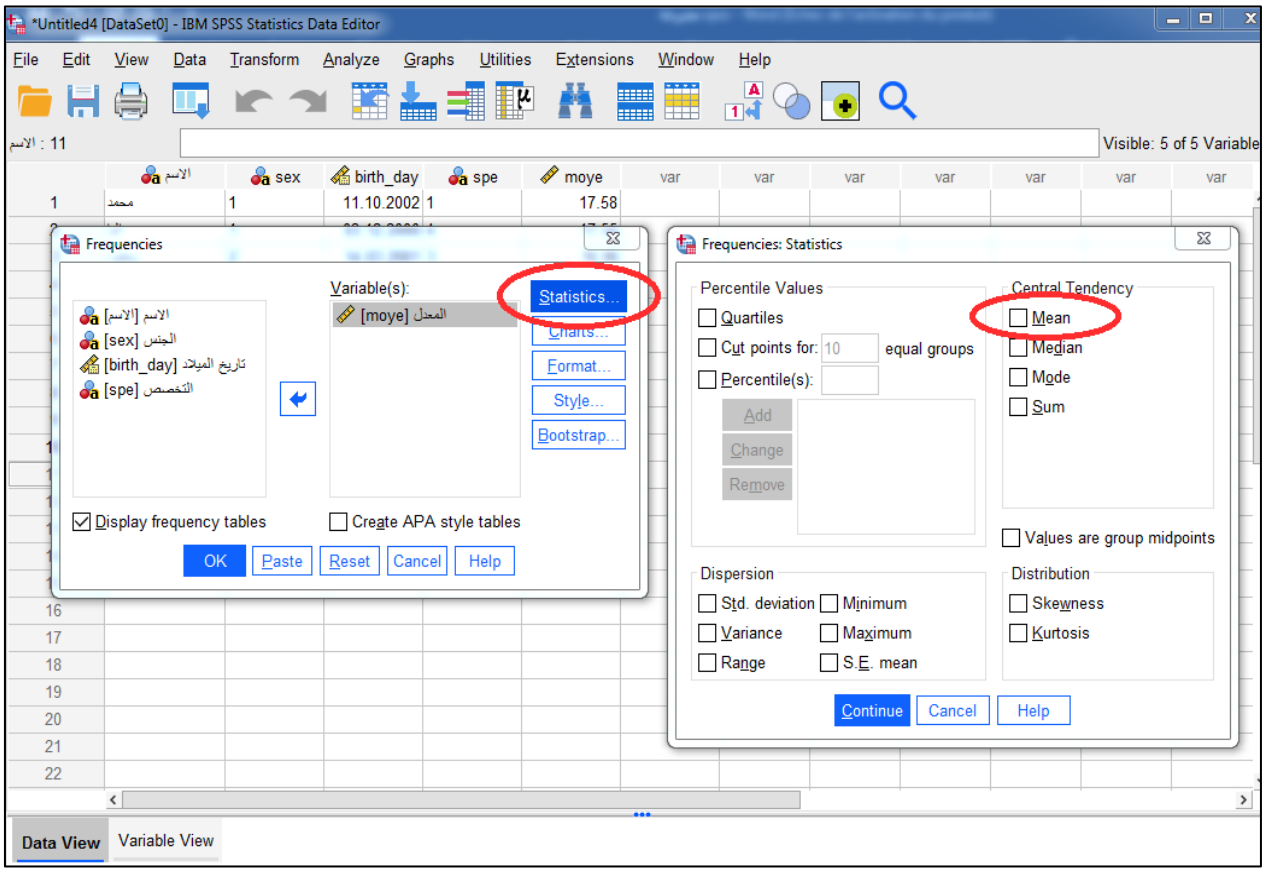
أولا: مقاييس النزعة المركزية

تعتبر مقاييس النزعة المركزية من المقاييس الإحصائية التي يعتمد عليها الباحث في تحليلاته الإحصائية في وصف مجموعة من البيانات، وذلك من خلال مركز هذه البيانات باستخدام مجموعة من المؤشرات أهمها الوسط الحسابي، الوسيط والمنوال وكل من هذه المؤشرات يستخدم لغرض معين.

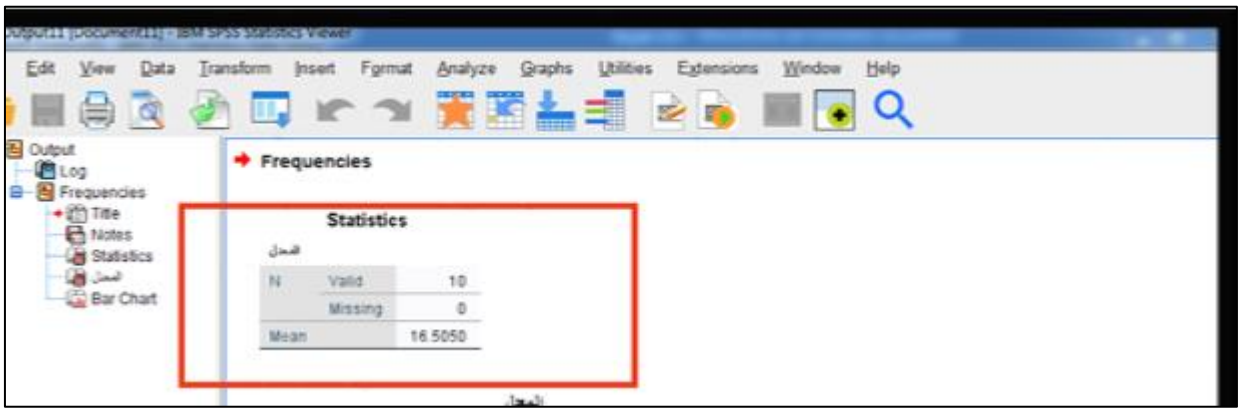
1- **الوسط الحسابي Mean**: يعتبر الوسط الحسابي من أشهر مؤشرات النزعة المركزية والذي يعبر عن القيمة المركزية لقيمتين أو أكثر والذي يحسب بقسمة مجموع البيانات الإحصائية على عددها.

بالرجوع للمثال السابق وفي محاولة تحديد الوسط الحسابي لمعدلات الطلبة:

من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics ومن ثم نختار Frequencies فتظهر علبة الحوار التالية:



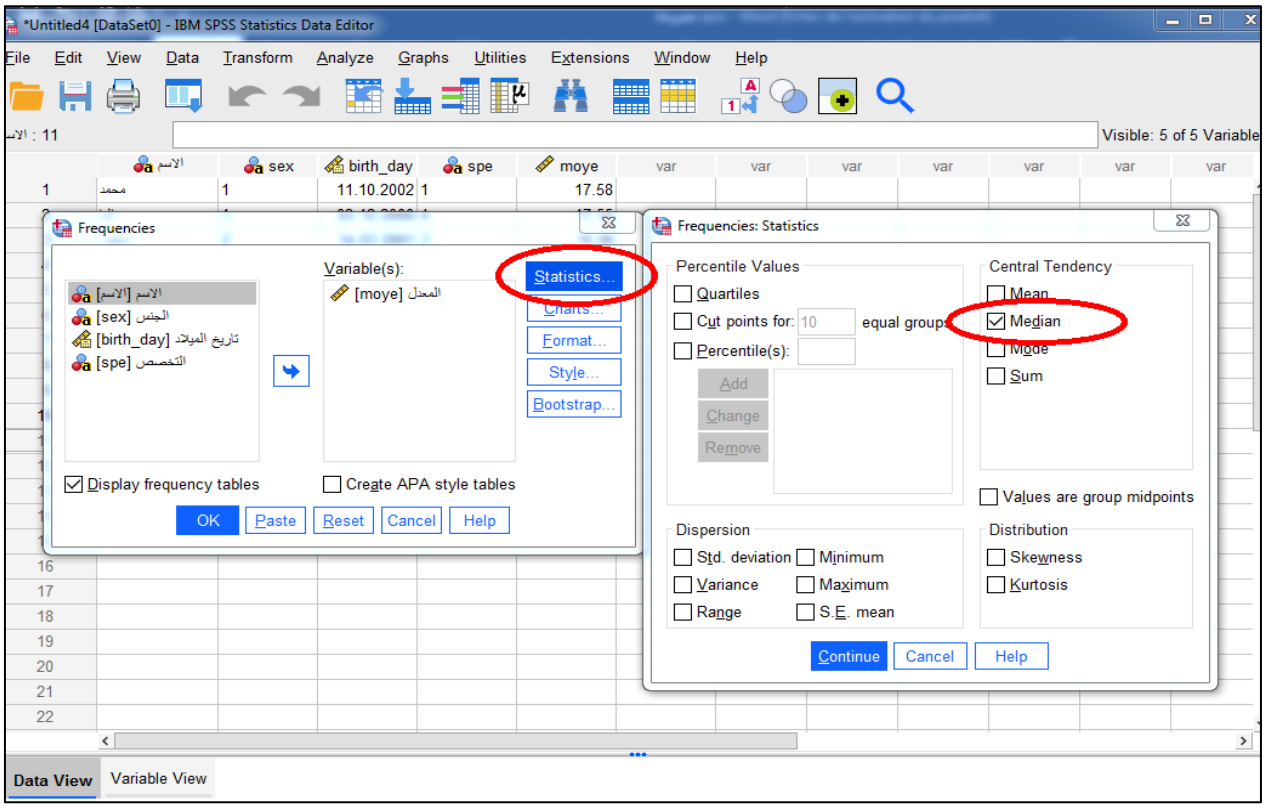
في علبة الحوار الأولى نختار المتغير الذي نريد حساب الوسط الحسابي له (المعدل) ومن ثم نختار Statistics وبعدها تظهر علبة حوار أخرى نؤشر فيها على الوسط الحسابي Mean، لتظهر النتائج التالية:



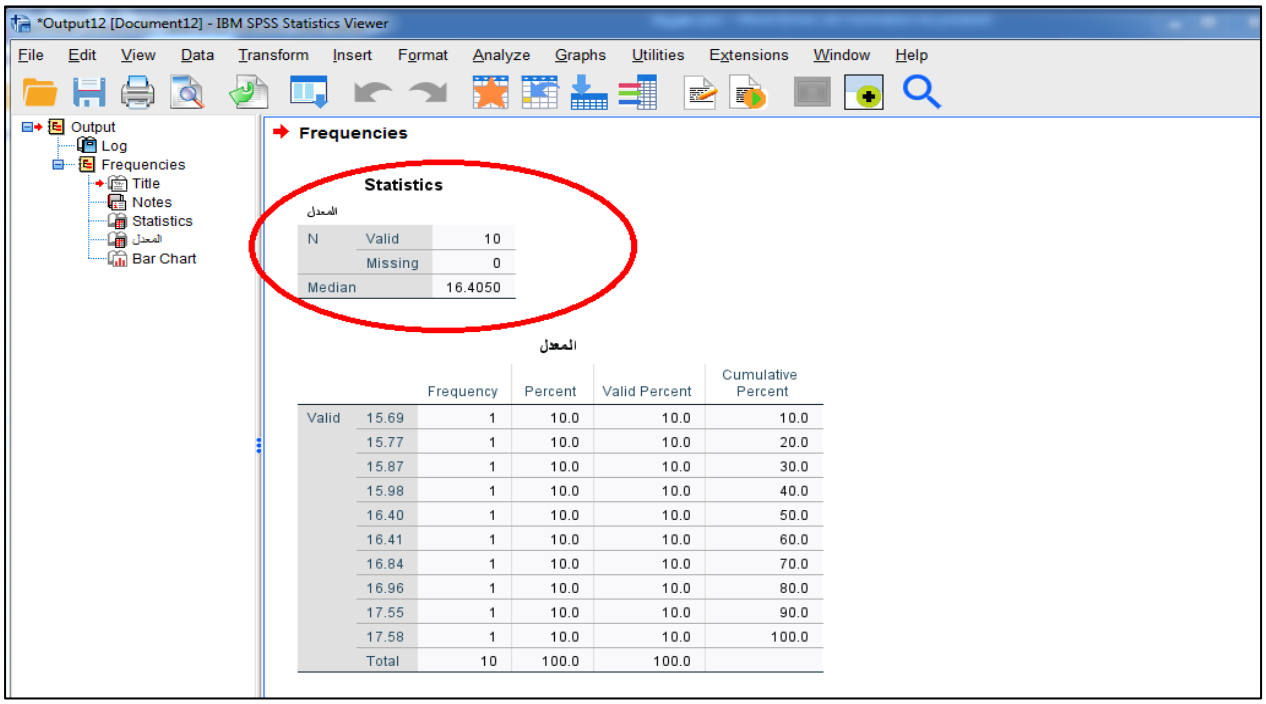
2- **الوسيط Median**: هو القيمة التي تقسم السلسلة الإحصائية المرتبة ترنيبا تصاعديا أو تنازليا إلى قسمين متساويين، أو هي القيمة التي يكون 50 % من قيم السلسلة أقل منها.

بالرجوع للمثال السابق وفي محاولة تحديد الوسيط median لمعدلات الطلبة:

من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics ومن ثم نختار Frequencies فتظهر علبة الحوار التالية:



في علبة الحوار الأولى نختار المتغير الذي نريد حساب الوسط الحسابي له (المعدل) ومن ثم نختار Statistics وبعدها تظهر علبة حوار أخرى نؤشر فيها على الوسيط Median، لتظهر النتائج التالية:



3- **المنوال Mode**: هو القيمة الأكثر تكرارا في السلسلة الإحصائية، ويستخدم غالبا عندما تكون البيانات متقاربة بشكل كبير.

بالرجوع للمثال السابق وفي محاولة تحديد المنوال mode لمعدلات الطلبة:

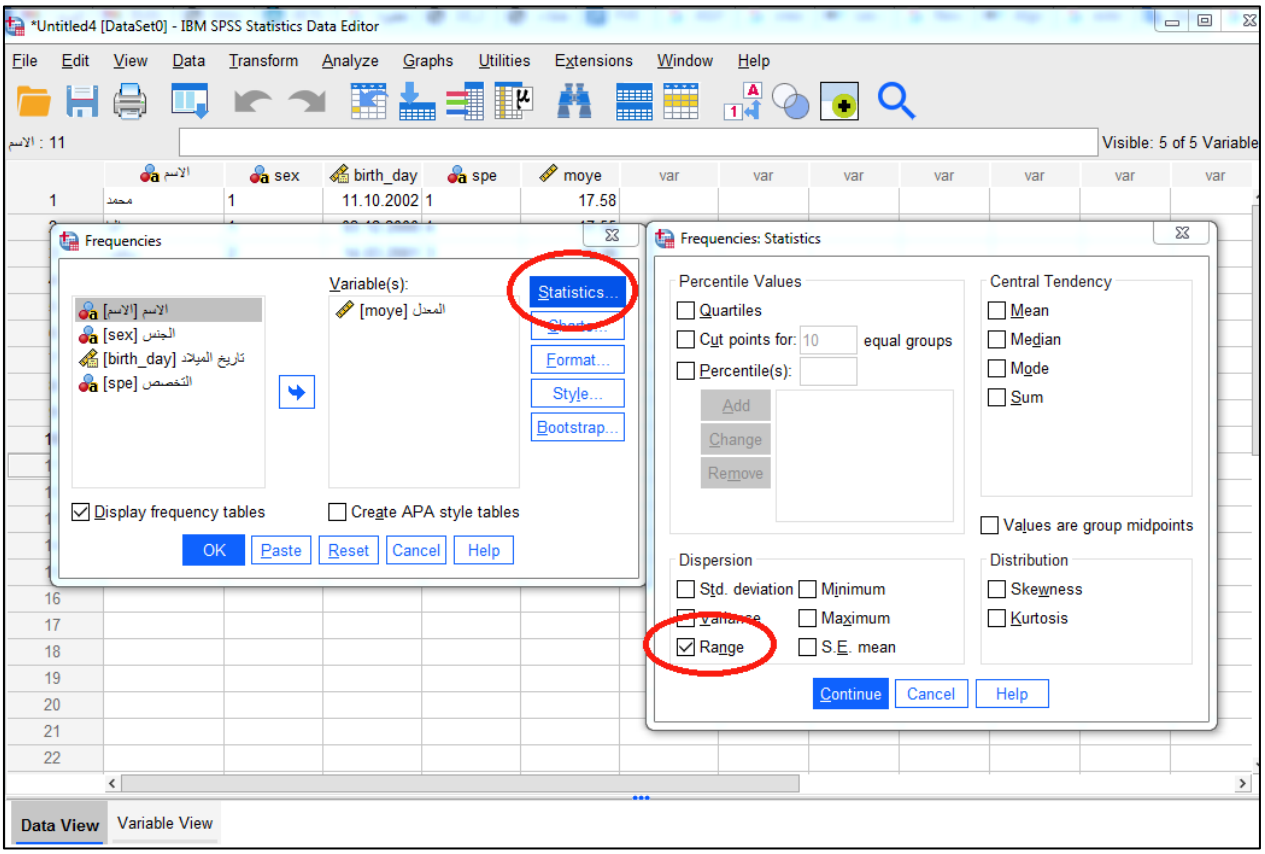
من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics ومن ثم نختار Frequencies فتظهر علبة الحوار التي نقوم من خلالها بالتأشير على المنوال mode.

ثانيا: مقاييس التشتت

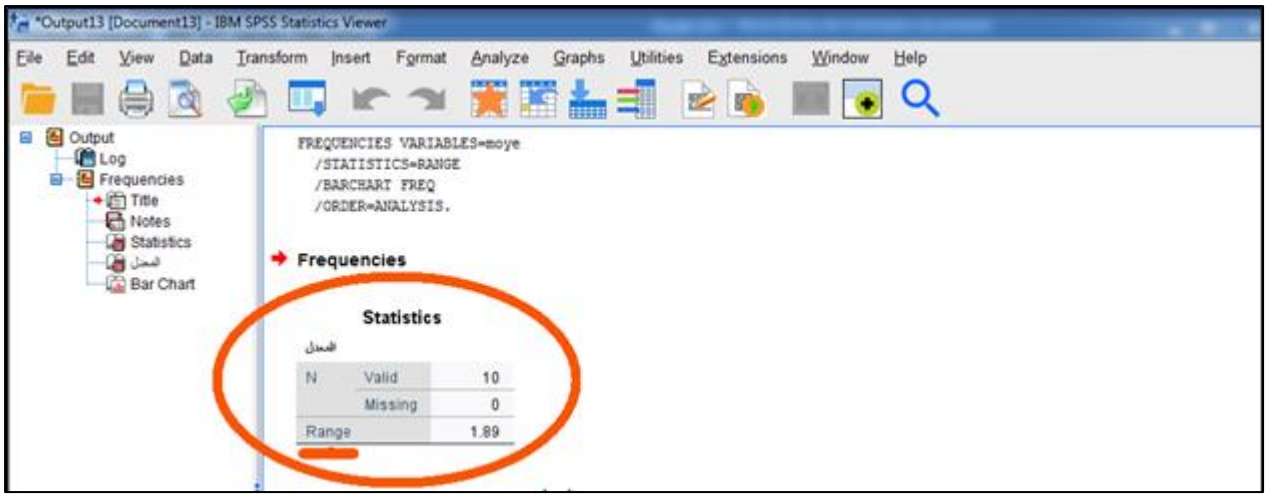
تعبر مقاييس التشتت عن مدى تباعد أو تشتت البيانات عن وسطها الحسابي، وتعتبر هذه المقاييس مكملة لمقاييس النزعة المركزية، وهي جد مهمة لفهم توزيع البيانات وتحليل الانحرافات عن المتوسط الحسابي، وتستخدم بشكل واسع في مختلف الميادين والمجالات كالاقتصاد والعلوم الطبية والعلوم الاجتماعية...إلخ.

1- **المدى Range:** هو الفرق بين أكبر قيمة في مجموعة البيانات وأصغر قيمة.

بالرجوع للمثال السابق وفي محاولة تحديد المدى Range لمعدلات الطلبة:

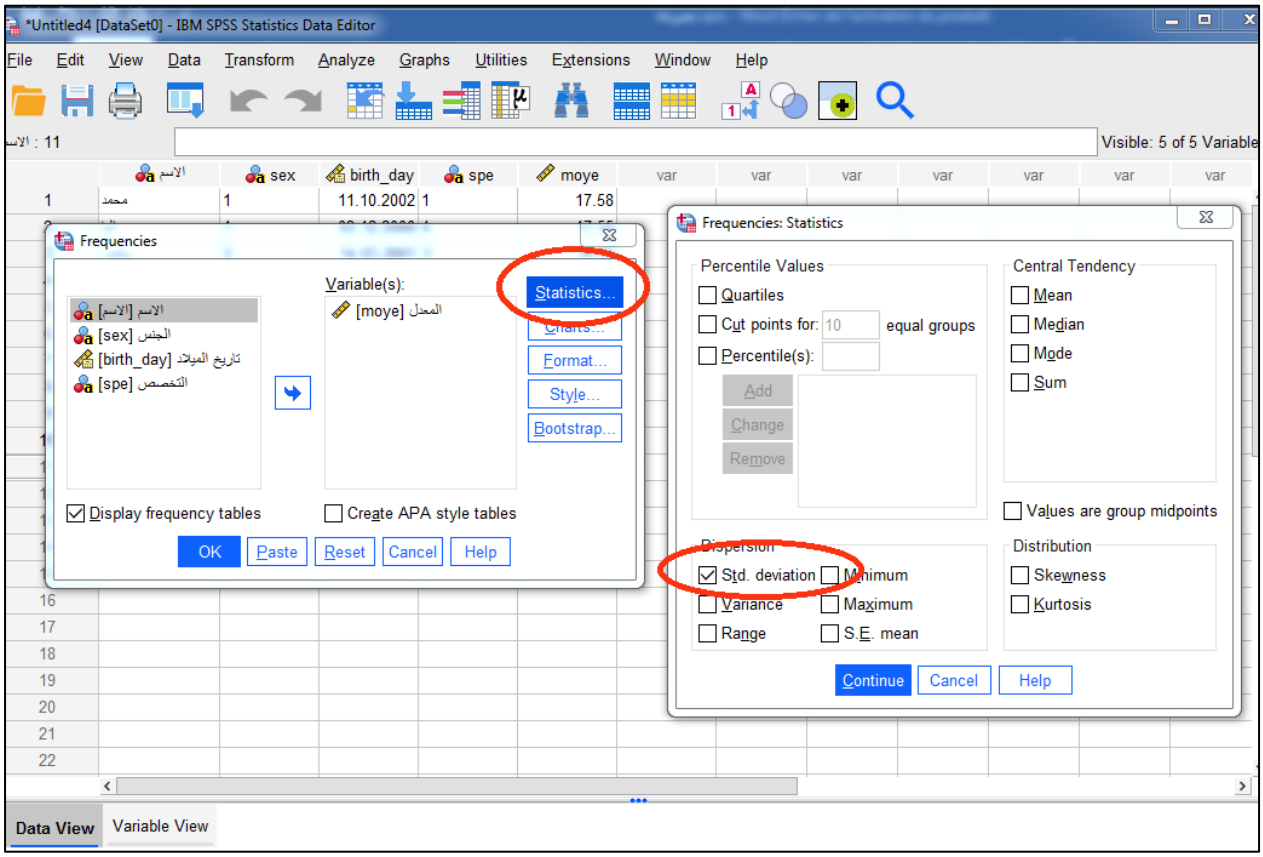


من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics ومن ثم نختار Frequencies فتظهر علبة الحوار التي نقوم من خلالها بالتأشير على المدى Range ، وبعد ذلك تظهر النتائج التالية:

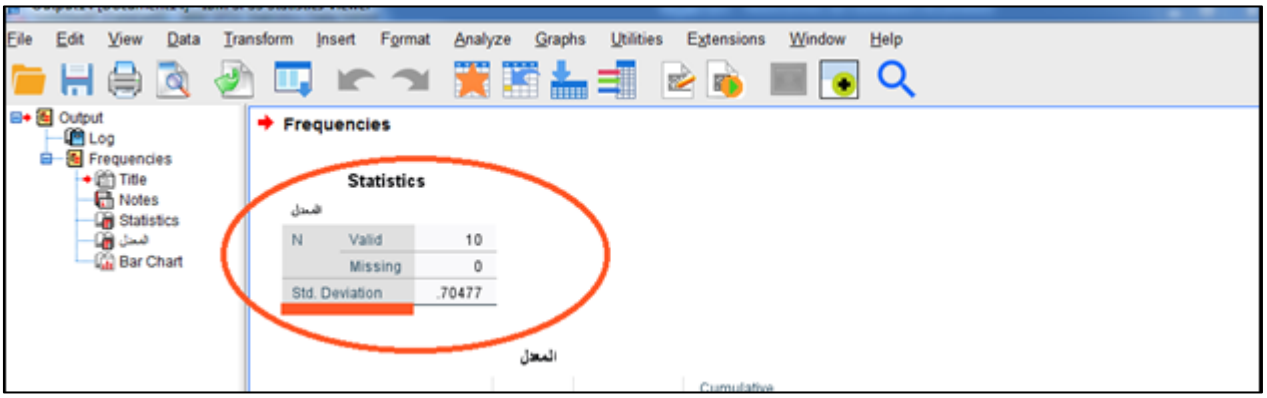


2- الانحراف المعياري Standard Deviation : وهو قياس يعطي فكرة عن مدى توزيع القيم حول وسطها الحسابي، ويعطي الانحراف المعياري فكرة عن مدى انتشار القيم في المجموعة، وكلما كان الانحراف المعياري كبيرا كلما كان تشتت البيانات كبيرا.

بالرجوع للمثال السابق وفي محاولة تحديد الانحراف المعياري Standard Deviation لمعدلات الطلبة:



من قائمة Analyze نختار Descriptive Statistics ومن ثم نختار Frequencies فتظهر علبة الحوار التي نقوم من خلالها بالتأشير على الانحراف المعياري std.deviation وبعد ذلك تظهر النتائج التالية:



إضافة على ما سبق يمكن لبرنامج Spss أن يقوم بحساب مختلف المؤشرات الأخرى للتشتت كالتباين Variance، الخطأ في المتوسط Standard Error Mean، أقل قيمة Minmum، أكبر قيمة Maxmum

ثالثا: التحليل الوصفي للبيانات

يعتبر التحليل الوصـــفي للبيانات من الخطوات التي يحتاجها الباحث في علية التحليل، ويعتمد التحليل الاحصائي على مختلف الأساليب التي تعنى بجمع البيانات وتنظيمها وتبويبها وتصنيفها وتلخيصها وعرضها بطريقة واضحة في صورة جداول أو أشكال بيانية وحساب المقاييس الإحصائية المختلفة لوصف متغير أو أكثر.

ويعتبر الوسط الحسابي والانحراف المعياري من أهم وسائل التحليل الاحصائي الوصفي التي تعطي الباحث صورة أولية عن مجتمع أو عينة الدراسة، ووفقا لهذا المبدأ فإن الباحث يقوم بحساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل فقرة على حدى لتحديد اتجاه أفراد العينة ولتحديد الأهمية النسبية للفقرات، كما يمكن للباحث أن يعتمد على الوسط الحسابي والانحراف المعياري للمحور ككل.

وعند حساب كل من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري نقوم بوضعها في جدول حيث كل سؤال نستطيع ان نعرف توجهات إجابات العينة انطلاقا من درجات مقياس ليكرت الخماسي (على سبيل المثال) حسب الجدول التالي :

موافق جدا	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق جدا
5	4	3	2	1

يمكن حساب الحدود الدنيا والعليا لكل فئة من فئات مقياس ليكرت الخماسي وذلك من خلال حساب طول المدى 1-5 = 4، ومن ثم تقسيم طول المدى على عدد الفئات (5 فئات) فنحصل على 0,8=4/5. بعد ذلك تم إضافة العدد 0,8 بالتدرج ابتداء من الفئة الأولى، وكانت النتائج المتحصل عليها موضحة في الجدول التالي:

المتوسط المرجح	**من 1 إلى 1,79**	**من 1,8 إلى 2,59**	**من 2,6 إلى 3,39**	**من 3,4 إلى 4,19**	**من 4,2 إلى 5**
الإتجاه	غير موافق جدا	غير موافق	محايد	موافق	موافق جدا

من خلال هذه الفئات يمكن أن نعرف توجه البيانات فمثلا إذا كان المتوسط الحسابي لسؤال يساوي 2.36 فهذا يعني أن إجابات العينة حول هذا السؤال لها اتجاه نحو غير موافق (حسب الجدول) لأن المتوسط الحسابي هو محصور في الفئة التي تمثل غير موافق بين 1.8 و 2.59.

أما الانحراف المعياري الهدف منه هو معرف مدى تشت البيانات (الإجابات) عن المتوسط الحسابي وعندما تكون قيمة الانحراف المعياري تفوق طول الفئة التي هي 0,8 فهذا يبن لنا أن الإجابات حول هذا السؤال هي متشتت هذا يعني أننا يجب أن نعرف مصدر هذا التشتت والذي يمكن أن نرجعه إلى المعلومات الشخصية للعينة (الجنس، السن، المستوي التعليمي، المستوى المهني، .....إلخ).

الفصل الثالث

تحليل الثبات

تمهيد

يعد الثبات من الخطوات المهمة في عملية التحليل الاحصائي، ويساعد الثبات الباحثين من التأكد من النتائج، وبحكم أن الاختبار هو أداة قياس فإن أي أداة قياس لا بد وأن يكون لها حدود كونها معدة لقياس خاصية أو سمة معينة، فالميزان مثلا وسيلة لقياس الوزن بوحدة الغرام أو الكيلوغرام أو أجزاء منه وذلك بحسب ما يتطلبه القياس، والمسطرة أيضا وسلة لقياس الطول بوحدات معينة كالسنتمتر أو المتر، كما أن أنواع القياس يتحدد في ضوء الغرض من القياس.

ويرتبط الصدق والثبات بالأدوات التي يقوم الباحث باستخدامها بالبحث العلمي، ومدى القدرة الكبيرة لهذه الأدوات على قياس المعاني والمعلومات المتوصل إليها من خلال التجارب والدراسات الميدانية.

أولا: مفهوم الثبات (الموثوقية) Reliability

يعرف الثبات على أنه قدرة الأداة التي يستخدمها الباحث في إعطاء نتائج مطابقة عند تكرار التجربة مع نفس النتائج للتجربة في المرة الأولى، مع نفس الأفراد وفي نفس الظروف، ويمكن تعريفه على أنه مدى اتساق أو دقة القياس، ويستخدم معامل الارتباط في قياس درجة الثبات، فيتم حساب معامل الثبات بحساب معامل الارتباط بين درجات المقياس ونفسه أو بين درجات المقياس وصورة أخرى مكافئة له.

ببساطة يمكن القول أن الثبات يعني الحصول على نفس النتائج (نسبيا) إذا قام الباحث بتكرار التجربة (الاستبيان) أكثر من مرة على نفس الافراد وفي نفس الظروف، أي أنه يعبر عن مدى اتساق الإجابة على الاستبيان من طرف المستجيبين إذا تم تكرار التجربة مع نفس الاستبيان وفي نفس الظروف.

1- طرق حساب معامل الثبات

توجد العديد من المؤشرات التي يمكن الاعتماد عليها في قياس الثبات، من أشهرها:

1-1- معامل ألفا كرونباخ Alpha Crunbach: يعتبر معامل ألفا كرومباخ من أشهر مقاييس قياس الثبات، ويطلق عيلها أيضا طريقة الاتساق الداخلي أو التجانس الداخلي internal Consisteney وتعتد الطريقة على تحديد مدى ترابط البنود أو الفقرات مع بعضها البعض داخل الاستبيان أو مدى ارتباطها أي العبارات مع الاستبيان ككل أو مع محاوره، وتم اقتراحه في سنة 1951 من طرف كومباخ، ويستخدم في حالة وجود أكثر من بديلين للإجابة (مقياس ليكرت الثلاثي والخماسي...).

2-1- التجزئة النصفية Split-half: تعتبر هذه الطريقة من طرق الثبات الداخلي، إذ تقوم الطريقة على تجزئة الاختبار إلى قسمين، وغالبا ما يتم تقدير درجات النصف الفردي للفقرات وتقدير النصف الزوجي للفقرات، وبعد ذلك يتم حساب معامل الارتباط بين النصفين باستخدام معامل بيرسون للارتباط (غير أنه يمكن استخدام معامل الثبات باستخدام التجزئة النصفية عن طريق معادلة سبيرمان-براون أو معادلة غوتمان أو معادلة رولون....) (القماطي، 2017، صفحة 200).

3-1- طريقة إعادة الاختبار test-retest method: تعتبر من بين أبسط طرق قياس الثبات، وتقوم هذه الطريقة في تطبيق الاختيار على مجموعة من الأفراد، ثم يعاد التطبيق مرة أخرى بعد فترة زمنية على نفس المجموعة الأولى، ويتم بعدها حساب معامل الارتباط بين درجات التطبيق الأولى والثانية.

ثانيا: مفهوم الصدق Validity

تعتبر اختبارات الصدق من الاختبارات الملازمة لاختبار الثبات، ويعبر الصدق عن مدى صدق الاستبيان في قياس ما وضع لأجله، ولا يقيس شيئا مختلفا عما وضع لأجله. فالمقياس يكون صادقا إذا كان هذا المقياس يقيس ما يفترض أن يقيسه ويؤدي الوظائف التي وضع من أجلها، فعند محاولة قياس الأطوال فإننا سنلجأ إلى المسطرة التي تعتبر أداة معدة لقياس الأطوال، وكذلك الميزان فهو وسيلة لقياس الأوزان...إلخ.

1- أنواع الصدق:

1-1- الصدق الظاهري Face validity: يعتمد هذا الأسلوب على ظاهر فقرات الاستبيان، وهل تستطيع هذه الفقرات قياس ما وضعت لأجله، ويخضع الاختبار إلى معرفة الباحث بالظاهرة المدروسة ومدى ترابط الفقرات مع هذه الظاهرة وإمكانية قياس هذه الظاهرة.

2-1- صدق المحتوى Content validity: يعتمد هذا الأسلوب على مدى تمثيل الفقرات تمثيلا جيدا للمجال المراد قياسه، أو هو عبارة عن المدى الذي يمكن من خلاله تمثيل جميع خصائص الظاهرة التي يهدف البحث إلى قياسه.

3-1- صدق المحكمينExperts Validity: ويتم الحصول عليه من خلال عرض الاستبيان على مجموعة من المقيمين المتخصصين في المجال وذلك للتأكد من سلامة الفقرات ومدى مناسبتها لقياس ما وضعت لأجله.

4-1- الصدق التنبؤي Predictive Validity: يشير الصدق التنبؤي إلى قدرة درجات الاختبار على التنبؤ بسلوك محدد في المستقبل، ويعتبر من اهم أنواع الصدق حيث يساهم في توفي الوقت والمال والجهد.

مثال تطبيقي:

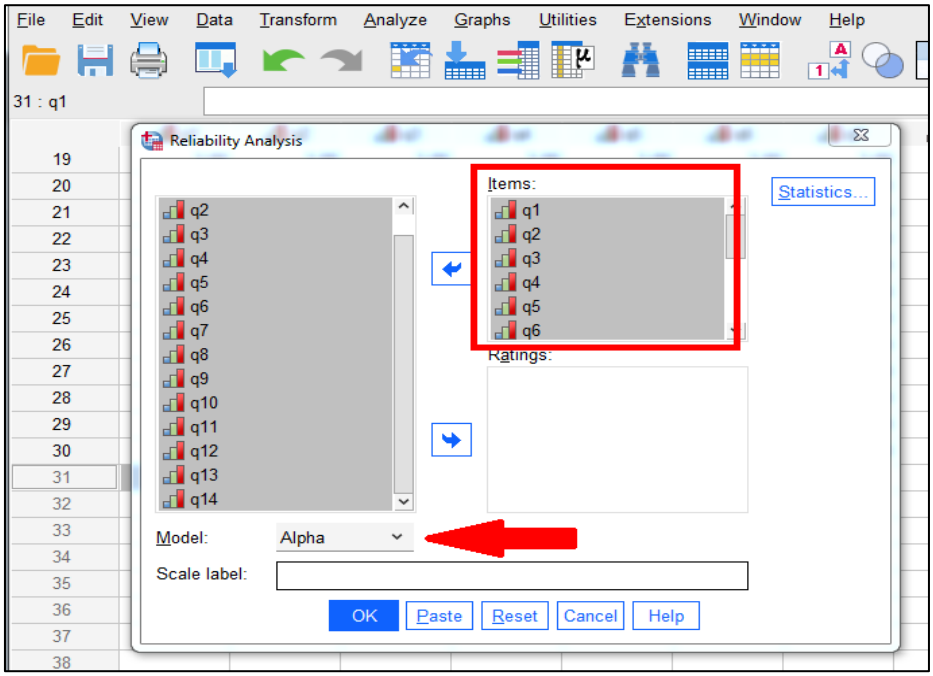
لدينا عينة عشوائية جمعها باحث مكونة من 30 طالب جامعي (ناجح جديد في البكالويا)، تم استطلاع آرائهم حول التخصص المدرج في خيارات التوجيه الجديد لحاملي شهادة البكالويا (من خلال 14 فقرة) والتي تعكس أسباب التوجه نحو المدارس العليا للأساتذة، وتم استخدام مقياس ليكرت الثلاثي (موافق، محايد، غير موافق) ، وسنستخدم معاملات الثبات للتحقق من صدق وثبات فقرات الاستبيان:

❖ **حساب معامل ألفا كرونباخ:**

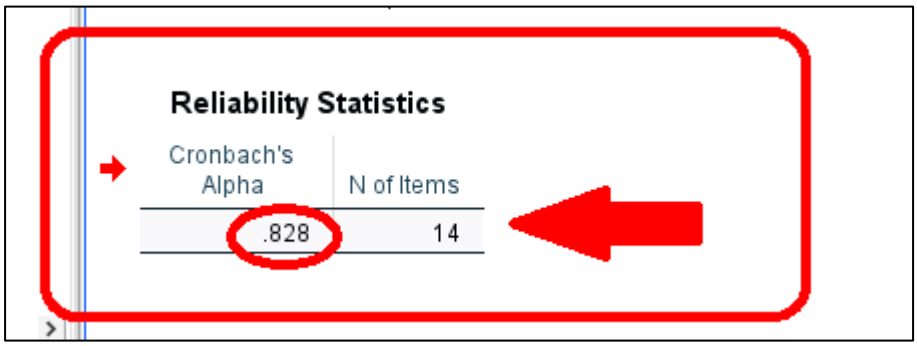
لحساب معمل الثبات ألفا كروميخ نختار من قائمة Analyze القائمة الفرعية Scale ثم نختار Reliability Analysis لتظهر بعدها علبة الحوار التالية:

1- ننقل جميع الفقرات التي نرغب بحساب الثبات لها في المستطيل items

2- نختار نوع معامل الثبات alpha



بعد ذلك نختار ok لتظهر نافذة النتائج التالية:

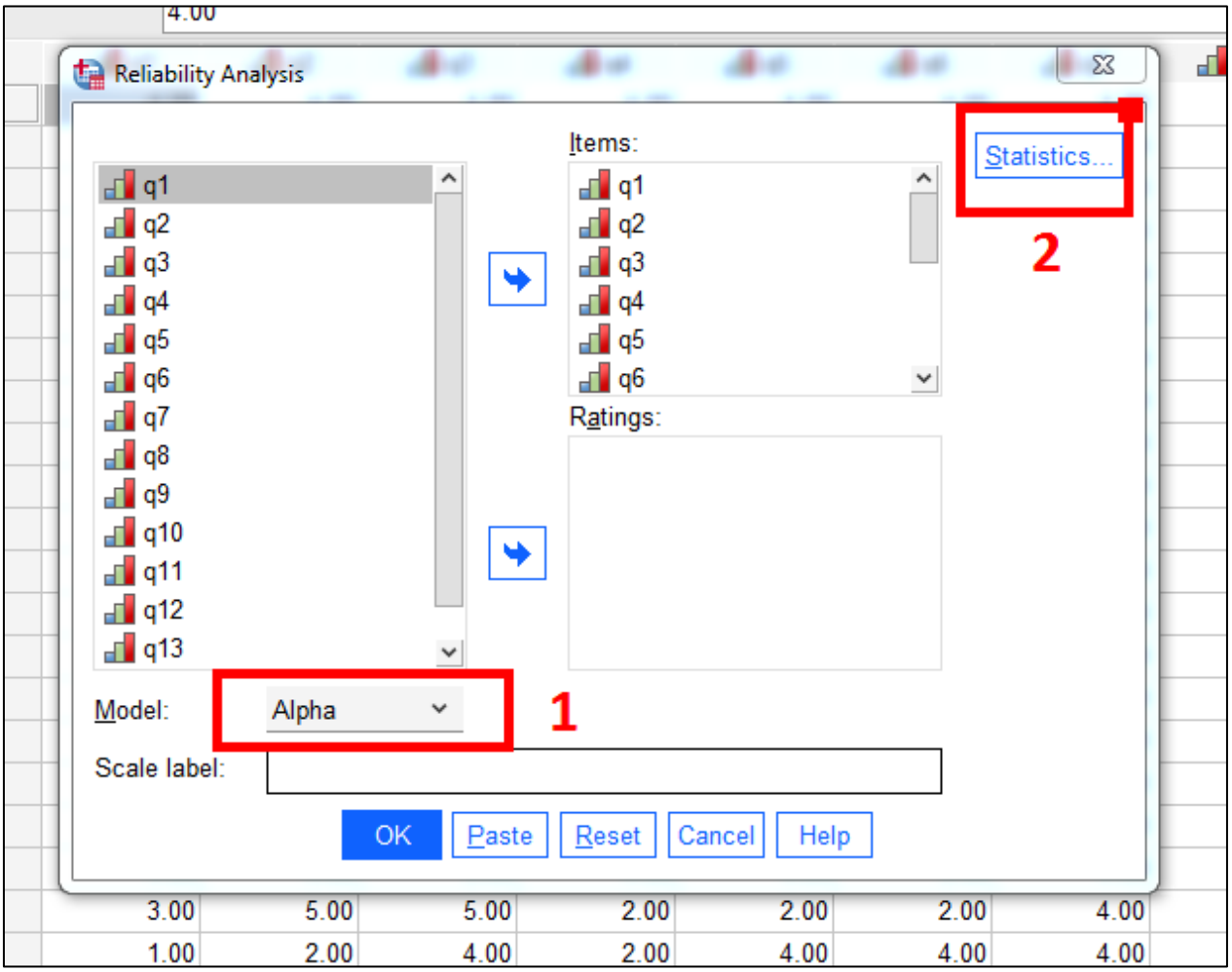


من خلال الجدول نلاحظ أن قيمة معامل الثبات لألفا كرومباخ بلغت 0.828 وهي قيمة مقبولة كونها أكبر من 0.70 (نسبة قبول معامل الثبات يجب أن تتجاوز 0.70 غير أن هناك من الباحثين من يعتبر 0.60 قيمة مقبولة) وكلما اقتربت من 1 كلما كان الثبات مرتفعا.

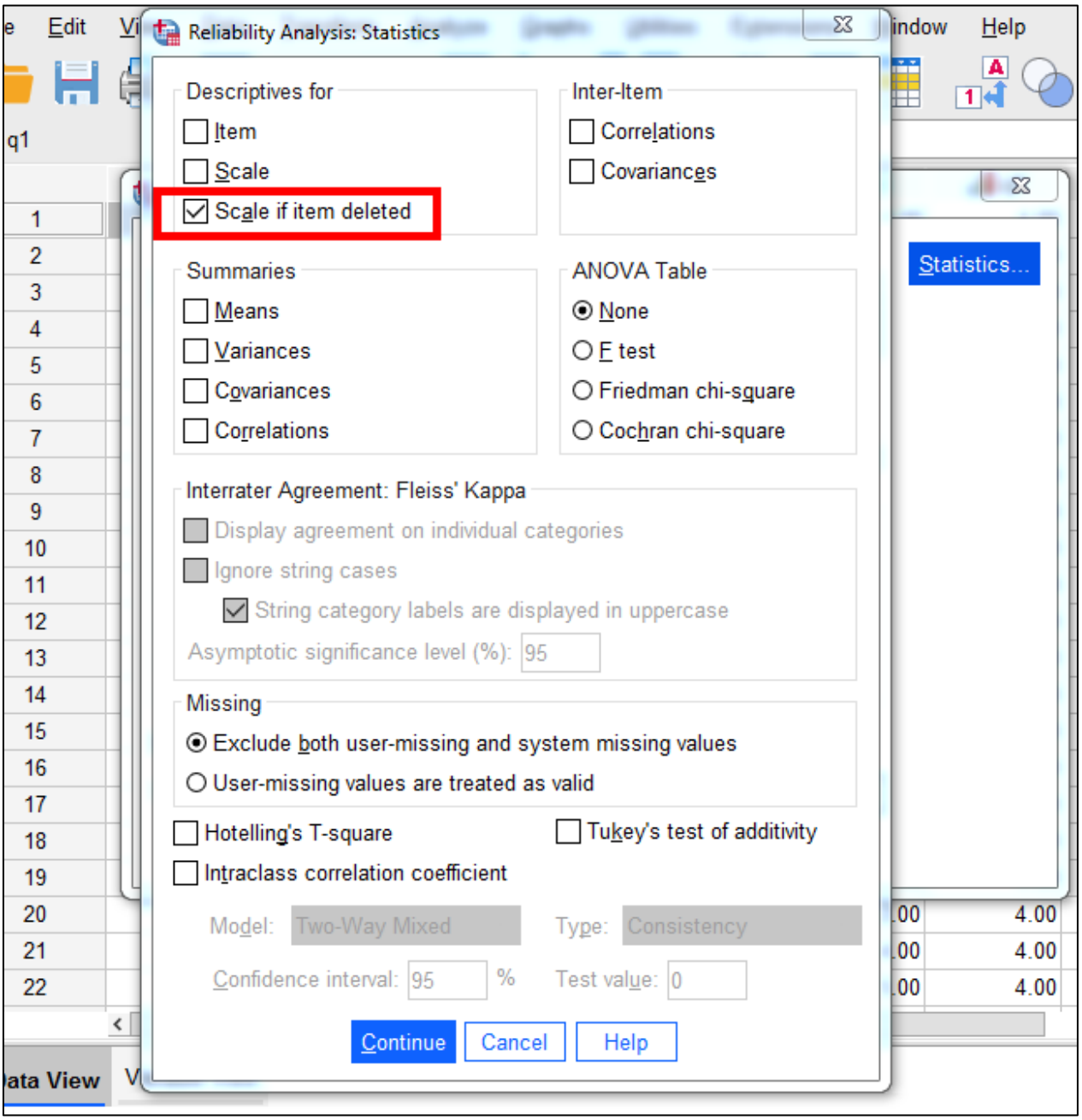
❖ **معالجة مشكل معامل الثبات أقل من نسبة القبول:**

إذا كان معامل الثبات لألفا كرومباخ أقل من 0.70 فإن الباحث سيلجأ إلى اتباع الخطوات التالية:

نختار من قائمة Analyze القائمة الفرعية Scale ثم نختار Reliability Analysis لتظهر بعدها علبة الحوار التالية:



- ✓ ننقل جميع الفقرات التي نرغب بحساب الثبات لها في المستطيل items
- ✓ نختار نوع معامل الثبات alpha
- ✓ نختار statistics ونقوم بالتأشير على scale if item deleted كما هو موضح:



بعد ذلك نضغط على ok فيظهر الجدول التالي في نافذة المخرجات:

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.828	14

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
q1	48.1000	44.093	.289	.830
q2	47.7000	42.976	.497	.815
q3	47.6667	44.920	.380	.822
q4	48.4000	38.386	.633	.803
q5	48.1333	43.775	.391	.822
q6	47.9667	44.309	.347	.824
q7	48.1667	43.247	.437	.819
q8	48.2000	41.890	.563	.810
q9	48.2000	38.648	.806	.791
q10	48.4333	41.633	.461	.817
q11	48.0333	43.482	.468	.817
q12	48.0333	42.447	.539	.812
q13	48.2667	45.168	.209	.835
q14	48.1000	42.576	.456	.817

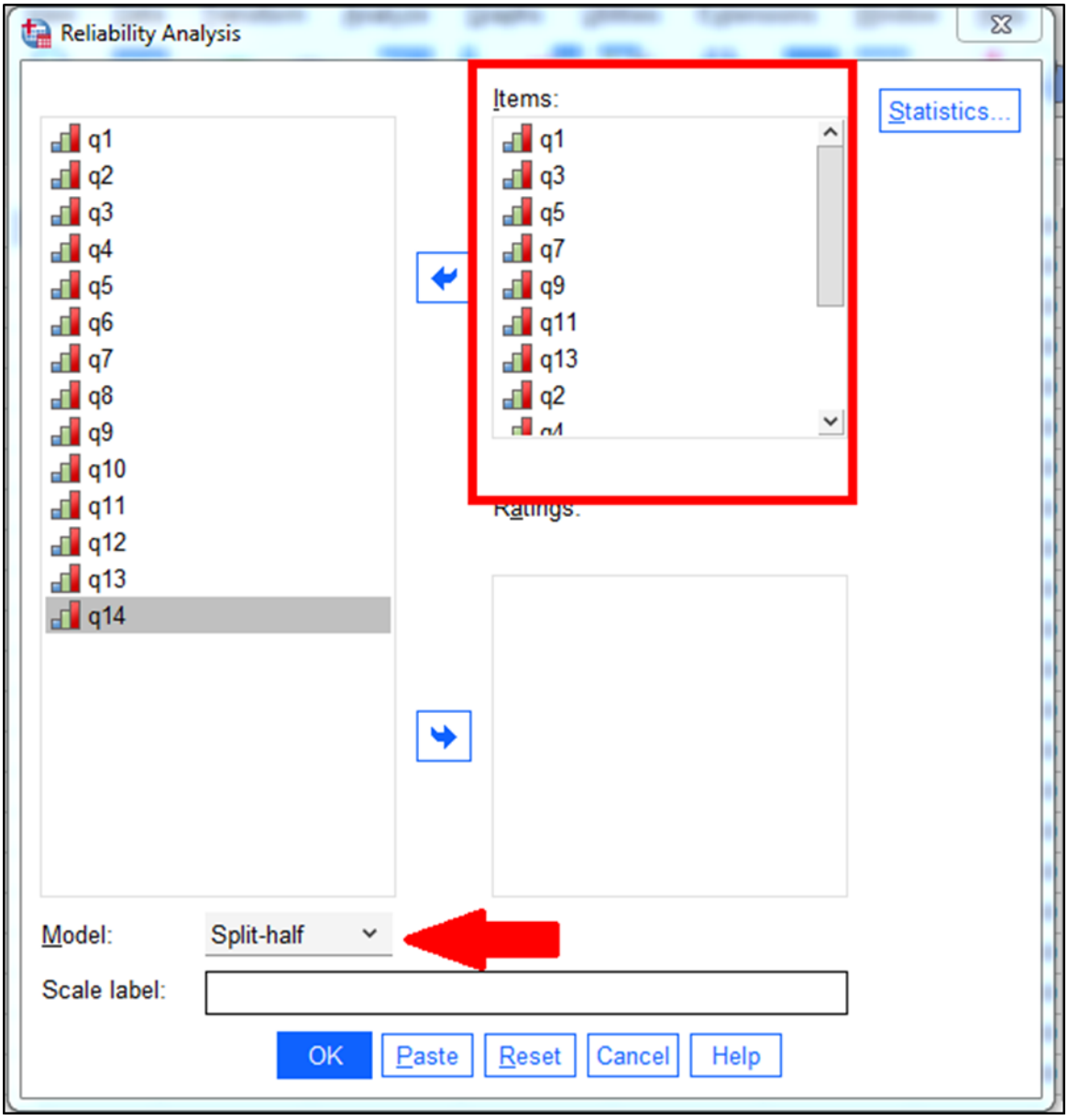
يبين الجدول Item-Total Statistics علاقة كل عبارة بالمقياس الكلي ومدى ملائمتها ودورها في زيادة أو تقليل معامل الثبات، ويبين العمود الأول والثاني قيم المتوسط والتباين للفقرات، والتي تساهم في تحديد الأهمية النسبية للفقرات ومدى ملائمتها للمقياس بعد عملية الحذف، أما العمود الثالث فيوضح درجة الاتساق (درجة ارتباط كل فقرة مع المقياس) مما يعني ان زيادة معامل الارتباط يدل على قوة علاقة الفقرة مع الدرجة الكلية للمقياس، أما العمود الأخير Cronbach's Alpha Item Deleted فيبين قيم ثبات المقياس بعد عملية حذف الفقرة المقابلة له، فعلى سبيل المثال حذف الفقرة الأولى س1 سيؤدي إلى رفع معامل الثبات الكلي إلى 0.830.

وعليه فإن الحالة التي يكون فيها معامل الثبات أقل من 0.70 سنقوم بحذف الفقرة التي يكون فيها Cronbach's Alpha Item Deleted مرتفعا، وتستمر العملية إلى غاية الوصول إلى نسبة مقبولة للثبات.

❖ التجزئة النصفية Split-Half

بالاعتماد على نفس المثال السابق، سنقوم بحساب معامل الثبات باستخدام أسلوب التجزئة النصفية.

نختار من قائمة Analyze القائمة الفرعية Scale ثم نختار Reliability Analysis لتظهر بعدها علبة الحوار التالية :



1- ننقل جميع الفقرات التي نرغب بحساب الثبات لها في المستطيل items بالترتيب الفردية أولا ثم الزوجية ثانيا

2- نختار نوع معامل الثباتSplit-Half

بعد ذلك نختار ok لتظهر نافذة النتائج التالية:

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Part 1	Value	.629
		N of Items	7[a]
	Part 2	Value	.740
		N of Items	7[b]
	Total N of Items		14
Correlation Between Forms			.765
Spearman-Brown Coefficient	Equal Length		.867
	Unequal Length		.867
Guttman Split-Half Coefficient			.859

a. The items are: q1, q3, q5, q7, q9, q11, q13. الجزء الأول يضم الفقرات التي رقمها فردي

b. The items are: q2, q4, q6, q8, q10, q12, q14. الجزء الثاني يضم الفقرات التي رقمها زوجي

نلاحظ من خلال جدول الثبات باستخدام أسلوب التجزئة النصفية أن الأسلوب يقوم على قسمة المقياس إلى قسمين، وتم حساب معامل ألفا كرومباخ لكل صنف على حدى، بحيث بلغ معامل الثبات في القسم الأول 0.629 أما في القسم الثاني فقد بلغ 0.74، ليتبين أن القسم الثاني أكثر ثباتا من القسم الثاني، أما عن معامل الارتباط بين القسمينCorrelation Between Forms مرتفع بحيث بلغت قيمته 0.765، أما عن معامل سبيرمان-براون فبلغت قيمته 0.867 في حالة تساوي وعدم تساوي الطول، وأخيرا فقد بلغت قيمة معامل غوتمان للتجزئة النصفية 0.859.

الفصل الرابع

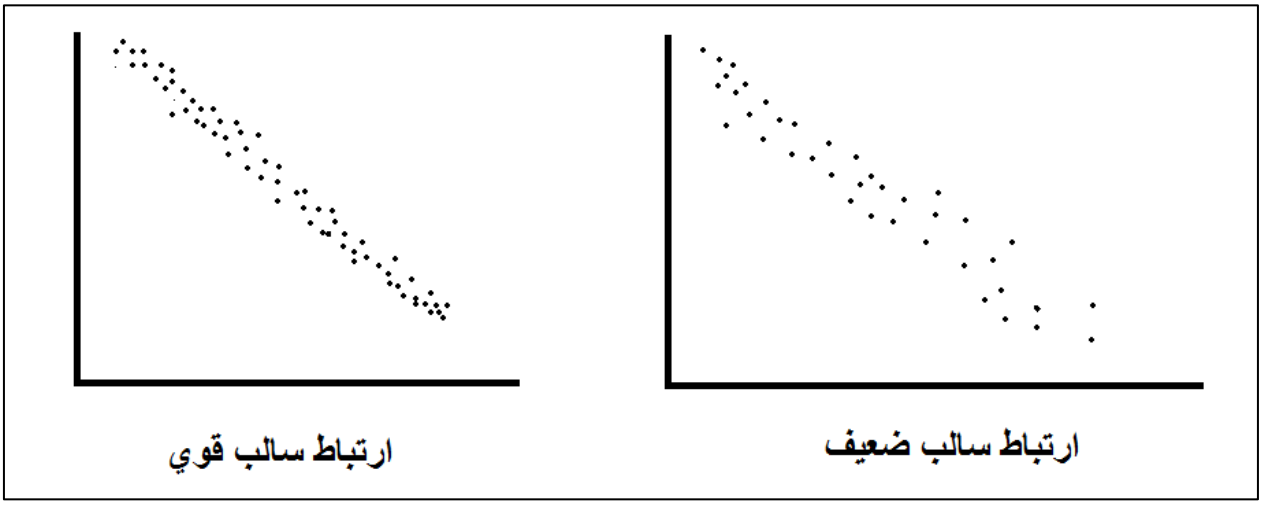
استخدام برنامج SPSS في التحليل بمتغيرين

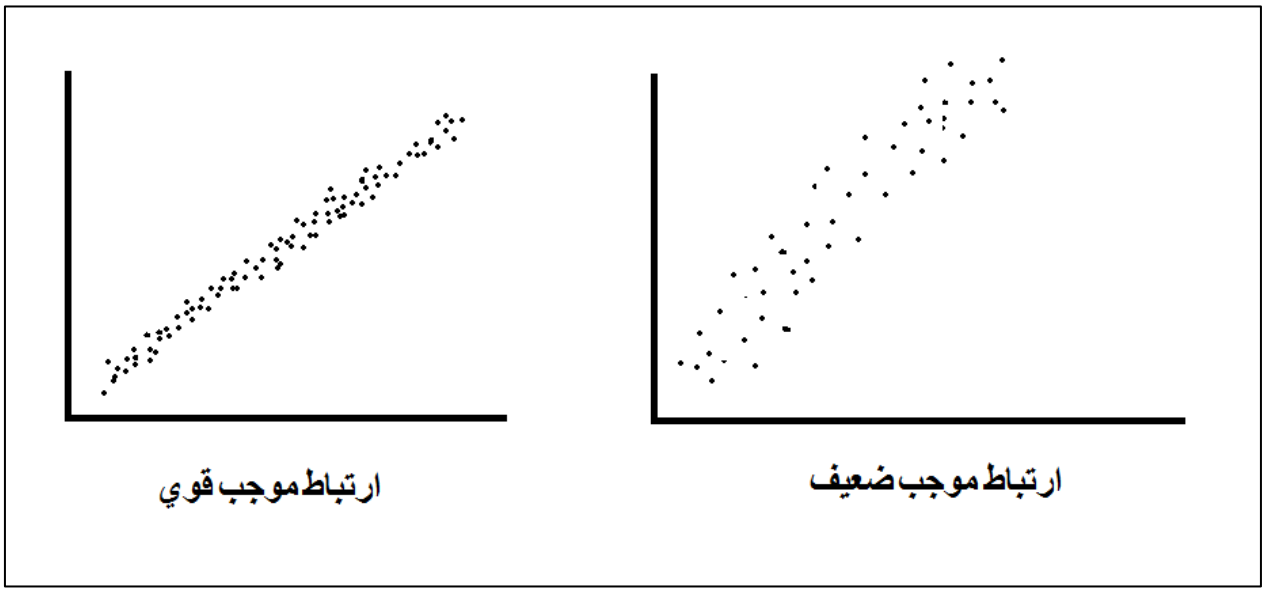
تمهيد:

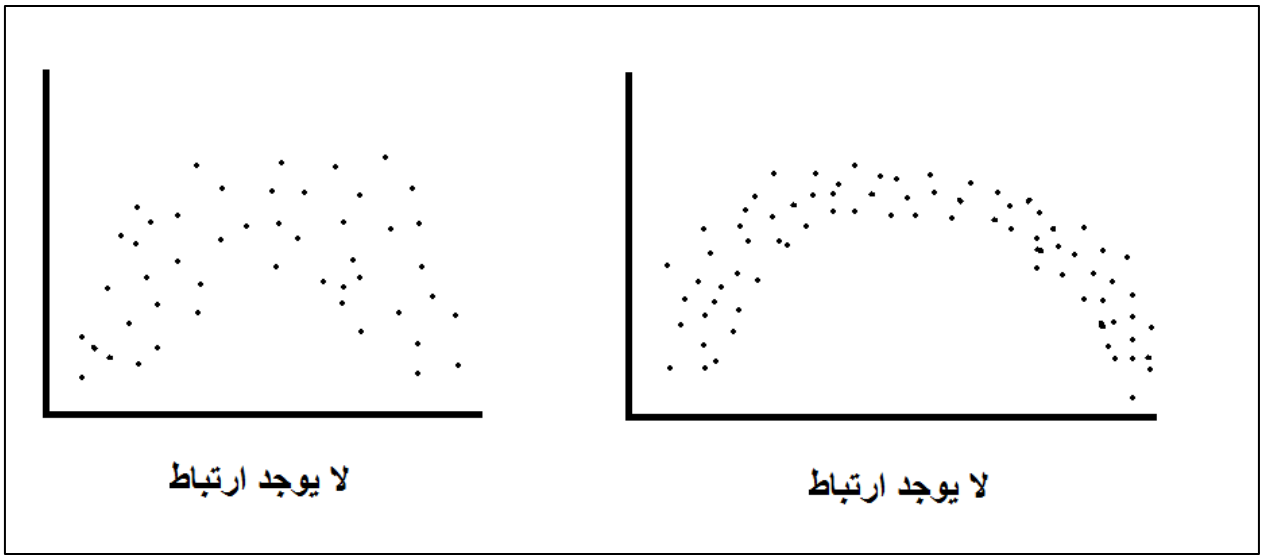
تعتبر التمثيلات البيانية أو كما تسمى بأشكال الانتشار من الوسائل المبدئية التي تمكن الباحث من تحديد نوع العلاقة بين متغيرين، وتحديد ما إذا كانت العلاقة بين المتغيرين خطية أو غير خطية، موجبة أو سالبة، وتستخدم هذه الوسيلة شكل الانتشار في حالة ما إذا كان المتغيرين كميين.

أولا: شكل الإنتشار Scatter Plot

ويعني شكل الانتشار تمثيل قيم الظاهرتين المراد دراستهما على محورين، أحدهما أفقي يمثل قيم المتغير الأول x والآخر عمودي يمثل قيم المتغير الثاني y، ويتم تمثيل كل ثنائية من القيم بنقطة واحدة، وطريقة انتشار هذه النقط تدل على وجود العلاقة بين المتغيرين من عدمه وكذا مدى قوة واتجاه العلاقة.







من خلال أشكال الانتشار السابقة يستطيع الباحث أن يأخذ لمحة عن طبيعة العلاقة الموجودة بين متغيرات الدراسة التي بحوزته، غير أن الباحثين غالبا ما يعتمدون على الطرق الحسابية والمعنوية الإحصائية في تحديد ذلك.

ثانيا: الارتباط Correlation

تستخدم معاملات الارتباط في قياس شدة العلاقة بين متغيرين، ويعرف معامل الارتباط r بأنه مقياس رقمي يقيس قوة الارتباط بين متغيرين، وتتراوح قيمته بين -1 و 1، أي $-1 \leq r \leq 1$ ، ومن أمثلة ذلك نجد

ارتباط متغير السرعة بعدد الحوادث، ارتباط متغير الوزن مع معدل افراز الأنسولين، عدد ساعات الدراسة مع معدل التحصيل(العلامات)، مستوى التعليم والدخل...إلخ.

وتدل الإشارة الموجبة لمعامل الارتباط لوجود علاقة طردية، أما الإشارة السالبة فتدل على العلاقة العكسية، ومن خلال المجالات التالية يمكن تحديد شدة العلاقة بين المتغيرات كما يلي:

- ❖ إذا كان r محصور بين 0 و 0.4 فنقول أن العلاقة ضعيفة.
- ❖ إذا كان r محصور بين 0.4 و 0.7 فنقول أن العلاقة متوسطة.
- ❖ إذا كان r محصور بين 0.7 و 0.9 فنقول أن العلاقة قوية.
- ❖ إذا كان r محصور بين 0.9 و 1 فنقول أن العلاقة قوية جدا.

وبالنسبة لاتجاه العلاقة فتحدده إشارة معامل الارتباط، فإذا كانت موجبة فنقول أن العلاقة طردية، وإذا كانت سالبة فنقول أن العلاقة عكسية.

ومن خلال برنامج spss سنستعرض الخطوات الرئيسية في دراسة ارتباط متغيرين أو أكثر:

1- **معامل الارتباط لبيرسون pearson:** يستخدم معامل الارتباط لبيرسون في تحديد شدة العلاقة بين متغيرين كميين، مثل العلاقة بين الدخل والاستهلاك، عدد ساعات العمل والدخل، الطول والوزن...إلخ.

2- **معامل الارتباط لسبيرمان Spearman:** يستخدم معامل الارتباط لسبيرمان لتحديد شدة العلاقة بين متغيرين ترتيبيين، مثل إيجاد العلاقة بين المستوى التعليمي (جامعي، ثانوي) ومستو الدخل (مرتفع، متوسط، منخفض)، ويعمل اختبار سبيرمان على ترتيب البيانات أولا ثم تطبيق معادلة بيرسون على هذه التراتيب (لجنة التأليف والترجمة، 2007، صفحة 139).

3- معامل الارتباط كاندال تاو Kandell,s tau: يستخدم معامل الارتباط لكاندال تاو كبديل لمعامل الارتباط لسبيرمان، إذا كانت هناك مجموعة صغيرة من البيانات مع عدد كبير من التراتيب المرتبطة، وهذا يعني أننا إذا قمنا بترتيب العلامات وكان عدد كبير من العلامات يحمل نفس الترتيب فإننا سنلجأ إلى معامل كاندال، وعلى الرغم من كون معامل سبيرمان أكثر استخداما إلا أن الكثير من الاحصائيين يقترحون كاندال لأنها تعطي عمليا أفضل تقدير لمعامل الارتباط (لجنة التأليف والترجمة، 2007، صفحة 141).

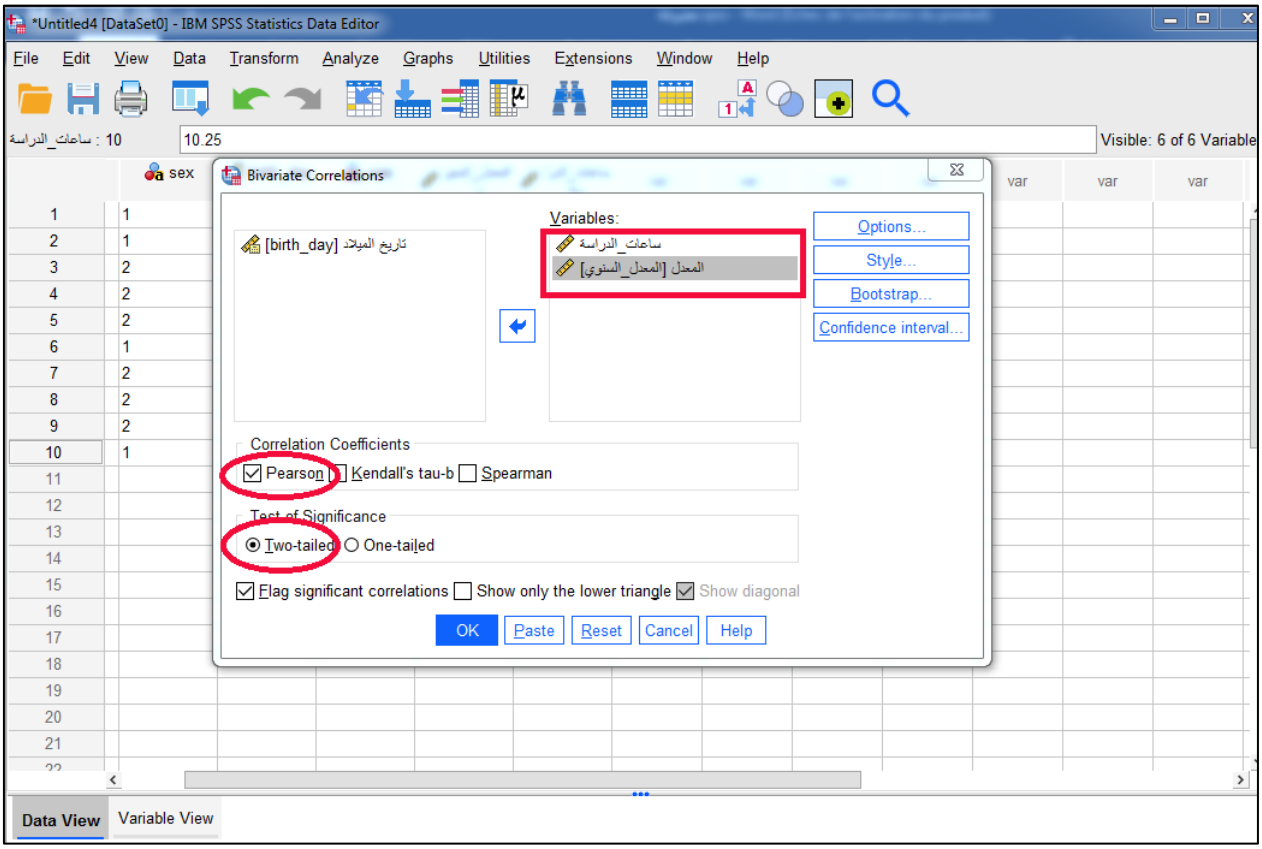
4- **معامل الارتباط فاي Phi:** يستخدم معامل الارتباط لفاي لتحديد الترابط بين متغيرين اسميين ثنائيين فقط (ينقسمان إلى فئتين فقط مثل الذكور والاناث، ناجح راسب، مصاب غير مصاب).

5- **معامل الارتباط كرامر Cramers:** يعتبر معامل الارتباط لكارمر صورة مشابهة لمعامل فاي، ويستخدم في حالة متغيرين مقاسين بمقاس إسمي، أحدهما أو كلاهما غير ثنائي مثل العلاقة بين التخصص (أدبي/علمي) ومتغير المستوى التعليمي (جامعي/ثانوي/متوسط).

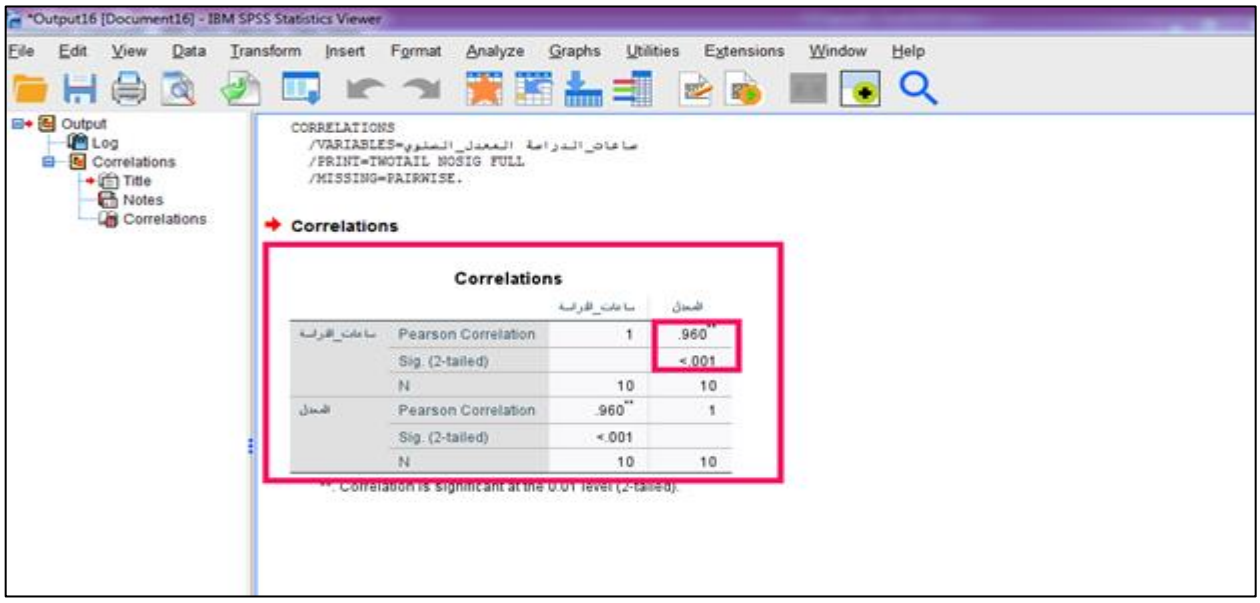
مثال تطبيقي 01 - معامل الارتباط لبيرسون:

في محاولة معالجة فرضية البحث والتي تنص على وجود علاقة بين عدد ساعات الدراسة والمعدل السنوي، سنحاول أن نجيب على فرضية الدراسة من خلال الخطوات التالية:

من القائمة Analyze نختار Correlate ومن القائمة الفرعية المنسدلة نختار Bivariate فتظهر علبة الحوار التالية:



بعد تحديد المتغيرات نختار معامل الارتباط لبيرسون كون المتغيرين كميين، وبعد الضغط على ok تظهر نافذة المخرجات:



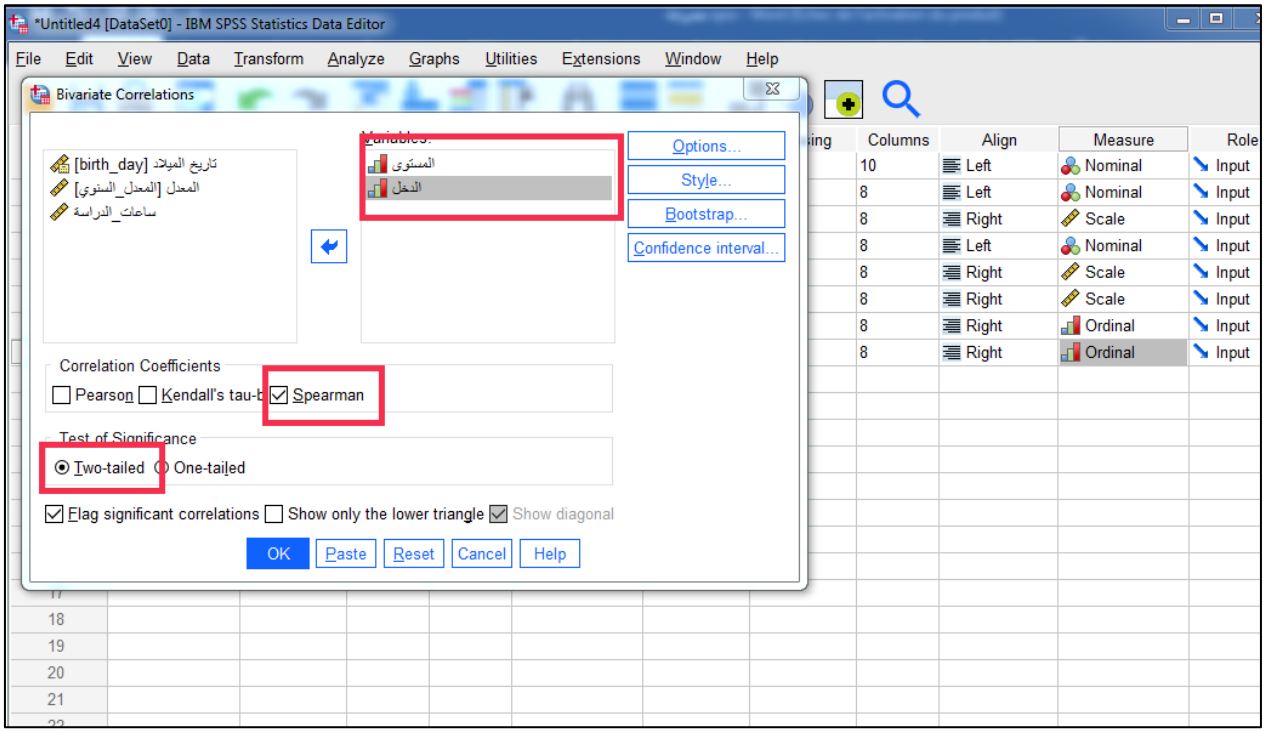
من خلال مصفوفة الارتباط التي تظهر قيمة معامل الارتباط لبيرسون pearson correlation في السطر الأول، متبوعة بقيمة دلالة الارتباط في السطر الثاني sig وأخيرا حجم العينة N، وتظهر النتائج بشكل بديهي أن كل متغير مرتبط بنفسه ومعامل الارتباط في هذه الخانات مساو للواحد r=1.

وبالعودة للنتائج يمكن القول أن قيمة معامل الارتباط لبيرسون r=0.960 فتدل على أن العلاقة طردية وقوية جدا، ومن خلال قيمة sig=0.001 وهي أقل من مستوى الدلالة 5 % فنقول أن العلاقة بين المتغيرين معنوية.

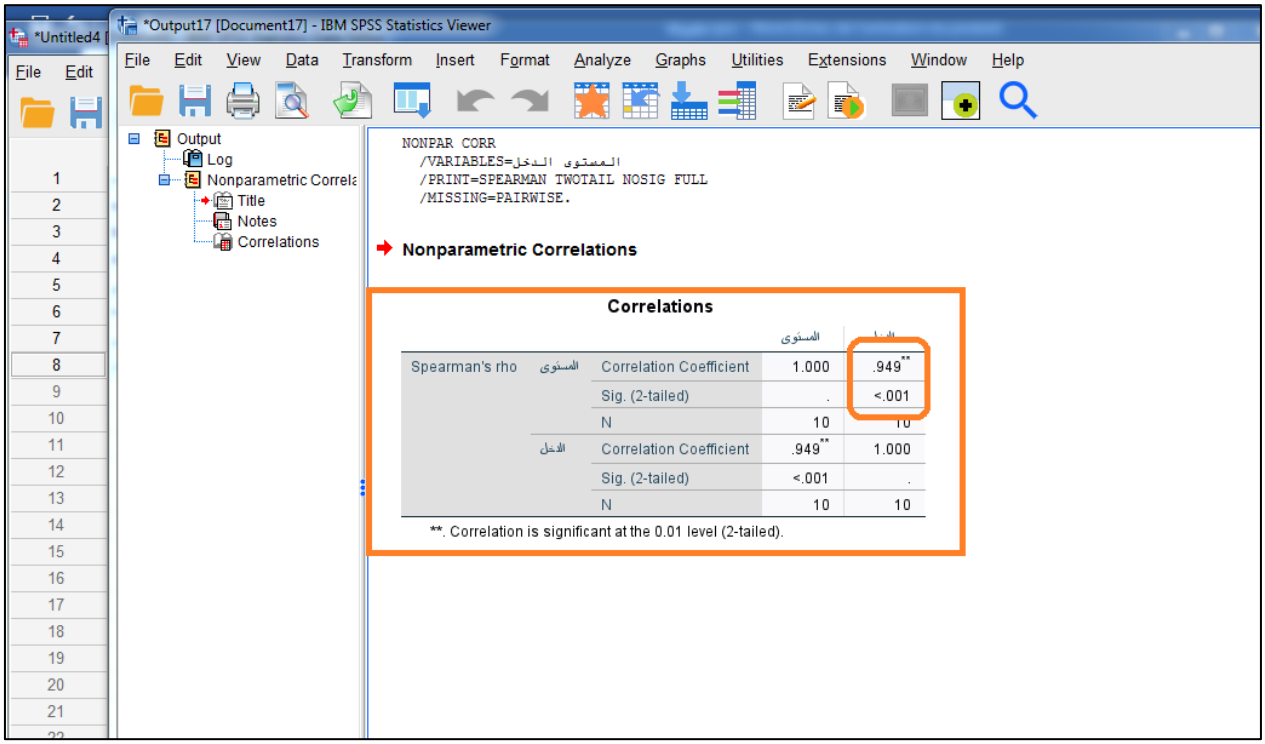
مثال تطبيقي 02 معامل الارتباط لسبيرمان:

في محاولة معالجة فرضية البحث والتي تنص على وجود علاقة بين المستوى التعليمي (جامعي، ثانوي، متوسط) ومستوى الدخل (مرتفع، متوسط، منخفض)، سنحاول أن نجيب على فرضية الدراسة من خلال الخطوات التالية:

من القائمة Analyze نختار Correlate ومن القائمة الفرعية المنسدلة نختار Bivariate فتظهر علبة الحوار التالية:



بعد تحديد المتغيرات نختار **معامل الارتباط سبيرمان** كون المتغيرين ترتيبيين، وبعد الضغط على ok تظهر نافذة المخرجات :

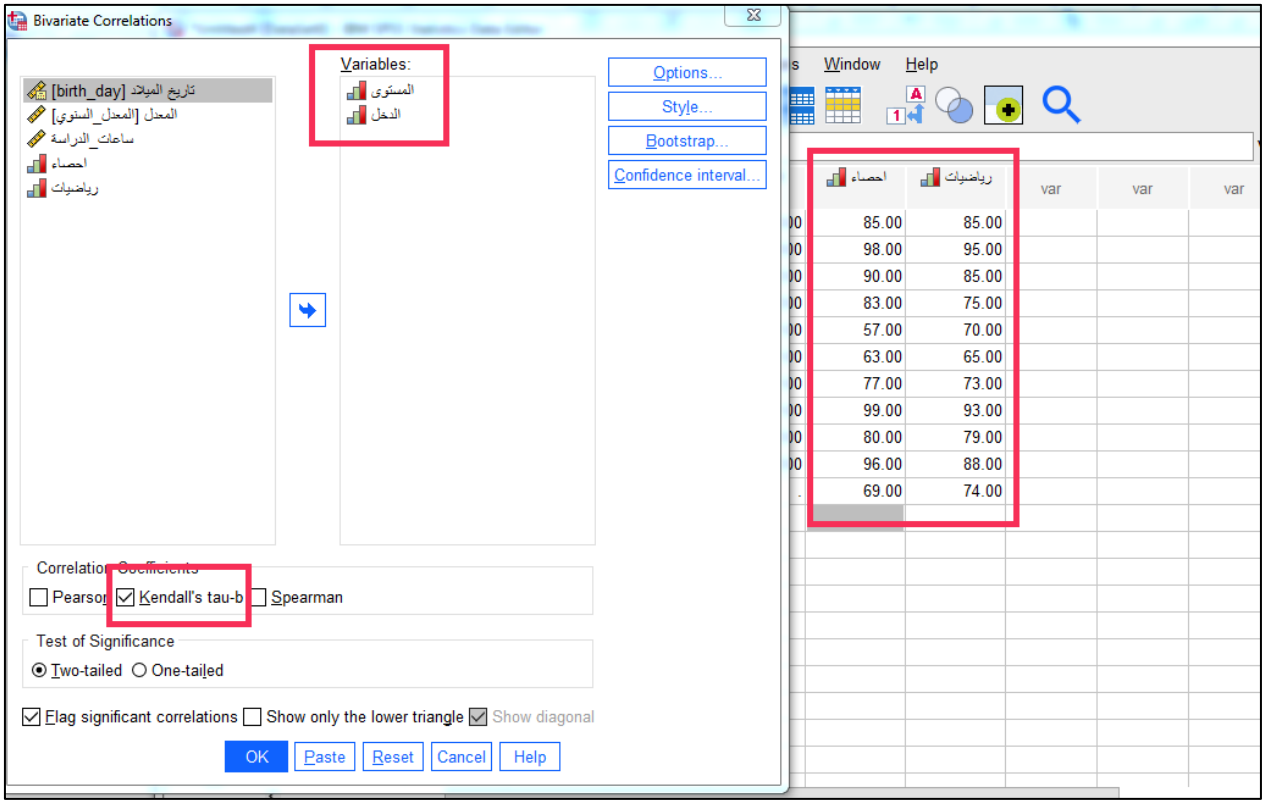


من خلال مصفوفة الارتباط يمكن القول أن قيمة معامل الارتباط لسبيرمان r=0.949 تدل على أن العلاقة بين المستوى التعليمي ومستوى الدخل طردية وقوية جدا، ومن خلال قيمة sig=0.001 وهي أقل من مستوى الدلالة 5 % فتدل على أن العلاقة بين المتغيرين معنوية.

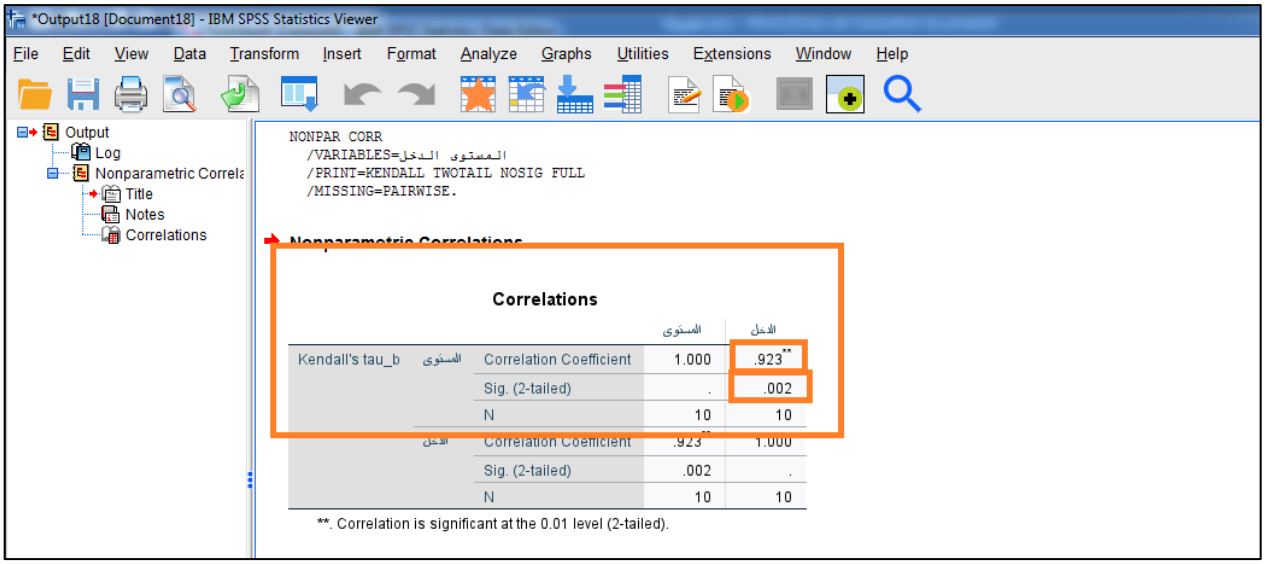
مثال تطبيقي 03 -معامل الارتباط كاندال تاو:

في محاولة معالجة فرضية البحث والتي تنص على وجود علاقة بين ترتيب الطلبة في مقياس الرياضيات مع ترتيبهم في مقياس الاحصاء قمنا باختبار فرضية الدراسة من خلال الخطوات التالية:

من القائمة Analyze نختار Correlate ومن القائمة الفرعية المنسدلة نختار Bivariate فتظهر علبة الحوار التالية:



بعد تحديد المتغيرات نختار معامل الارتباط معامل الارتباط كاندال كون المتغيرين ترتيبيين، وبعد الضغط على ok تظهر نافذة المخرجات :

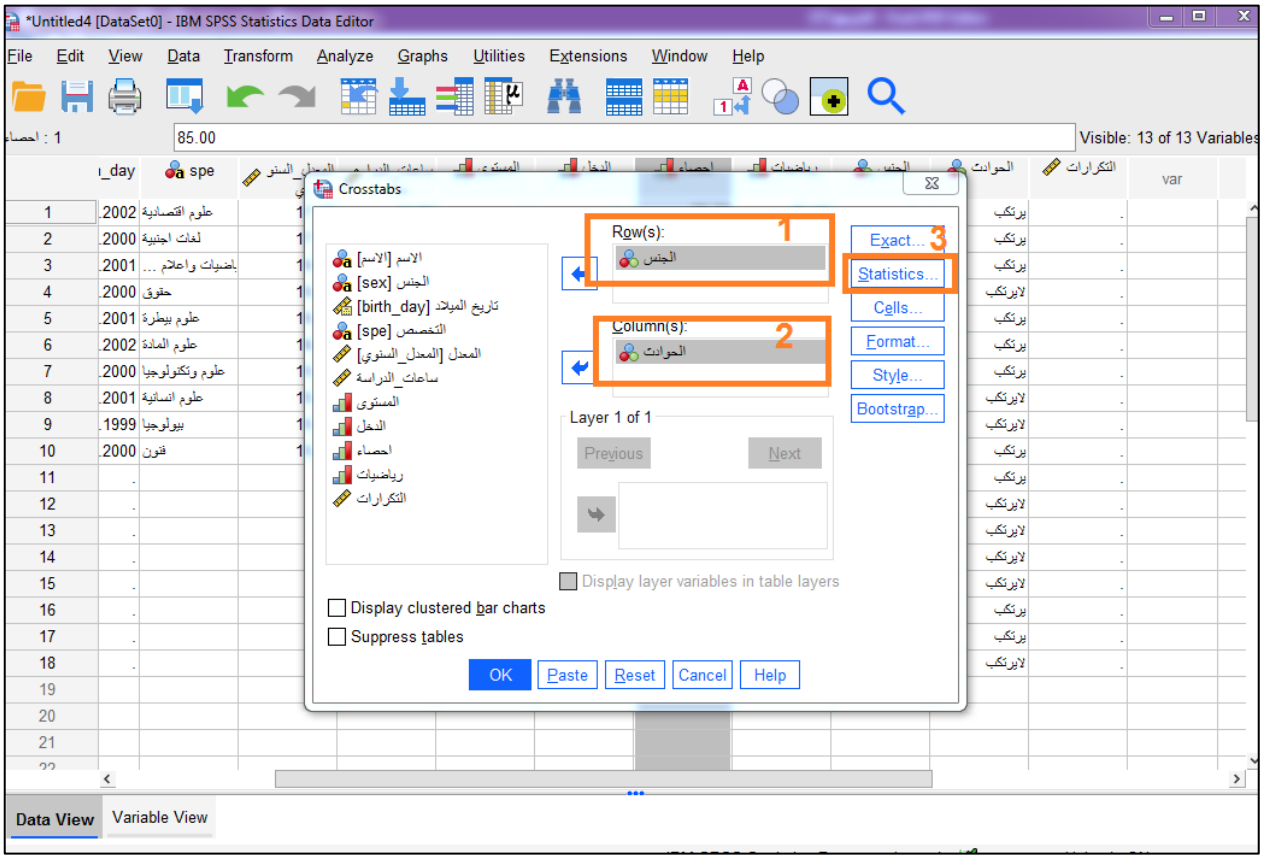


من خلال مصفوفة الارتباط يمكن القول أن قيمة معامل الارتباط لكاندال تاو r=0.923 تدل على أن العلاقة بين ترتيب الطلبة في مقياسي الإحصاء والرياضيات طردية وقوية جدا، ومن خلال قيمة sig=0.001 وهي أقل من مستوى الدلالة 5 % فتدل على أن العلاقة بين المتغيرين معنوية.

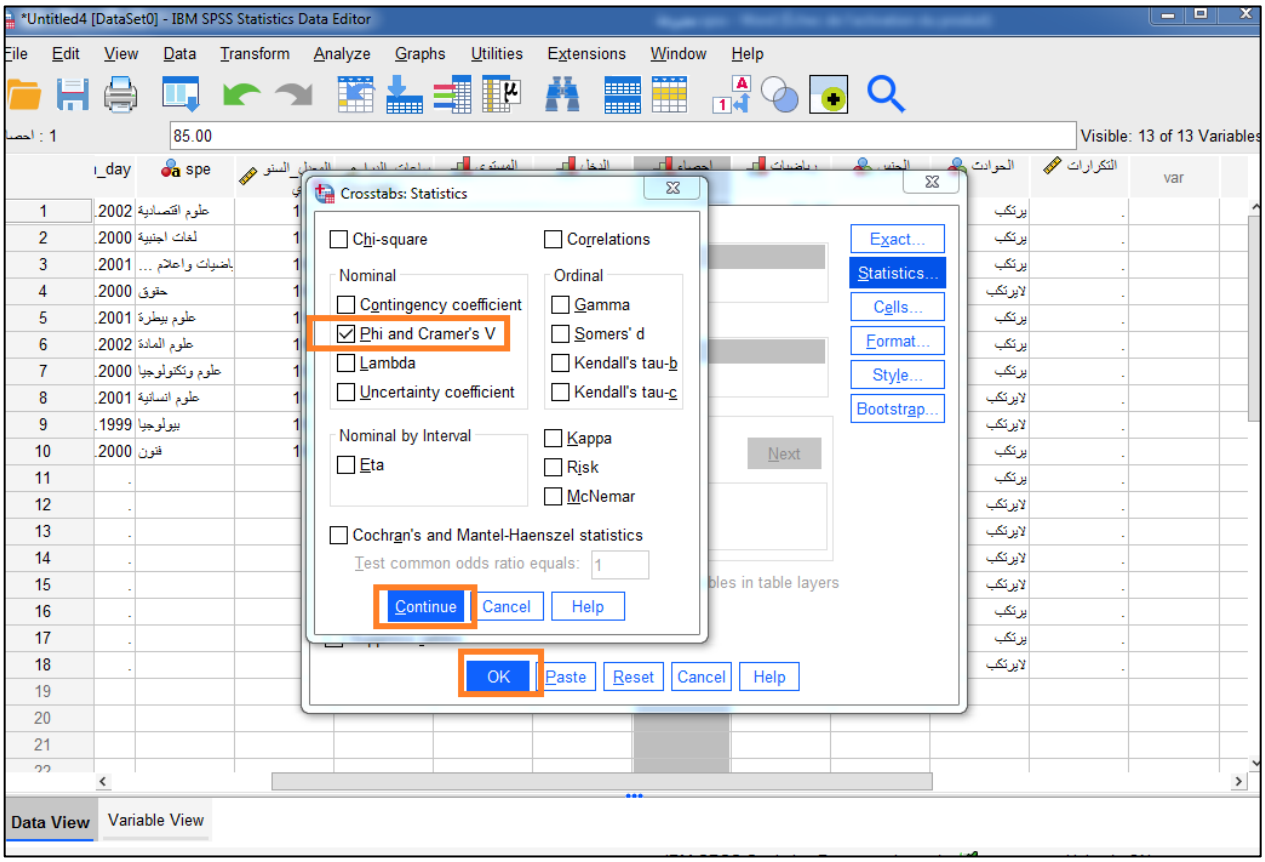
مثال تطبيقي 04 -معامل الارتباط فاي:

في محاولة معالجة فرضية البحث والتي تنص على وجود علاقة بين الجنس (ذكر/أنثى) والاصابة بداء السكري (مصاب/غير مصاب) قمنا باختبار فرضية الدراسة من خلال الخطوات التالية:

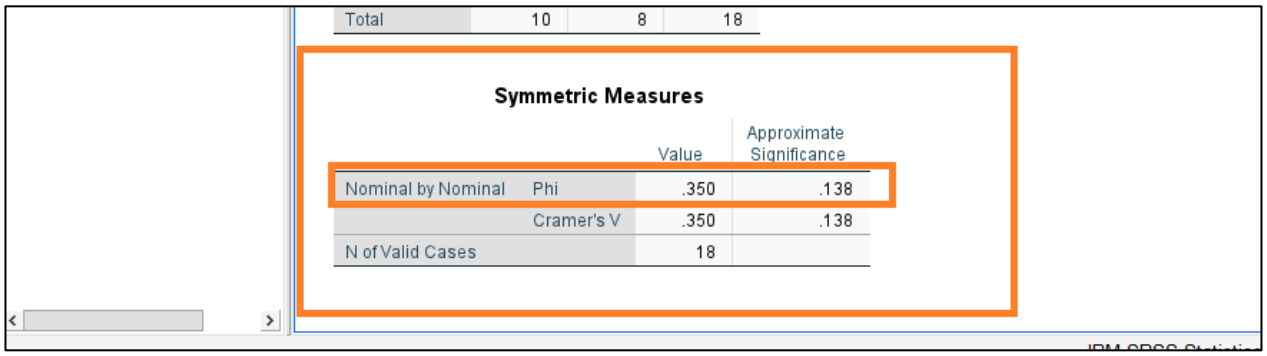
من القائمة Analyze نختار Descriptive Statistics ومن القائمة الفرعية المنسدلة نختار Crosstabs فتظهر علبة الحوار التالية :



بعد تحديد المتغيرات نختار من علبة الحوار statistics لتحديد نوع معامل الارتباط (فاي phi):



بعد الضغط على ok تظهر النتائج التالية في نافذة المخرجات:



من خلال مصفوفة الارتباط يمكن القول أن قيمة معامل الارتباط لفاي r=0.350 تدل على أن العلاقة بين الجنس والاصابة بداء السكري من عدمه غير معنوية كون قيمة sig=0.138 أكبر من مستوى الدلالة 5 %.

ملاحظة: بالنسبة لمعامل الارتباط لكرامر فيمكن تطبيقه باتباع نفس الخطوات التي اتبعناها في اعداد اختبار فاي.

ثالثا: تحليل الانحدار Regression

يعتبر تحليل الانحدار من الأساليب الإحصائية الأكثر استخداما للتحقق من العلاقات الإحصائية (بين متغير ين أحدهما تابع والآخر مستقل) ، ويمكن القول أن تحليل الانحدار مجموعة من التقنيات الإحصائية التي تسمح بالتنبؤ عن طريق فهم العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة.

1- تحليل الانحدار الخطي:

يعتبر الانحدار الخطي من أبرز تقنيات النمذجة المستخدمة في التنبؤ، ويستخدم هذا الأسلوب للتنبؤ بقيم المتغير التابع نتيجة لتغير قيم المتغير المستقل، والانحدار الخطي المتعدد يختلف عن الانحدار الخطي البسيط في كون الانحدار المتعدد يتضمن أكثر من متغير مستقل في حين أن الانحدار البسيط يتضمن متغير مستقل واحد.

- **مثال على الانحدار الخطي البسيط**: الاستهلاك (c) كمتغير تابع والدخل (y) كمتغير مستقل C=f(y) ويمكن كتابة الصيغة لرياضية لمعادلة الانحدار البسيط كما يلي: $Y = a + b_1X_1$

والأمثلة على الانحدار الخطي كثيرة: أثر كمية السماد على إنتاجية الهكتار، أثر عدد مرات ممارسة الرياضة على معدل الضغط الدموي، أثر البطالة على التضخم، أثر سعر السلعة على الكمية المطلوبة...إلخ.

- **مثال على الانحدار الخطي المتعدد:** النمو الاقتصادي (Y) كمتغير مستقل، والبطالة (C)، عدد السكان (N)، التضخم (In)، حجم الاستثمار (I) : Y=f(C,N,In,I) ويمكن كتابة الصيغة لرياضية لمعادلة الانحدار المتعدد كما يلي: $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + e$

2- تحليل الانحدار اللوجيستي regression logistic:

يستخدم الانحدار اللوجستي بشكل شائع لتحليل العلاقة بين مجموعة من المتغيرات المستقلة ومتغير تابع كيفي ثنائي (له خياران فقط مثل مصاب أو غير مصاب، نعم أو لا، صح أو خطأ). ويقسم الانحدار اللوجيستي إلى ثلاث أقسام (دعيش و ساري، 2017، صفحة 126):

أ- **الانحدار اللوجيستي الترتيبي Ordinal Regression Logistic:** يستخدم هذا النوع من الأساليب الإحصائية في تفسير أثر المتغيرات المستقلة باختلاف مستويات قياسها على المتغيرات التابعة التي يكون قياسها ترتيبيا.

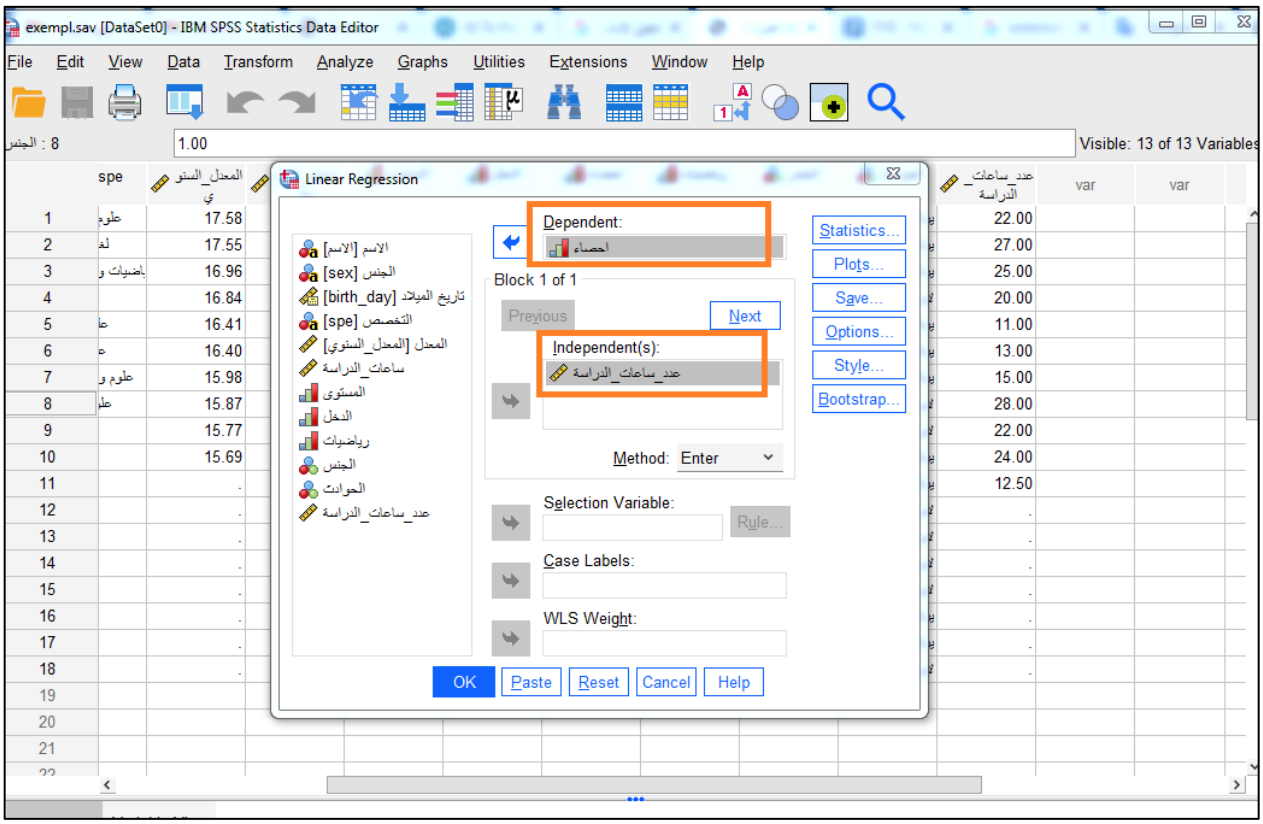
ب- **الانحدار اللوجستي ثنائي الحدين Binomial Regression Logistic:** يعتبر من أبرز الأساليب الإحصائية اللوجستية، ويستخدم في تفسير تأثيرات المتغيرات المستقلة على المتغير التابع الثنائي مثل مصاب /غير مصاب، ذكر/أنثى.

ج- **الانحدار اللوجستي متعدد الحدود Multinomial Regression Logistic:** يعتبر هذا النوع من الأساليب الإحصائية امتدادا للانحدار اللوجستي الثنائي، ويستخدم إذا كان المتغير التابع يتكون من أكثر من فئتين، كأن يكون المتغير التابع مصاب أو غير مصاب أو غير معلوم، يشاهد أو لا يشاهد أو لايهتم.

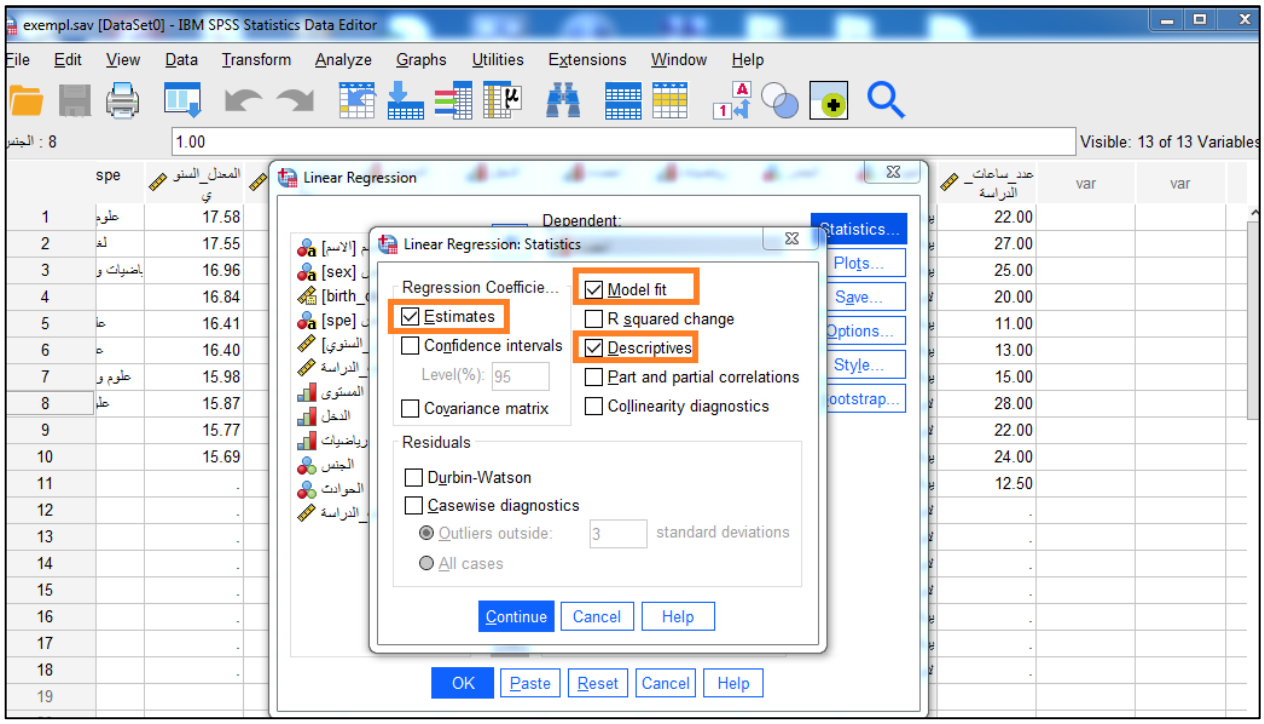
مثال تطبيقي حول الانحدار الخطي البسيط:

نحاول من خلال هذا المثال معالجة فرضية الدراسة التي تنص على وجود أثر لعدد ساعات الدراسة على علامات مقياس الإحصاء لطلبة كلية العلوم الاقتصادية.

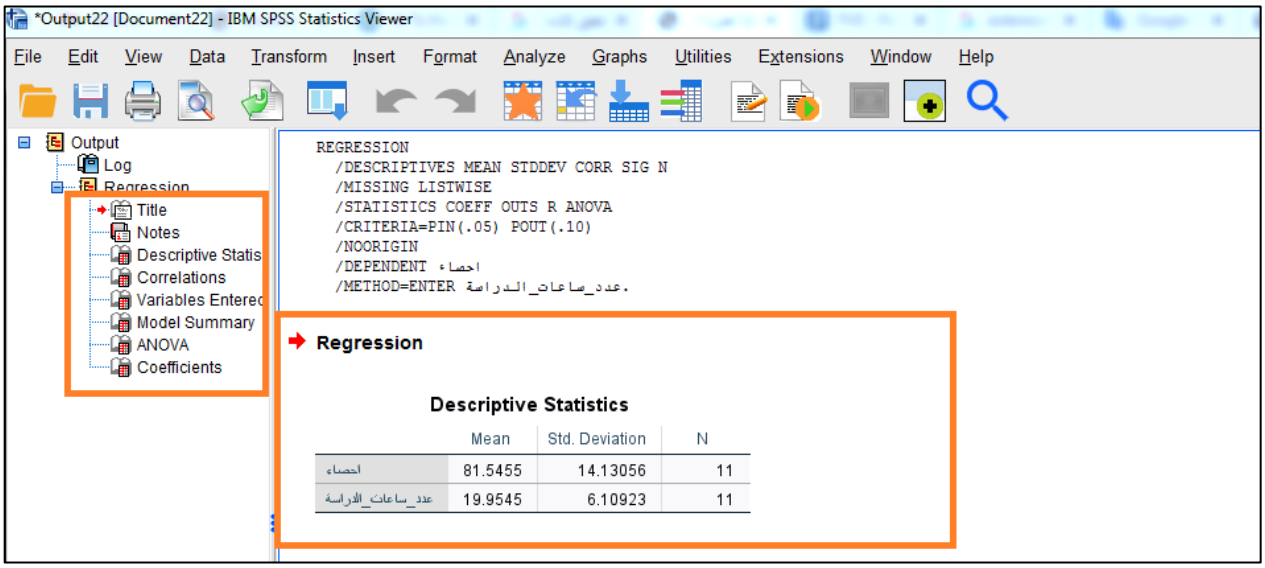
من القائمة Analyze نختار regression ومن القائمة الفرعية المنسدلة نختار linear فتظهر علبة الحوار التالية :



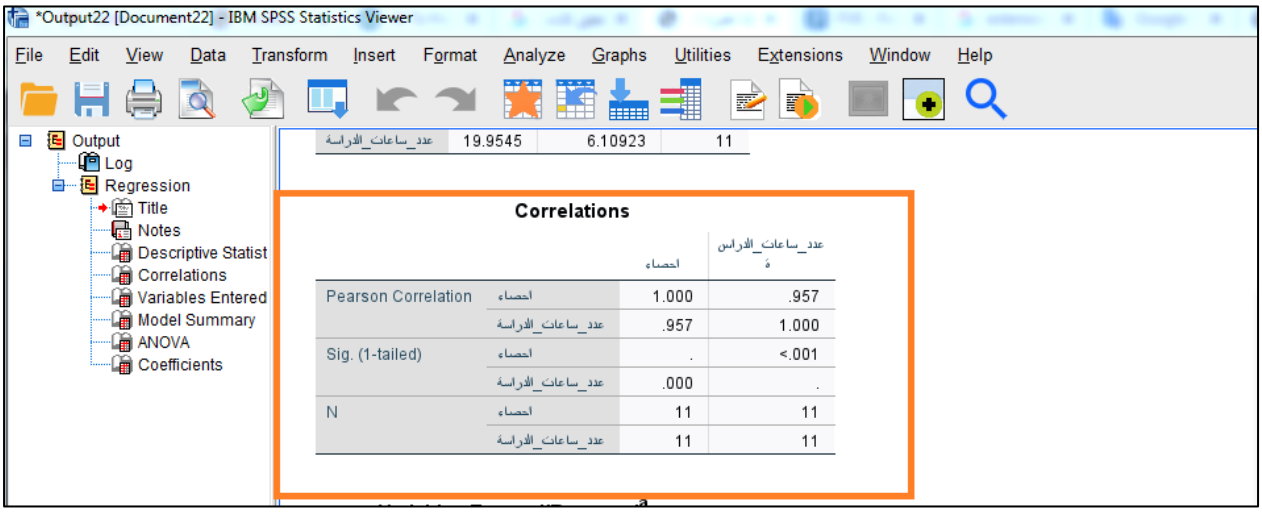
بعد تحديد كل من المتغير التابع (علامات الإحصاء) والمتغير المستقل (عدد ساعات الدراسة)، وبعد ذلك نختار من علبة الحوار الخيار statistics، فتظهر علبة الحوار التالية:



بالنسبة للخيارات التي قمنا بالتأشير عيلها هي خيارات يمكن أن يستغني عنها الباحث، وبعد الضغط على ok تظهر النتائج التالية في نافذة المخرجات:



يوضح المربع الأحمر على اليسار كل النتائج التي قام بها البرنامج، أما الجدول الأول في النتائج فيبين الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة المتمثلة في الوسط الحسابي، الانحراف المعياري وحجم العينة.



يوضح الجدول السابق مصفوفة الارتباط، ومن خلال قيمة معامل بيرسون نلاحظ أن قيمة هذا الأخير بلغت 0.957 وهو معنوي كون قيمة sig أصغر من مستوى الدلالة 0.05، ويعبر معامل الارتباط على العلاقة القوية جدا والطردية بين عدد ساعات الدراسة وعلامات مقياس الإحصاء.

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	عدد_ساعات_الدراسة[b]	.	Enter

a. Dependent Variable: احصاء

b. All requested variables entered.

يوضح الجدول Variables Entered/Removed المتغيرات المدخلة وطريقة الادخال عن طريق نموذج Enter.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.957[a]	.916	.907	4.31375

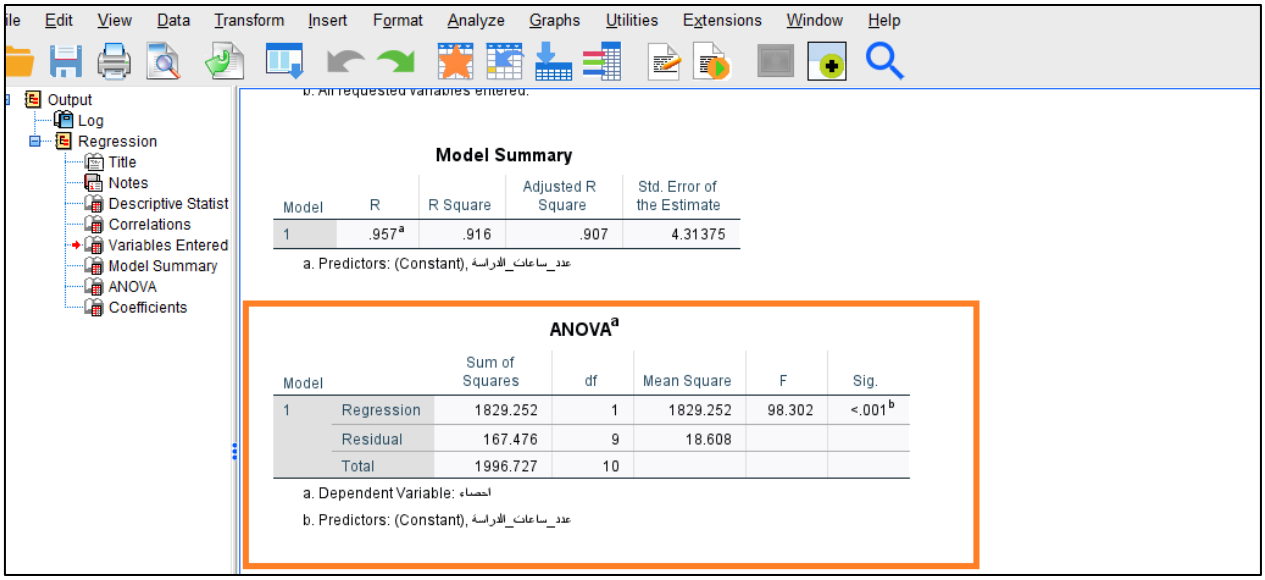
a. Predictors: (Constant), عدد_ساعات_الدراسة

من خلال الجدول السابق model summary والذي يعطينا ملخص حول مختلف المؤشرات الإحصائية التي يحتاجها الباحث:

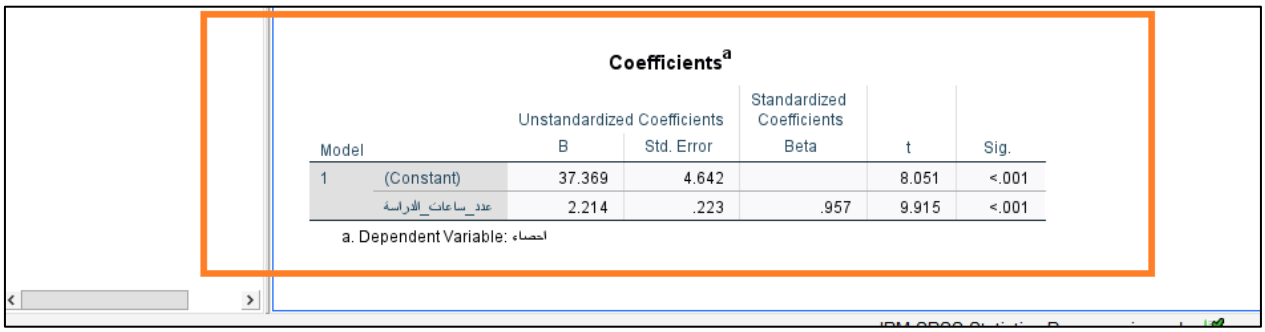
معامل الارتباط R ويبين شدة العلاقة بين المتغيرات.

معامل التحديد R^2 والتي تساوي 0.916 وتعبر عن القوة التفسيرية للمتغيرات المستقلة للمتغير التابع.أي أن عدد ساعات الراسة تفسر 91.6 من التغيرات في المتغير التابع المتمثل في علامات الإحصاء.

معامل التحديد المصحح R^2 Adjusted والذي يعتبر كبديل لمعامل التحديد R^2.



يبين الجدول الاحصائي ANOVA (جدول تحليل التباين ANALYSE OF VARIANCE) قدرة النموذج التنبؤية، أي معنوية معادلة الانحدار المقدرة، ومن خلال الجدول نلاحظ أن SIG=0.001 وهي أقل من 0.05 مما يعني أن النموذج المقدر معنوي، وعليه فيمكن القول لأن عدد ساعات الدراسة لها القدرة الكافية على التنبؤ بعلامات مقياس الإحصاء.



يبين جدول المعاملات Coefficients المعلمات المقدرة في نموذج الانحدار; ومختلف الإحصاءات المتعلقة بها، وأهم ما يوضحه الجدول:

Unstandardized Coefficients ويضم هذا العمود القيم غير المعيارية لمعلمات النموذج المقدرة والمتمثلة في الثابت ومعلمة عدد ساعات الدراسة، إضافة إلى الخطأ المعياري Std.Error لكل معلمة مقدرة، ويمكن كتابة معادلة الانحدار كمايلي:

علامات الإحصاء = الثابت + (معامل الانحدار) x عدد ساعات الدراسة

علامات الإحصاء = 37.369 + 2.214 x عدد ساعات الدراسة

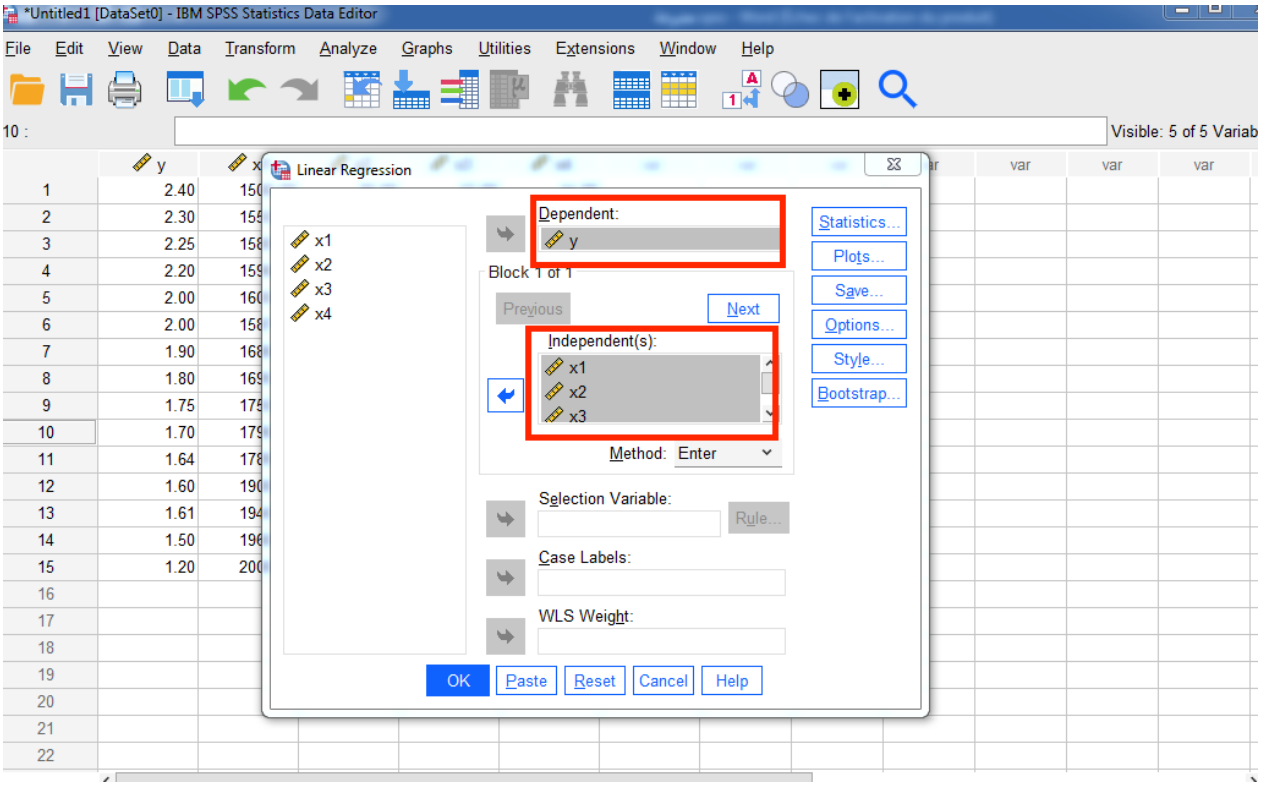
يضم العمود Standardized Coefficients معاملات المتغيرات المستقلة التي دخلت المعادلة بعد تحويلها إلى قيم معيارية Standardization وهي الموجودة في عمود Beta.

العمودين الأخيرين يظهران كلا من قيمة إحصائية ستودنت المحسوبة والتي تتم مقارنتها مع قيمة ستودنت الجدولية لتحديد معنوية المعلمة، أما العمود الأخير Sig فيبين معنوية كل معلمة عل حدى، فإذا كانت قيمة Sig أصغر من 0.05 فنقول أن المعلمة معنوية، أما إن كنت Sig أكبر من 0.05 فنقول أن المعلمة غير معنوية عند مستوى 0.05.

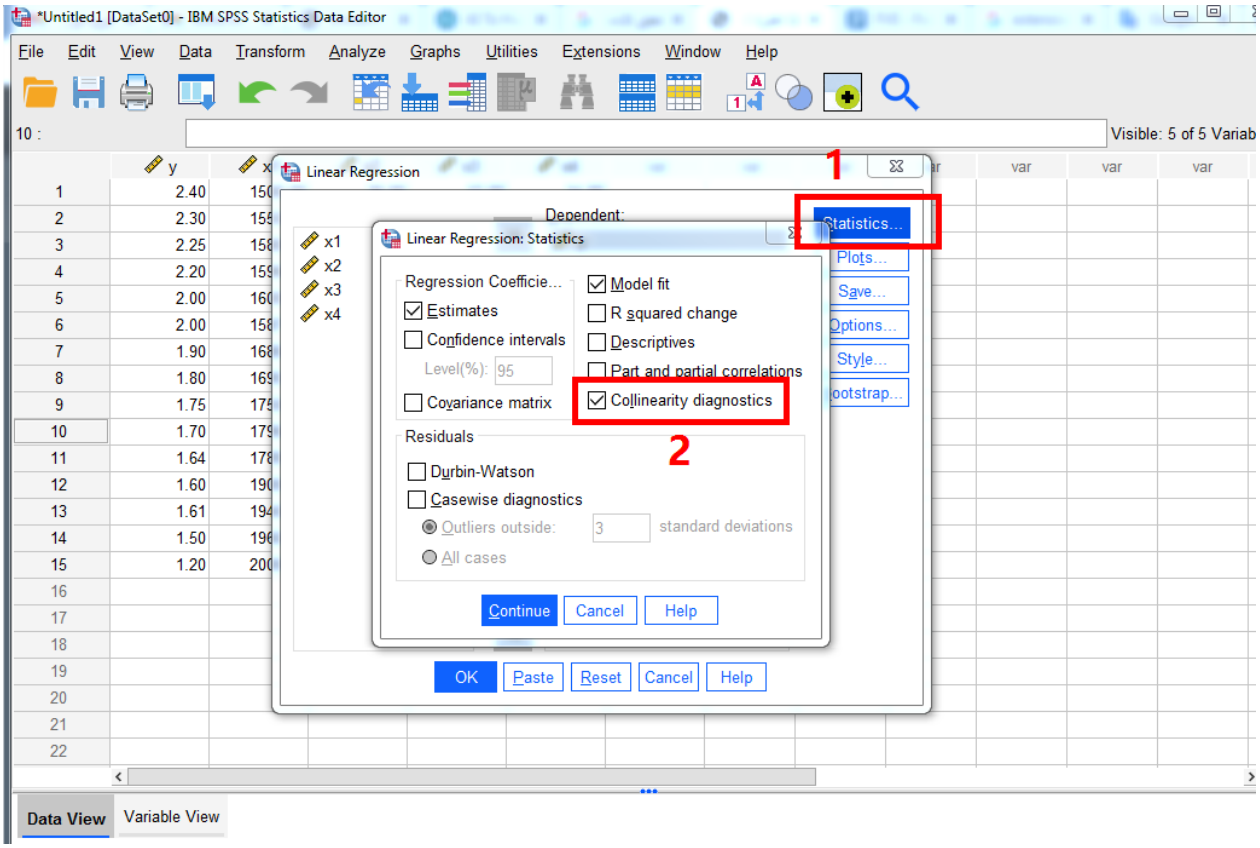
مثال تطبيقي حول الانحدار الخطي المتعدد:

سنحاول من خلال هذا المثال أن نحدد أثر كل من الدخل X_1، سعر السلعة (مادة البن) X_2 وسعر السلع البديلة (الشاي)X_3 وسعر السلع المكملة (السكر) X_4 (المتغيرات المستقلة) على الكمية المعروضة من مادة البن (المتغير التابع)y في الجزائر. وفي محاولة الإجابة على فرضية الدراسة سنعتمد على معلمات النموذج الخطي المتعدد باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية.

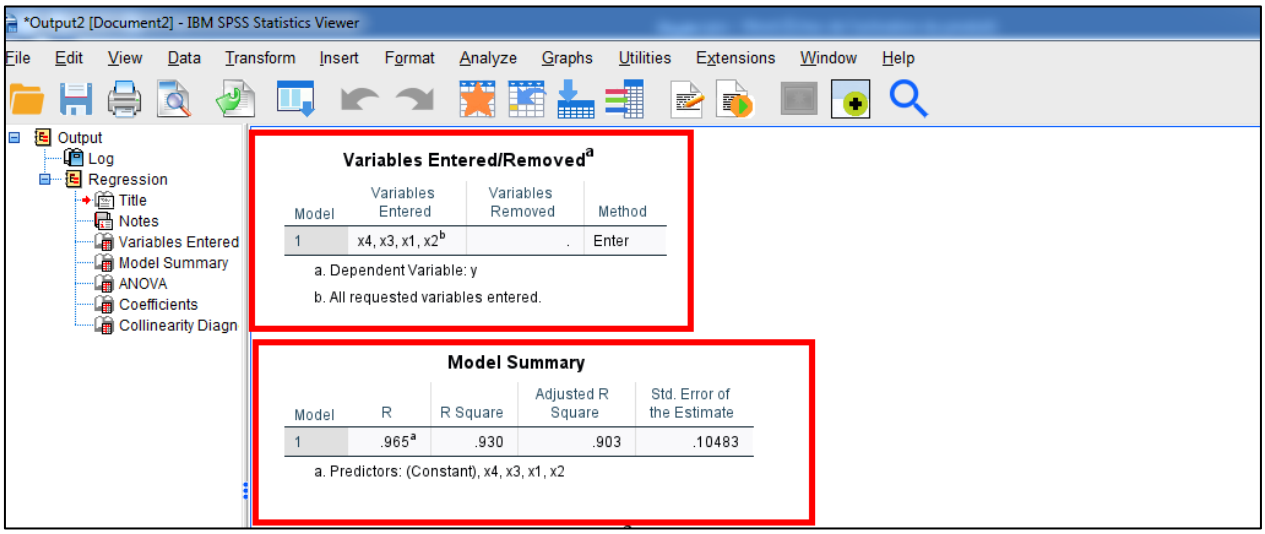
من القائمة Analyze نختارregression ومن القائمة الفرعية المنسدلة نختار linear فتظهر علبة الحوار التالية :



بعد تحديد كل من المتغير التابع (الكمية المعروضة) والمتغيرات المستقلة، نختار من علبة الحوار الخيار statistics، فتظهر علبة الحوار التالية:



قمنا في هذه الحالة بالتأشير على خيار التعدد الخطي أو الازدواج الخطي (Collinearity diagnostics) وهي تقنية تسمح باكتشاف العلاقات الارتباطية التي تكون بين المتغيرات المستقلة ضمن معادلة الانحدار، وهو ما يؤدي على نتائج خاطئة، ويمكن اكتشاف الازدواج الخطي عن طريق معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة مع ضمان عدم تجاوز معامل الارتباط بين المتغيرات المستقلة 0.30، كما يمكن اكتشاف الازدواج الخطي عن طريق معامل تضخم التباين vif (عدم تجاوز معامل التضخم قيمة 5 أو في بعض الحالات قيمة 10) أو اختبار التباين المسموح Tolerance (عدم تجاوز القيمة 0.10)، وبعد الضغط على ok تظهر النتائج التالية في نافذة المخرجات:



يوضح الجدول Variables Entered/Removed طريقة إدخال المتغيرات في البرنامج، وهي طريقة Enter .

من خلال الجدول Model Summary والذي يعطينا ملخص حول مختلف المؤشرات الإحصائية التي يحتاجها الباحث، فتبين أن قيمة معامل الارتباط بلغت 0.965، في حين بلغت قيمة معامل التحديد R^2 حوالي 0.930 وتعبر عن القوة التفسيرية للمتغيرات المستقلة للمتغير التابع. أي أن المتغيرات المستقلة المتمثلة في من الدخل، سعر السلعة، وسعر السلع البديلة، وسعر السلع المكملة تفسر 93 % من التغيرات التي تحدث في الكمية المطلوبة، والباقي يمكن أن ينسب إلى العوامل الأخرى التي لم يتم إدراجها في النموذج أو إلى أخطاء تقدير النموذج.

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.376	4	.094	11844.917	<.001[b]
	Residual	.000	10	.000		
	Total	.376	14			

a. Dependent Variable: y

b. Predictors: (Constant), x4, x1, x3, x2

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	.044	.165		.265	.796		
	x1	.120	.039	.573	3.065	.012	.001	1659.230
	x2	-.101	.038	.468	- 2.607	.026	.001	1528.200
	x3	-.004	.007	-.040	-.564	.585	.004	237.768
	x4	-.003	.012	-.002	-.260	.800	.291	3.438

a. Dependent Variable: y

يبين الجدول الاحصائي ANOVA (جدول تحليل التباين Analyse Of Variance) قدرة النموذج التنبؤية عن طريق إحصائية F، ونلاحظ من خلال الجدول أن Sig أصغر من 0.05 والتي تؤكد على القوة التفسيرية العالية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد من الناحية الإحصائية.

أما الجدول الثاني المتعلق بمعلمات النموذج المقدرة فنلاحظ من خلال إحصائية ستودنت t أو من خلال قيمة الدلالة الإحصائية sig أن معلمة الثابت (constant) ومعلمة x_3 و معلمة x_4 غير معنوية عند مستوى دلالة 0.05، في حين نلاحظ أن معلمة x_1 و x_2 معنويتين عند مستوى الدلالة 0.05.

وبناء على ذلك يمكن القول أن الدخل x_1 يؤثر طرديا على كمية السلعة المطلوبة، وأن زيادة الدخل بوحدة واحدة يؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة بـ 0.12 وحدة.

وسعر السلعة x_2 يؤثر عكسيا على الكمية المطلوبة، مما يعني أن زيادة سعر السلعة بوحدة واحدة يؤدي إلى انخفاض الطلب عليها بـ 0.101 وحدة.

بالنسبة لمشكل التعدد الخطي فتظهر نتائجه في العمودين الأخيرين، وباعتماد vif فنقول أن قيم هذا الأخير تجاوزت العتبة المسموحة 10، وعليه فنقول أن هناك ارتباط عالي بين المتغيرات المستقلة، في إشارة إلى أن كل متغير مستقل ليس مستقل عن غيره من المتغيرات المستقلة في النموذج، وعليه فيمكن حذف أحد المتغيرات المستقلة التي تعاني من ارتفاع vif وإعادة تقدير النموذج وملاحظة النتائج، وتكرار العملية إلى غاية الحصول على نتائج مقبولة (أي VIF أقل من 10).

الفصل الخامس:

التحليل العاملي

Factor Analysis

تمهيد:

تعتبر المتغيرات المتعددة من المشاكل التي تواجه الباحث في عملية التحليل الاحصائي، وتم اكتشاف العديد من الأساليب لمعالجة هذا المشكل، ويعتبر اختزال أو تقليل المتغيرات من المواضيع المهمة من الناحية النظرية والتطبيقية، ومع التقدم التكنولوجي في مجال البرمجة الإحصائية تم استخدام التحليل العاملي في مختلف العلوم، حيث أصبح التحليل العاملي من الأمور المهمة جدا في البحوث العلمية.

أولا: مفهوم التحليل العاملي

ويعرف التحليل العاملي على أنه أسلوب لتقليل أو اختزال مجموعة من المتغيرات المتعددة إلى عدد أقل من المتغيرات باستخدام العوامل، بحيث يمثل كل عامل من العوامل المستحدثة توليفة خطية من هذه المتغيرات. ويمكن أن نلخص صورة التحليل العاملي في الشكل التالي:

- **أهداف التحليل العاملي**

❖ تلخيص متغيرات الدراسة في أقل عدد ممكن من العوامل الرئيسية التي يمكن أن تفسر الظاهرة المدروسة.

- ابراز مجموعة العناصر الكامنة (غير المشاهدة، غير المقاسة) التي يصعب الكشف عنها والتي يمكن أن يكون لها دور في تفسير العلاقات بين عدد كبير من المتغيرات.
- استبدال المتغيرات الأصلية بمجموعة من العوامل وبعدد أقل.
- تبسيط العلاقات المعقدة والتقليل من عددها، وهو ما يسمح باكتشاف العلاقات الجديدة وغير المتوقعة.
- المساهمة في حل مشكل التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة، والتي تؤدي إلى مشاكل إحصائية في نماذج الانحدار الخطي.

وترتكز هذه التقنية على استخلاص مجموعة من العوامل مرتبطة بالمتغيرات الأصلية، على أساس أكبر نسبة ممكنة من التباين في المتغيرات الأصلية. ويمكن تمييز نوعين من التحليل العاملي (القماطي، 2017، صفحة 213):

- **التحليل العاملي الاستكشافي Exploratory Factor Analysis**

يستخدم التحليل العاملي الاستكشافي غالبا في المراحل الأولى في البحوث العلمية التي تهدف إلى اكتشاف العوامل، ويقصد به التحليل العاملي الاستكشافي الذي يهدف إلى اكتشاف العوامل التي يمكن أن تنتمي إليها متغيرات الدراسة، ويعتبر البرنامج الاحصائي spss من البرامج التي يمكن استخدامها في عملية التحليل العاملي الاستكشافي.

- **التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis**

يستخدم هذا النوع من التحليل العاملي لاختبار الفرضيات المتعلقة بوجود أو عدم وجود صلة أو علاقة بين العوامل الكامنة والمتغيرات المستقلة، وذلك بالاعتماد على نظرية مسبقة، كما يستخدم التحليل العاملي التوكيدي في تقييم قدرة النموذج العاملي على تفسير مجموعة من البيانات الفعلية، ويمكن تعريفه بأنه أسلوب احصائي يقوم باختبار صحة تكوين معين بناء على معرفة مسبقة نظرية أو بحثية باستخدام بيانات مجموعة من المتغيرات، ومن البرامج المستخدمة في التحليل العاملي التوكيدي IBM-AMOS.

ثانيا: طرق التحليل العاملي التوكيدي

يوجد العديد من الطرق للتحليل العاملي والتي نجدها في بعض البرامج ولا نجدها في غيرها، ومن بين الطرق التحليل العاملي الموجودة في مختلف البرامج الإحصائية نذكر مايلي:

- **طرقة المكونات الأساسية Principal Components:**

تعتبر طريقة المكونات الأساسية من أشهر طرق التحليل العاملي المستخدمة في البحوث التطبيقية، وفي مختلف البرامج الإحصائية التي توفر خدمة التحليل العاملي، وتقدم هذه الطريقة العديد من المزايا: تؤدي إلى تشبعات دقيقة، وكل عامل يستخرج أقصى قدر من التباين، كما تؤدي إلى تقليل البواقي إلى أقل مستوى ممكن، المصفوفة الارتباطية تسمح باختزال أقل عدد من العوامل المتعامدة غير المرتبطة.

- **طريقة العوامل الأساسية Principal Factors**

تعتبر هذه الطريقة أيضا من الطرق الشائعة بين الباحثين والأكاديميين، وتشبه هذه الطريقة طريقة المركبات الأساسية ولكن بشرط أن تضع تقديرا للاشتراكيات Communality في قطر مصفوفة الارتباط، وهذا التغيير يؤدي إلى خفض رتبة المصفوفة والذي ينتج عنه عدد أقل من العوامل المستخرجة، حيث أن تقدير الاشتراكيات هو مربع الارتباط بين أحد المتغيرات مع المتغيرات الأخرى أو يكون أعلى ارتباط بسيط في كل عمود من أعمدة مصفوفة الارتباط (القماطي، 2017، صفحة 214).

ثالثا: معايير تحديد عدد العوامل

إن التحليل العاملي يسهم في استخلاص عدد من العوامل يكون لعدد متغيرات نموذج الدراسة، وبالتالي فإن التحليل العاملي قد يستخلص عددا كبيرا من العوامل إذا كان عدد المتغيرات كبيرا، وعليه فإن قبول هذه العوامل من عدمه يقوم على ثلاث معايير(محكات):

- **محك كايزر Kaiser Criterion**:

هو محك رياضي في طبيعته وتم اقتراحه من طرف غوتمان GUTTMAN في سنة 1954، وتقوم فكرته على كون حجم التباين الذي يعبر عنه العامل، أي أن العامل الذي يبين حجم التباين يكون أكبر أو يساوي على الأقل حجم التباين الأصلي للمتغير، وبما أننا لا نستطيع نظريا استخلاص كل تباين المتغير في عامل واحد فإن حصولنا على عامل جذره الكامن لا يقل عن الواحد الصحيح لا بد أن يكون مصدر تباينه أكثر من متغير وبالتالي يكون عاملا معبرا عن تباين مشترك بين عدة متغيرات. وعليه فإن محك كايزر يتطلب مراجعة الجذر الكامن للعوامل الناتجة بشرط قبول العوامل التي يكون جذرها الكامن أكبر من الواحد الصحيح.

- **محك تحديد العوامل المطلوبة Number of Factors Extracted**

يتم وفقا لهذا المحك تحديد عدد معين من العوامل قبل عملية التحليل، بحيث يكون للاطار النظري الدور الأكبر في تحديد عدد العوامل، ويتم استخلاص العوامل بناء على التشبعات وفقا لمحك كايزر الذي يعتبر التشبع الأقل من 0.30 ليس له أهمية. ويستخدم هذا المحك في التحليل العاملي التوكيدي.

- **محك تحديد أقصى تقارب Maximum Iterations for Convergence:**

يتم تحديد أقصى عدد من التكرارات لتوليد العوامل، وذلك وفقا للإطار النظري ومن خلال الدراسات السابقة حول موضوع الدراسة.

وتشير الدراسات أن المحك الأول هو الأنسب وخصوص ا إذا تن التحليل العاملي الاستكشافي باستخدام طريقة المكونات الأساسية، أما المحكين الثاني والثالث فهما الأنسب في حالة استخدام التحليل العاملي التوكيدي.

رابعا: تدوير العوامل Factor Rotation

عند استخدام التحليل العاملي لمصفوفة ارتباطات فإنه سيتم الحصول على عوامل مستخلصة والتي هي عبارة عن خطوط (محاور) تتعامد مع بعضها وتشير إلى حالة التشبع للمتغيرات واحداثياتها، ويتم تحديدها بطرق غير منتظمة (عشوائية) وعملية التحديد تختلف من طريقة لأخرى (الفرداوي، 2019، صفحة 311).

ويوجد نوعين من التدوير تبعا لزاوية الدوران التي تفصل بين المحاور الرئيسية، وهما التدوير المتعامد والتدوير المائل: ففي التدوير المتعامد تدار العوامل معا بزاوية دوران عمودية قيسها 90 درجة، بالإضافة إلى ذلك فالعوامل المتعامدة غير مرتبطة معا بمعنى أن معاملات الارتباط معدومة (العوامل مستقلة)، أما التدوير المائل فيقوم على مبدأ أن المحاور تدار بزاوية ميل ملائمة دون الاحتفاظ بالتعامد ليكون هناك ارتباط بين العوامل (عدم استقلالية العوامل).

وتتعدد الطرق العملية للتدوير في محاولة تقديم حل رياضي للبناء البسيط ولتفسير أفضل العلاقات، من أشهر هذه الطرق طريقة الفاريماكس VARIMAX لكايزر والتي تتقبل فكرة البناء البسيط مع الاحتفاظ بالتعامد بين العوامل، ويميل أغلب الباحثين إلى هذه الطريقة والتي تؤدي إلى أفضل الحلول التي تستوي شروط وخصائص البناء البسيط. ويوجد العديد من الأساليب التحليلية لحساب العوامل المائلة ومنها طرق الكوارتيمن QUARTIMIN والأوبليمين OBLIMIN لكارول CARROL و طريقة COVARIMIN لكايزر

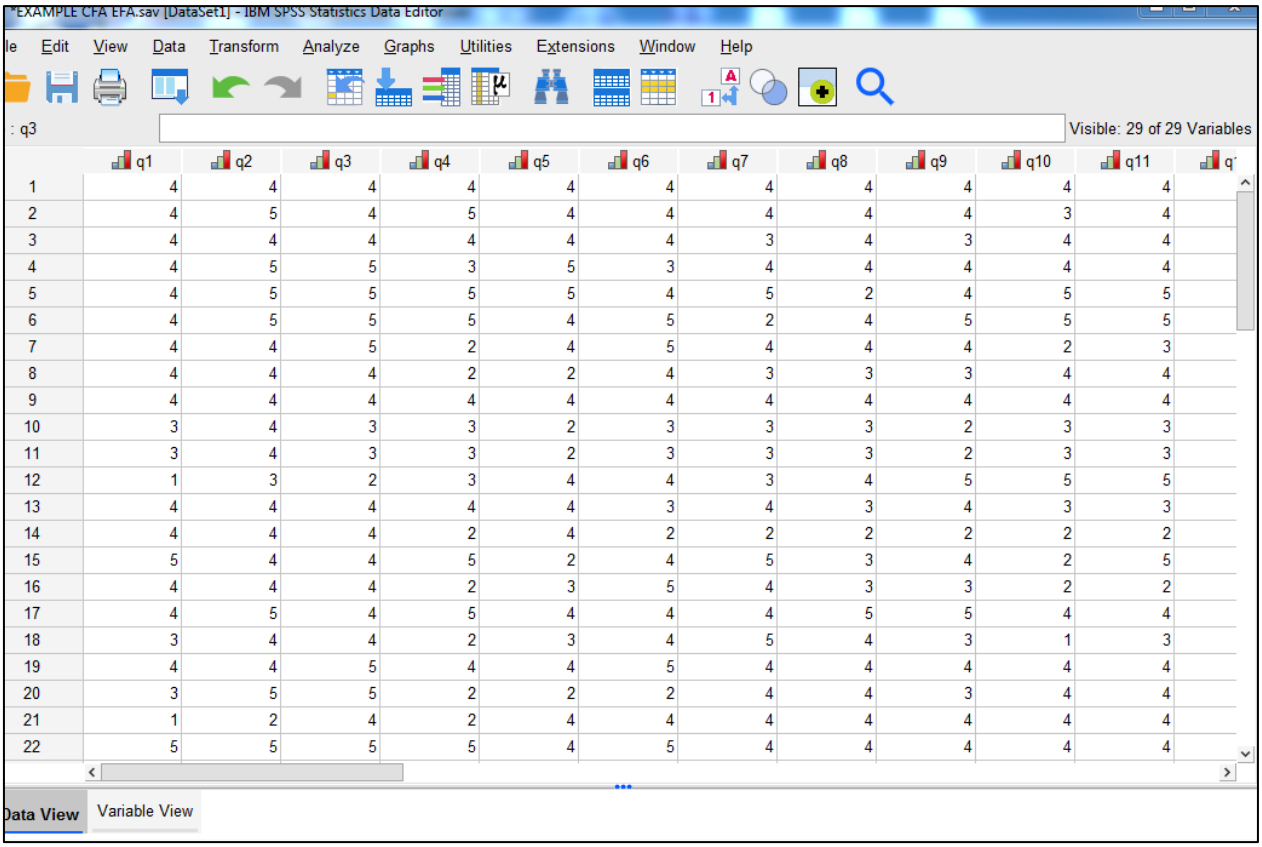
وكذلك BINORNAMIN لكايزر وديكمان وطريقة PROMAX لهندريكسون ووايت Hendrickson and White (القماطي، 2017، صفحة 216) و (الفرداوي، 2019، صفحة 311).

مثال تطبيقي:

في محاولة دراسة العوامل المؤثرة على أداء العاملين في المستشفيات الجزائرية، تم اختيار 20 عبارة وفقا للإطار النظري والدراسات السابقة، وباعتماد عينة عشوائية مكونة من 50 منتسب لقطاع الصحة بمختلف مستشفيات ولاية تيارت، وتم اعداد الاستبيان وفقا لمقياس ليكرت الخماسي (5-موافق بشدة، 4 –موافق، 3-محايد، 2-غير موافق، 1-غير موافق بشدة)، وعبارات المقياس كانت على النحو التالي:

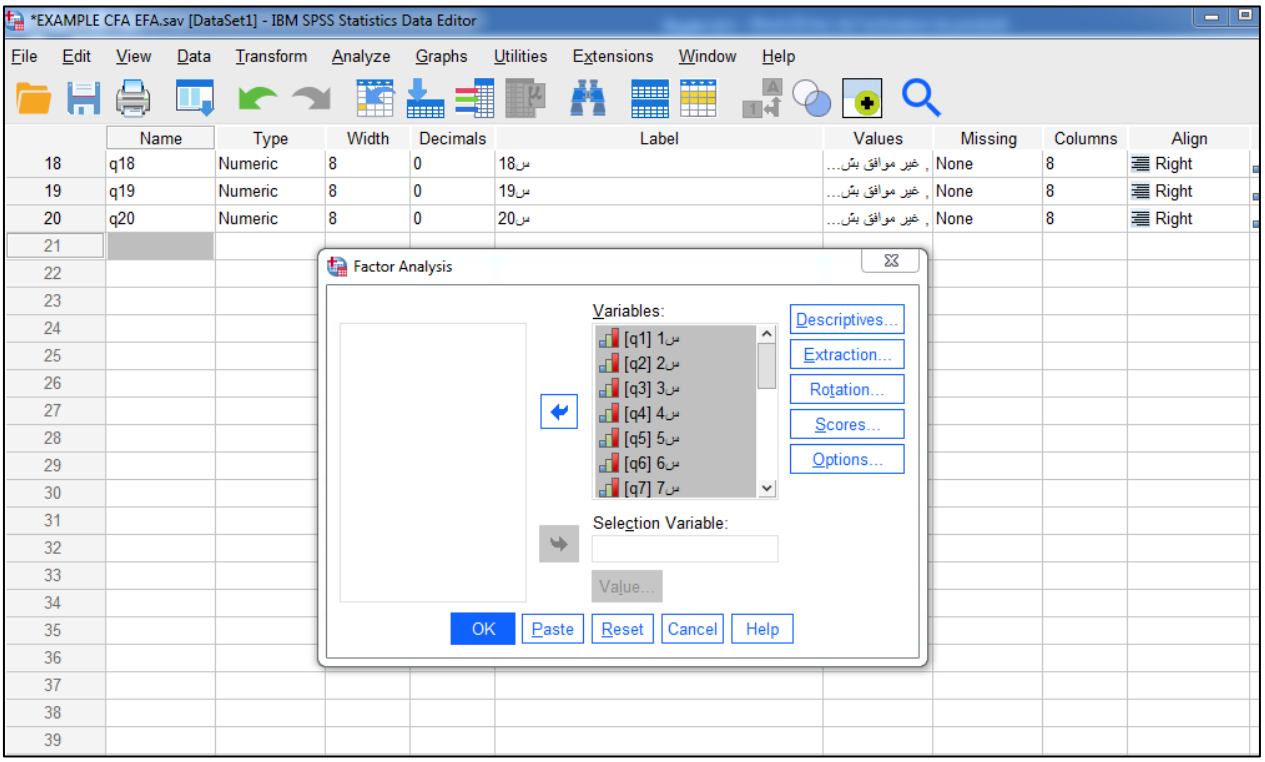
س1	مستوى التكوين لدى منتسبي قطاع الصحة	س11	توفر لوازم النظافة والتطهير
س2	مستوى الخبرة لدى الأطباء والممرضين	س12	توفر الأمن والحماية
س3	مستوى الكفاءة لدى الأطباء والمرضين	س13	المساندة والدعم الاجتماعي
س4	مستوى الجاهزية في التعامل مع الاستعجالات	س14	توفر وسائل الاتصال بين مختلف المصالح
س5	مستوى متابعة عمل الاطقم الطبية	س15	روح المبادرة والعمل كفريق
س6	مستوى الاعتناء والمحافظة على المعدات	س16	متابعة المسؤولين لعمل الأطقم
س7	توفر الأجهزة والمعدات	س17	مستوى سلوك المرضى
س8	مستوى المرتبات والتحفيزات المادية	س18	مستوى سلوك المرافقين
س9	توفر أماكن الراحة	س19	توفر التخصصات الطبية بالمستشفى
س10	توفر الغذاء	س20	صيانة الأجهزة ومراقبتها بشكل دوري

ولتحديد أهم أبعاد (محاور) الجودة لدى منتسبي قطاع الصحة من أطباء وممرضين في المستشفيات الناشطة في الجزائر (ولاية تيارت أنموذجا) تم استخدام أسلوب التحليل العاملي الاستكشافي، وهو الأسلوب الذي سيسمح بتقليل عدد المتغيرات إلى أقل عدد ممكن من العوامل التي تفسر أكبر قدر ممكن من التباين في هذه المتغيرات، لذلك تم استخدام طريقة المركبات الأساسية مع التدوير بطريقة الفاريمكس VARIMAX، وكانت النتائج كمايلي:

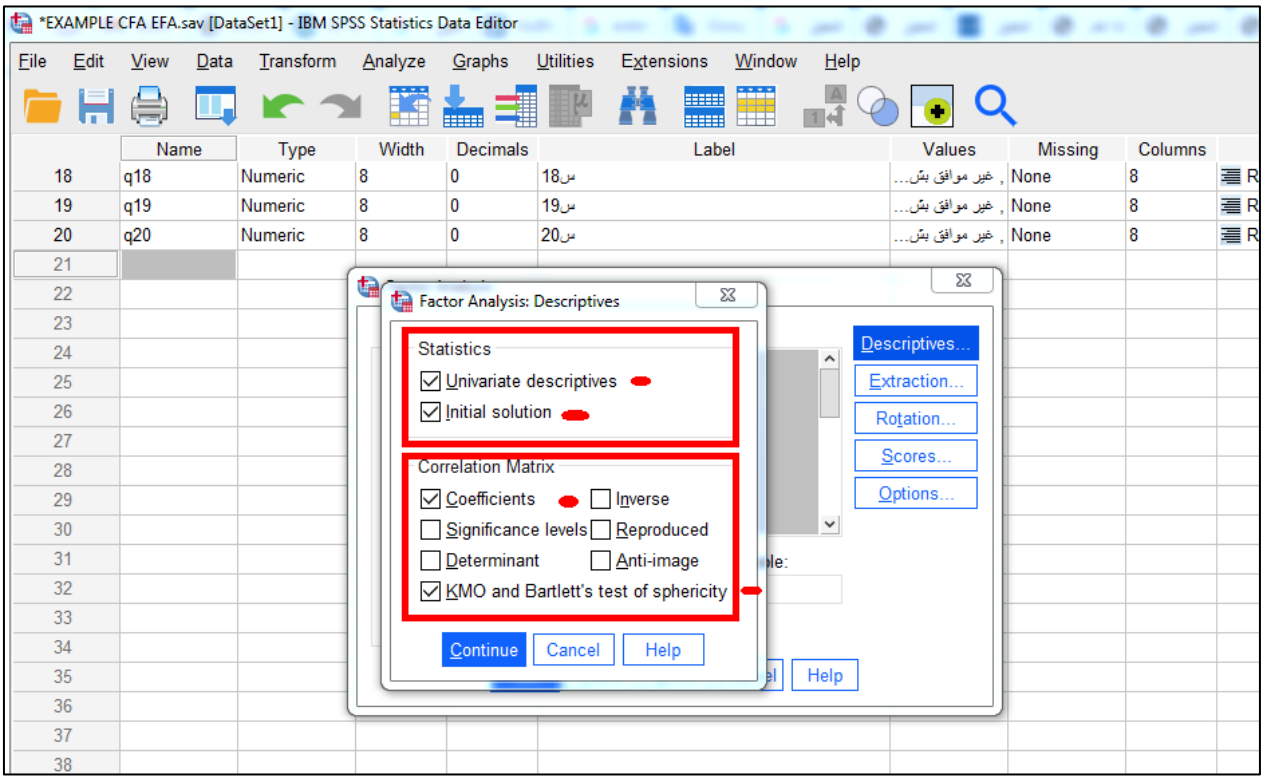


	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	q11	q
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2	4	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	
3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	
4	4	5	5	3	5	3	4	4	4	4	4	
5	4	5	5	5	5	4	5	2	4	5	5	
6	4	5	5	5	4	5	2	4	5	5	5	
7	4	4	5	2	4	5	4	4	4	2	3	
8	4	4	4	2	2	4	3	3	3	4	4	
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
10	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	
11	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	
12	1	3	2	3	4	4	3	4	5	5	5	
13	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	
14	4	4	4	2	4	2	2	2	2	2	2	
15	5	4	4	5	2	4	5	3	4	2	5	
16	4	4	4	2	3	5	4	3	3	2	2	
17	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	
18	3	4	4	2	3	4	5	4	3	1	3	
19	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	
20	3	5	5	2	2	2	4	4	3	4	4	
21	1	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	
22	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	

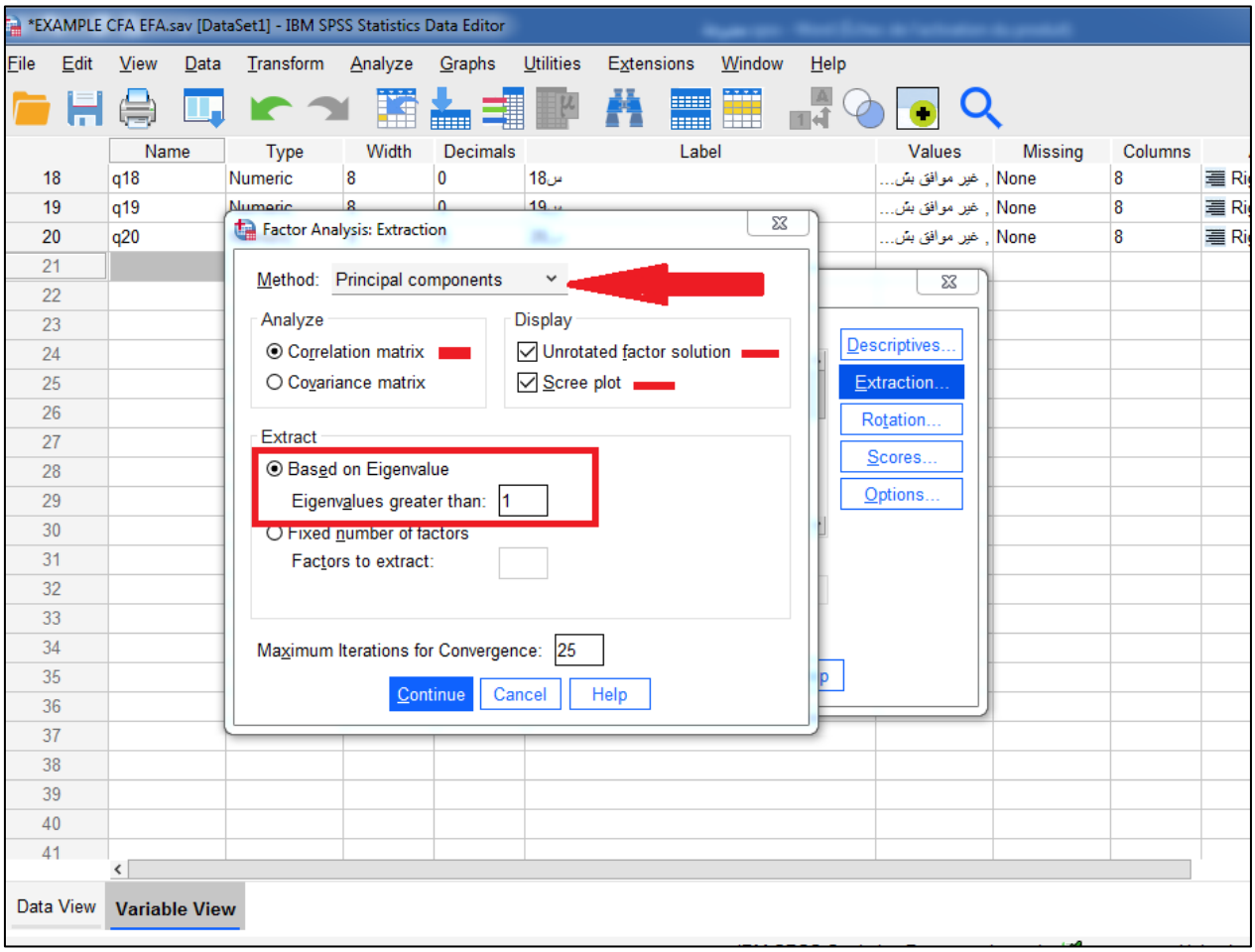
من القائمة الرئيسية نختار Analyze ثم نختار Dimension Reducation ومن القائمة الفرعية نختار Factor فتظهر علبة الحوار التالية:



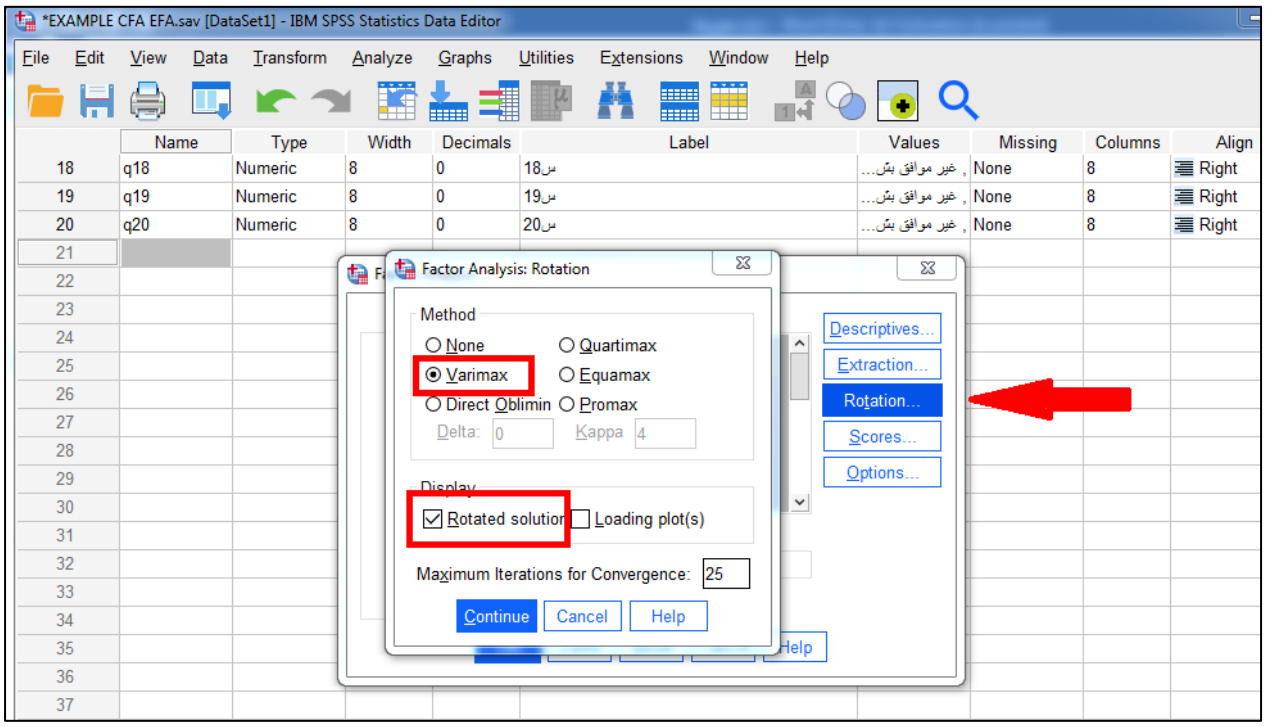
من علبة الحوار نختار من القائمة الواقعة على اليمين خيار Descriptves لتظهر علبة الحوار التالية:



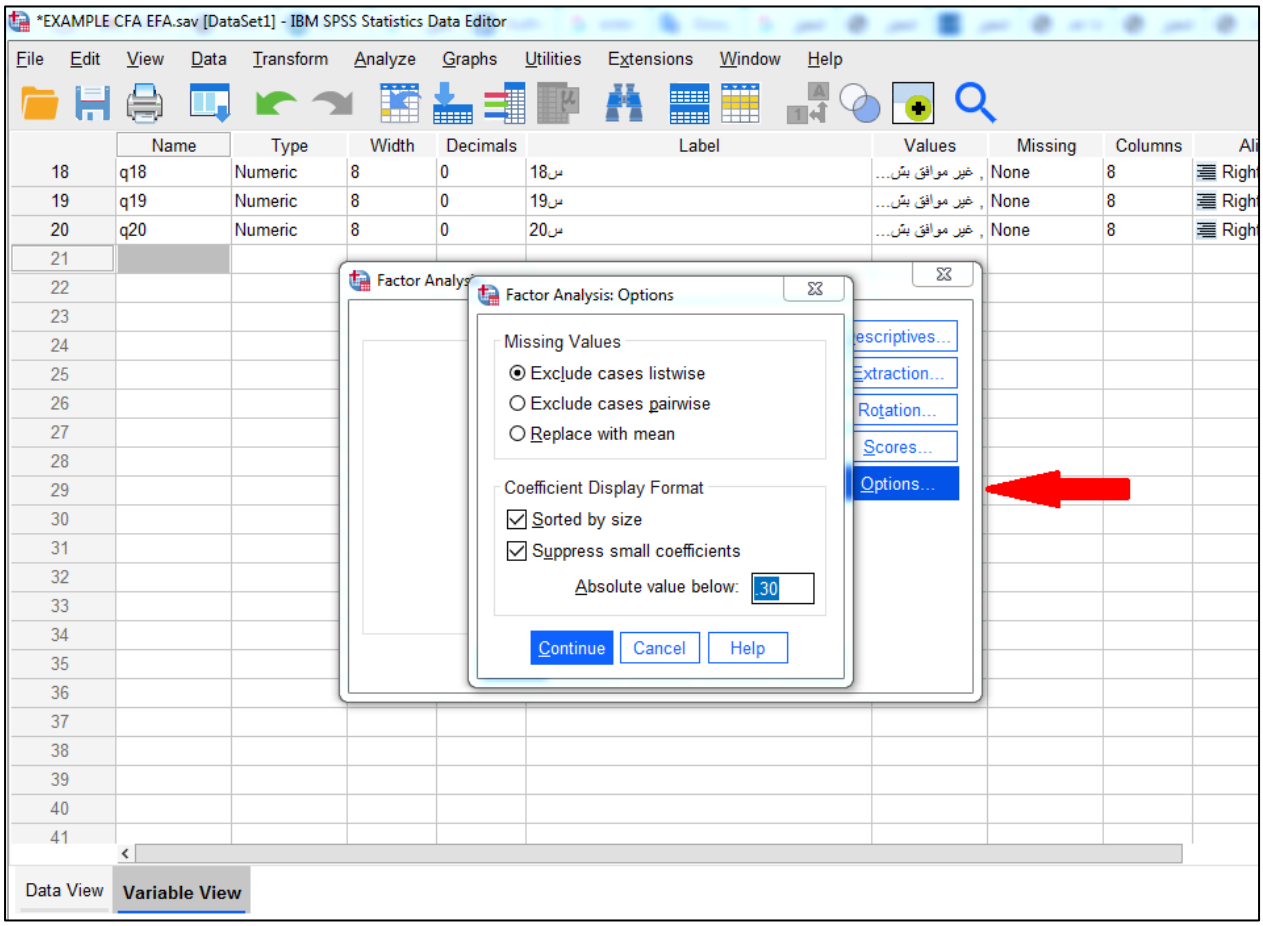
بعد ذلك نذهب إلى Exrtraction فتظهر علبة الحوار التالية:



بعد اختيار طريقة التحليل العاملي Principal Components نختار Continue وبعدها نذهب إلى علبة الحوار ونختار Rotation والتي تعتبر مرحلة مهمة في التحليل، وتظهر علبة الحوار التالية:

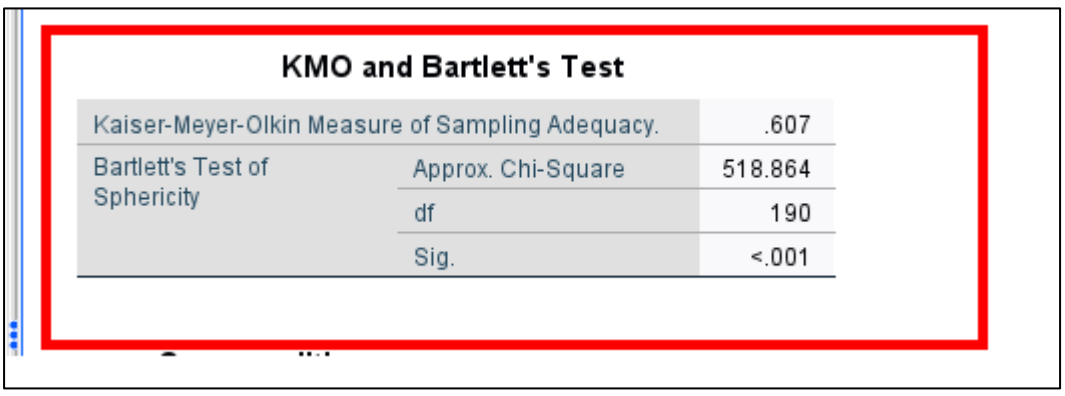


قمنا باختيار طريقة التدوير الأكثر شهرة Varimax كما يمكن اختيار أي طريقة أخرى بالتأشير عليها من علبة الحوار السابقة، وبعدها نختار Options فتظهر علبة الحوار التالية:



نقوم باختيار على Exclude Cases Listwise والتي يكون التأشير فيها تلقائيا والتي تعبر عن طريقة معالجة القيم المفقودة وذلك عن طريق استبعادها من عملية التحليل، أما الخيار Sorted By Size فيحدد طريقة ترتيب المخرجات، أما Suppress Small Coefficients التي تسمح باستبعاد التشبعات الأقل من 0.30.

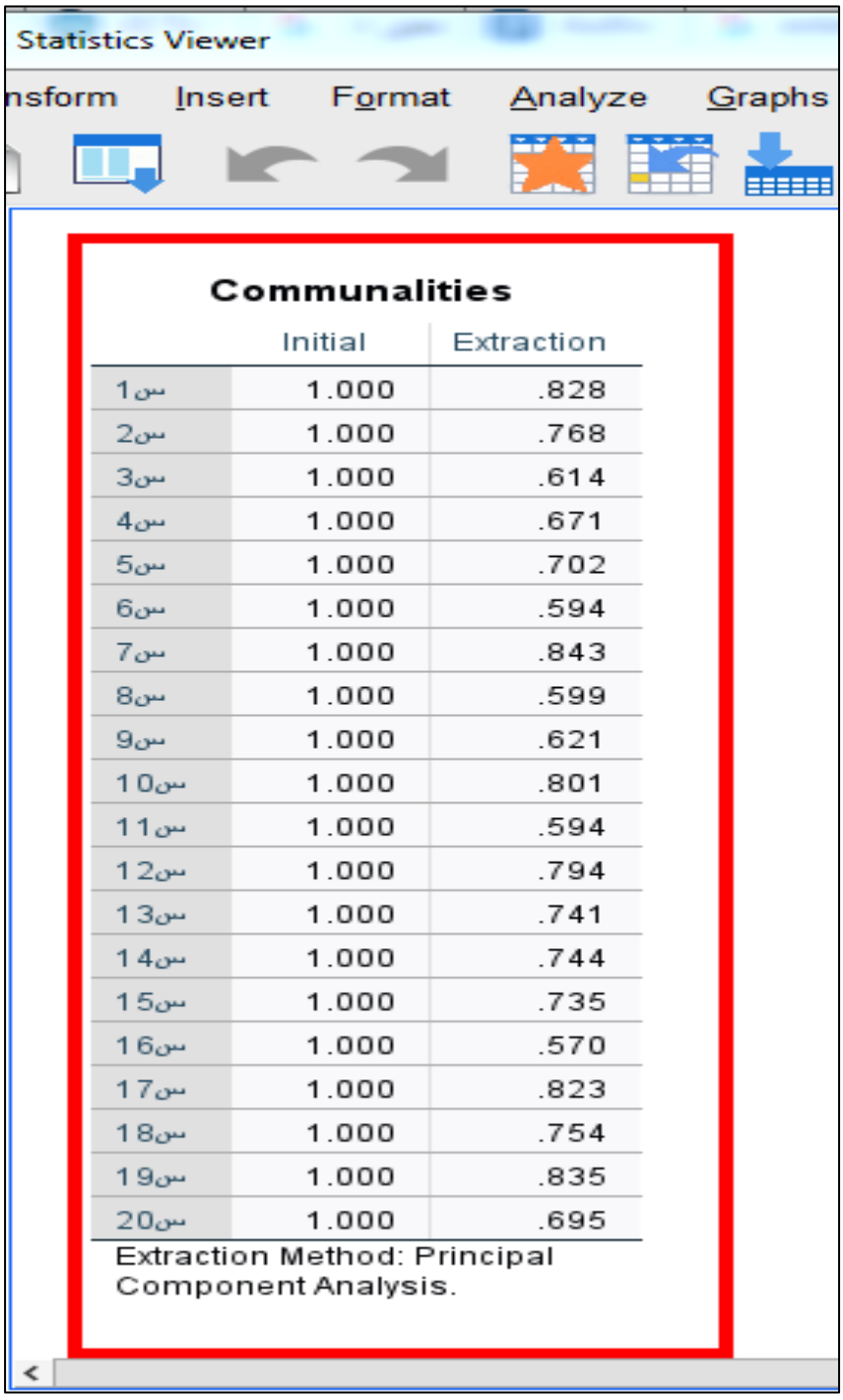
وبعد ذلك تظهر نافذة المخرجات التالية:



KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.607
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	518.864
	df	190
	Sig.	<.001

يظهر الجدول نائج اختبار KMO & bartlett والذي يقيس جودة القياس، ومن خلال قيمة هذا الاختبار فنلاحظ أن القيمة محصورة بين 0.60 و 0.70 وهو ما يدل على أن جودة القياس مقبولة (مدى كفاية العينة) وكلما اقتربت قيمة kmo من 1 كلما كانت الكفاية أو الجودة عالية. وتعبر إحصائية كاي-تربيع المقدرة بـ 518.86 بقيمة احتمالية 0.00 والتي تعتبر دالة احصائيا عند مستوى دلالة 0.05 أن مصفوفة الارتباط ليست مصفوفة وحدة Identity Matrix أي أنها ليست من نوع المصفوفات التي يكون فيها قيم العناصر القطرية مساوية للواحد الصحيح وبقية العناصر صفرية (تيغزة، 2012).


Statistics Viewer

nsform Insert Format Analyze Graphs

Communalities

	Initial	Extraction
س1	1.000	.828
س2	1.000	.768
س3	1.000	.614
س4	1.000	.671
س5	1.000	.702
س6	1.000	.594
س7	1.000	.843
س8	1.000	.599
س9	1.000	.621
س10	1.000	.801
س11	1.000	.594
س12	1.000	.794
س13	1.000	.741
س14	1.000	.744
س15	1.000	.735
س16	1.000	.570
س17	1.000	.823
س18	1.000	.754
س19	1.000	.835
س20	1.000	.695

Extraction Method: Principal Component Analysis.

يمثل جدول communalities الاشتراكيات (درجات الشيوع بين المتغيرات) وتفسر على أنها نسبة التباين التي يفسرها هذا المتغير، وتتراوح قيمته بين 0 و 1 الصحيح، ومن الجدول نلاحظ أن قيمة الشيوع في الفقرة الأولى س1 بلغت 0.828 مما يعني أن هذا المتغير علاقته جيدة بالعوامل التي تم استخلاصها.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	5.665	28.323	28.323	5.665	28.323	28.323	3.249	16.245	16.245
2	2.870	14.348	42.671	2.870	14.348	42.671	2.910	14.549	30.794
3	1.846	9.230	51.901	1.846	9.230	51.901	2.279	11.395	42.189
4	1.701	8.503	60.404	1.701	8.503	60.404	2.196	10.978	53.167
5	1.196	5.982	66.385	1.196	5.982	66.385	1.933	9.663	62.830
6	1.049	5.246	71.631	1.049	5.246	71.631	1.760	8.801	71.631
7	.988	4.939	76.570						
8	.816	4.082	80.652						
9	.768	3.842	84.495						
10	.614	3.068	87.563						
11	.539	2.695	90.258						
12	.375	1.876	92.133						
13	.355	1.777	93.910						
14	.303	1.514	95.424						
15	.243	1.215	96.640						
16	.218	1.092	97.732						
17	.168	.841	98.573						
18	.120	.599	99.172						
19	.100	.501	99.673						
20	.065	.327	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

يوضح الجدول Total Explained Variance عدد العوامل المستخلصة (ست عوامل)، بحيث وصلت نسبة التباين التي شاركت فيها كل العوامل الست الأولى إلى 71.63 %.

يوضح الشكل البياني Scree Plot العلاقة بين الجذور الكامنة Eigenvalues وعدد العوامل المستخلصة في التحليل بناء على حجم الجذو الكامنة، والملاحظ أن قيم الجذور الكامنة تتراجع سريعا مع زيادة العوامل.

ومن خلال الشكل نلاحظ أن عدد العوامل المستخلصة كان بين 6 و 7 عوامل، غير أن التركيز مع العامل 7 يبين أنه أسفل الخط الأفقي المقابل للواحد الصحيح.

Component Matrix[a]

	Component					
	1	2	3	4	5	6
س14	.728					
س8	.723					
س4	.718					
س9	.704					
س15	.663				-.382	
س10	.601			-.441	-.420	
س7	.599			.562		-.319
س11	.581	-.333		-.358		
س16	.560	.388			.310	
س13	.453		-.449			.450
س18	.311	.632		-.324	.334	
س17		.618		-.454		
س19	.435	.612		.423		
س12	.500	-.575	-.369			
س20	.502	.550				
س5	.314	-.547				.476
س1			.710	.437		
س2	.558		.606			
س3	.373	-.352	.542			
س6	.329				.455	-.388

Extraction Method: Principal Component Analysis.

يوضح جدول Component Matrix التشبعات Loading التي تربط المتغيرات بالعوامل أو المكونات قبل عملية التدوير، وفي المثال الذي بحوزتنا نلاحظ أن عدد المتغيرات الـ 20 ترتبط بالعوامل الست قبل عملية التدوير، فمن المهم أن تكون عملية التحليل بعد التدوير وليس قبل التدوير، والغرض من عملية التدوير هو الحصول على تشبع مرتفع على عامل واحد وتشبعات أقل على العوامل الأخرى.

Rotated Component Matrix[a]

	Component					
	1	2	3	4	5	6
س10	.885					
س14	.670	.467				
س11	.645					.383
س9	.617				.302	
س4	.595		.424		.311	
س19		.901				
س20		.799				
س7		.623		-.320		.454
س15	.537	.540				
س16		.501		.445		
س1			.888			
س2	.377		.761			
س3			.694			.329
س17				.889		
س18				.838		
س13		.332			.760	
س5					.732	
س12				-.311	.595	.523
س6						.743
س8	.453					.460

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

يبين جدول Rotated Component Matrix التشبعات بعد عملية التدوير، والتي تهدف إلى جعل التشبعات الكبيرة أكبر مما هي عليه، وجعل التشبعات الصغيرة أصغر ما يمكن وذلك مقارنة بالتشبعات قبل عملية التدوير.

والتشبعات هي عبارة عن أوزان المتغيرات بالنسبة للعوامل، بمعنى آخر هي العلاقات التي تربط المتغيرات بالعوامل، فعلى سبيل المثال نجد أن السؤال س14 يرتبط بالعامل الأول وكذلك بالعامل الثاني، غير أن ارتباطه بالعامل الأول أعلى.

Component Transformation Matrix

Component	1	2	3	4	5	6
1	.645	.474	.338	.198	.337	.305
2	-.188	.558	-.196	.641	-.303	-.335
3	-.050	-.271	.819	.238	-.441	-.047
4	-.513	.551	.391	-.476	.202	-.117
5	-.528	-.094	.005	.416	.280	.679
6	-.065	-.280	.155	.306	.694	-.565

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

تقدم Component Transformation Matrix المعلومات الخاصة بطريقة تحويل العوامل للحصول على الزوايا التي يجب تدوير العوامل وفقها للحصول على الحلول المناسبة، وإذا كان التدوير المتعامد هو الحل الأمثل فإن توقعاتنا بخصوص هذه المصفوفة أنها تحتوي على القيم التي فوق القطر الرئيسي مساوية للقيم أسفل القطر الرئيسي، وأما في حالة عدم تدوير العوامل ستكون المصفوفة محايدة (القماطي، 2017، صفحة 227)، وتساهم المصفوفة في تبيان مقدار قوة العلاقة بين العوامل قبل وبعد التدوير من خلال معاملات الارتباط بين العوامل.