جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية

مطبوعة دروس في:

تطبيقات متقدمة في SPSS

مفاهيم وتطبيقيات احصائية باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS)

موجهة لطلبة السنة الأولى ماستر تسويق فندقي وسياحي

من إعداد: د/ لطفي مخزومي
أستاذ محاضر –أ– بكلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة الشهيد حمه لخضر –الوادي

السنة الجامعية 2021/2020

فهرس المحتويات

المحتويات	الصفحة
مقدمة المطبوعة	6
الفصل الأول: برنامج SPSS تعريفه وأساسياته	7
1. تمهيد.	8
2. النوافذ الرئيسية لبرنامج SPSS.	8
1.2 ملف البيانات الرئيسية Data View	8
2.2 صفحة المتغيرات المرافقة لصفحة البيانات الرئيسية Variable view	9
3.2 إطار عرض ومعالجة النتائج Window viewer	10
3. تجهيز البيانات وادخالها الى الحاسب باستخدام SPSS.	11
1.3 ترميز البيانات	11
2.3 ادخال البيانات	11
4. حفظ وفتح وطباعة الملفات والخروج من البرنامج.	12
1.4 حفظ وتخزين البيانات Saving Data	12
2.4 فتح وطباعة الملفات	13
5. مثال تطبيقي	14
الفصل الثاني: التعامل مع البيانات: قوائم EDIT وVIEW	15
1. تمهيد.	16
2. قائمة Edit.	16
1.2 حذف المتغيرات (الأعمدة)، أو الحالات (الصفوف).	16
2.2 ادراج متغير (عمود) او حالة (صف).	16
3.2 الوصول الى الحالات والوصول الى المتغيرات.	17

4.2 البحث عن القيم.	17
5.2 تغيير التنسيقات بالأمر Options.	18
3. قائمة View.	18
4. أمثلة وتطبيقات.	20
الفصل الثالث: التعامل مع البيانات: قائمة DATA	21
1. تمهيد.	22
2. ترتيب البيانات.	22
3. دمج (تجميع) الملفات Merge files.	22
1.3 الطريقة الأولى Add Cases.	23
2.3 الطريقة الثانية Add Variables.	24
4. تقسيم الملفات Split Files.	25
5. اختيار الحالات Select Cases.	26
1.5 طريقة الاختيار If condition is satisfied.	26
2.5 طريقة الاختيار Random Sample of Cases.	29
3.5 طريقة الاختيار Based on time or case range.	30
6. أمثلة وتطبيقات.	31
الفصل الرابع: قائمة التحويلات TRANSFORMATION	32
1. تمهيد.	33
2. العمليات الحسابية Compute Variable.	33
3. حساب عدد القيم المتشابهة Count Values Within Cases.	37
4. إعادة الترميز Recode.	39
1.4 إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variables	39
2.4 إعادة الترميز في المتغير نفسه Recode into Same Variables	41
5. إنشاء متغير جديد يحتوي سلسلة زمنية Create Time Series	43

6. تبديل القيم المفقودة Replace Missing values	44
7. بناء الرتب Rank	46
8. أمثلة وتطبيقات.	47
الفصل الخامس: التحليل الاستكشافي للبيانات EXPLORATORY DATA ANALYSIS	48
1. تمهيد.	49
2. الإحصاء الوصفي Frequencies and Descriptives.	49
1.2 الأمر Frequencies.	49
2.2 الأمر Descriptives.	53
3. استخدام الاجراء الاحصائي Explore.	54
1.3 حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي.	55
2.3 حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي.	57
3.3 اختبار التوزيع الطبيعي Testing for Normality.	62
4. أمثلة وتطبيقات.	65
الفصل السادس: اختبار الفرضيات ستيودنت T-TEST	67
1. تمهيد.	68
2. اختبار ستيودنت للعينة الواحدة One Sample T-Test.	68
3. اختبار ستيودنت للعينات المزدوجة Paired Samples T-Test.	69
4. اختبار ستيودنت للعينات المستقلة Independent Samples T-Test.	71
5. أمثلة وتطبيقات.	74
الفصل السابع: تحليل التباين ANALYSIS OF VARIANCE	75
1. تمهيد.	76
2. تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA.	76

3. تحليل التباين ذو المستوى الاعلى Higher-Way ANOVA.	80
4. تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance ANCOVA.	86
5. أمثلة وتطبيقات.	88
الفصل الثامن: تحليل الارتباط CORRELATION ANALYSIS	90
1. تمهيد.	91
2. معامل بيرسون للارتباط او معامل الارتباط الخطي البسيط.	91
3. الارتباط الجزئي Partial Correlation.	94
4. معامل الارتباط سبيرمان للرتب Spearman's Cofficient of Rank Correlation.	96
5. أمثلة وتطبيقات.	98
الفصل التاسع: الاختبارات اللامعلمية NONPARAMETRIC TESTS	100
1. تمهيد.	101
2. اختبار حسن المطابقة χ^2 Chi-Square Goodness of Fit.	101
3. الاختبارات اللامعلمية لعينتين مستقلتين.	104
4. الاختبارات اللامعلمية لعينتين مرتبطتين.	108
5. الاختبارات اللامعلمية لأكثر من مجموعتين مستقلتين.	111
6. الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مرتبطتين.	113
7. أمثلة وتطبيقات.	116
المصادر والمراجع	118

مقدمة المطبوعة:

بسم الله الرحمان الرحيم وبه نستعين، والحمد الله تعالى رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف خلق الله اجمعين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم (أستاذ البشرية ومعلمها الي يوم الدين).

برنامج الـ SPSS هو اختصار للأحرف الأولى من الكلمات الآتية Statistical package for social sciences أي "الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية"، وهو عبارة عن حزم حاسوبية متكاملة لإدخال البيانات وتحليلها. ويعتبر النظام الإحصائي SPSS أحد أهم وأشهر التطبيقات الإحصائية التي تعمل تحت مظلة ويندوز، وهو عبارة عن مجموعة من القوائم والأدوات التي يمكن عن طريقها إدخال البيانات التي يحصل عليها الباحث العلمي عن طريق الاستبيانات أو المقابلات أو الملاحظات، ومن ثم القيام بتحليلها. ويستخدم هذا البرنامج عادة في جميع البحوث العلمية التي تشتمل على العديد من البيانات الرقمية، وقد أنشئ خصيصا لتحليل بيانات البحوث الاجتماعية لكنه لا يقتصر عليها فقط، بل يشتمل على معظم الاختبارات الإحصائية تقريبًا، وله قدرة فائقة على معالجة البيانات، كما أنه يتوافق مع معظم البرمجيات المشهورة، ولهذا يمكن اعتباره أداة فاعلة لتحليل شتى أنواع البحوث العلمية.

يعتبر التسويق من أكثر المجالات حاجة للتحليل الإحصائي للبيانات للوصول إلى معلومات دقيقة عن طبيعة الأسواق والرغبات الاستهلاكية لجمهور السوق والمنتجات الأكثر طلبًا، مما يساعد الشركات المتوسطة والكبرى في فتح أسواق جديدة والإلمام بتفاصيل الأسواق المختلفة وإنشاء دراسات الجدوى بناء على بيانات السوق المتاحة. وتأتي هذه المطبوعة في إطار مساعدة طلبة الماستر تسويق فندقي وسياحي على اكتساب أهم مهارات التحليل الاحصائي باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS، لتحسين تكوينهم الأكاديمي والعلمي من جهة، واتقانهم برنامجا ينفعهم في حياتهم العملية والمهنية من جهة أخرى. كما اعتمدت المطبوعة على أسلوب مبسط ومتدرج للتمكن من البرنامج واحترافه بعيدا على التعقيدات والبراهين الإحصائية والرياضية.

الفصل الأول:

برنامج SPSS تعريفه وأساسياته

1. تمهيد.
2. النوافذ الرئيسية لبرنامج **SPSS**.
3. تجهيز البيانات وادخالها الى الحاسب باستخدام **SPSS**.
4. حفظ وفتح وطباعة الملفات من برنامج **SPSS**.
5. مثال تطبيقي.

1. تمهيد:

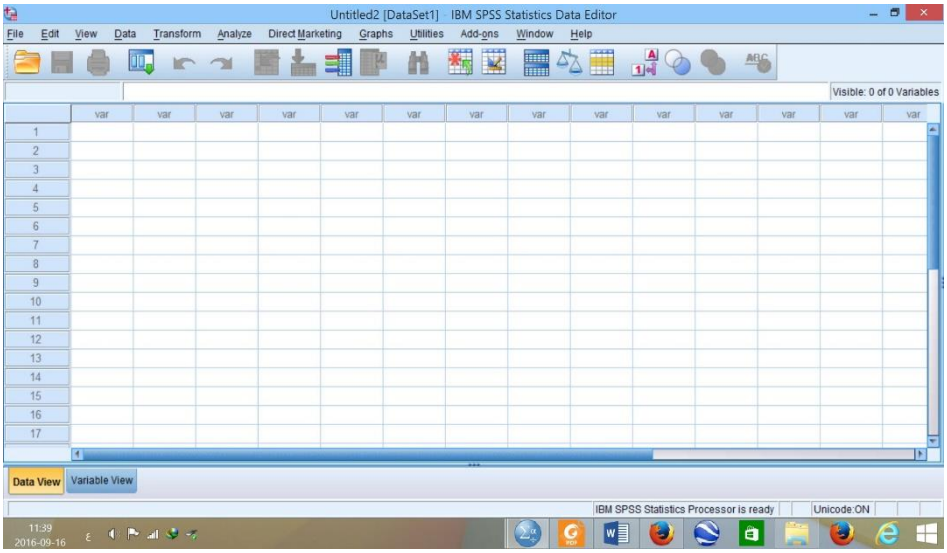
تشكل الحزمة الإحصائية في العلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences) التي يرمز لها اختصاراً SPSS، أداة مهمة ومتقدمة لإجراء التحليلات الإحصائية اللازمة لتحليل بيانات الأبحاث العلمية. وقد ظهرت أقدم إصدارة لهذا البرنامج سنة 1970، ثم تطور البرنامج مع الوقت حتى ظهر الاصداران الخامس والسادس في أوائل التسعينيات حيث يعملان تحت نظام النوافذ (Windows) فسهل التعامل مع الحزمة كثيراً. وتجدر الإشارة الى ان جميع الإصدارات السابقة لا تختلف كثيرا في محتواها الاحصائي، ولكن الاختلاف في التطور الرهيب في مميزات الحاسب الآلي (Software) والأجهزة (Hardware).

2. النوافذ الرئيسية لبرنامج SPSS:

1.2. ملف البيانات الرئيسية Data View:

تُفتح هذه الشاشة عند الدخول للبرنامج وبدء فترة العمل مع SPSS وهي عبارة على عدد من الصفوف (Rows) والأعمدة (Columns)، بحيث تختص خانات الصفوف بالحالات (cases) فكل صف يمثل حالة أو ملاحظة ما، في حين تختص خانت الأعمدة بالمتغيرات (Variables).

الشكل رقم (01): نافذة معالجة البيانات



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS22

ويحتوي إطار معالجة البيانات على مجموعة من القوائم الفرعية على menu bar أهمها عند القيام بإجراء احصائي القوائم الخمسة التالية:

- قائمة File، وتحتوي على مجموعة من الأوامر من أهمها:

- ✓ أوامر فتح الملفات سواء كان ملف جديد (New) أو امر فتح ملف مخزن مسبقا (Open) او أمر فتح بيانات من تطبيقات أخرى أو من قاعدة بيانات (Open Database)؛
- ✓ أوامر متعلقة بالحفظ إما الأمر (save) أو الأمر (save as)؛
- ✓ مجموعة الطبع إما الأمر (Print) او الأمر (Print Preview)؛

- ➢ قائمة Data، وتُستخدم لإحداث تغييرات في ملفات SPSS مثل دمج ملفين (Merging files) أو ادراج متغيرات جديدة (Insert Variables) أو فرز وترتيب للحالات (Cases Sort) او اختيار بعض الحالات (Select Cases) للقيام ببعض الإجراءات الإحصائية عليها.
- ➢ قائمة Transform، والتي تساعد على إجراء العمليات الحسابية المختلفة على البيانات، والتي تتضمن الدوال الرياضية والاحصائية باستخدام الامر (Compute)، كما تساعد على أمر إعادة الترميز (Recode) وعلى امر إعطاء رتب للحالات (Rank cases).
- ➢ قائمة Graph، تستخدم في إيجاد الرسوم والخطوط البيانية التي ترغب في إظهارها مثل الأعمدة (Bar) والدوائر البيانية (Pie) والمدرج التكراري (Histogram) والرسم البياني للانتشار (Scatter).....؛
- ➢ قائمة Analyze، وهي من اهم قوائم البرنامج حيث تحتوي على المهارات والتحليلات الإحصائية المناسبة كاستخدام الجداول التكرارية، تحليل التباين، الارتباط، الانحدار، .....

2.2. صفحة المتغيرات المرافقة لصفحة البيانات الرئيسية Variable view:

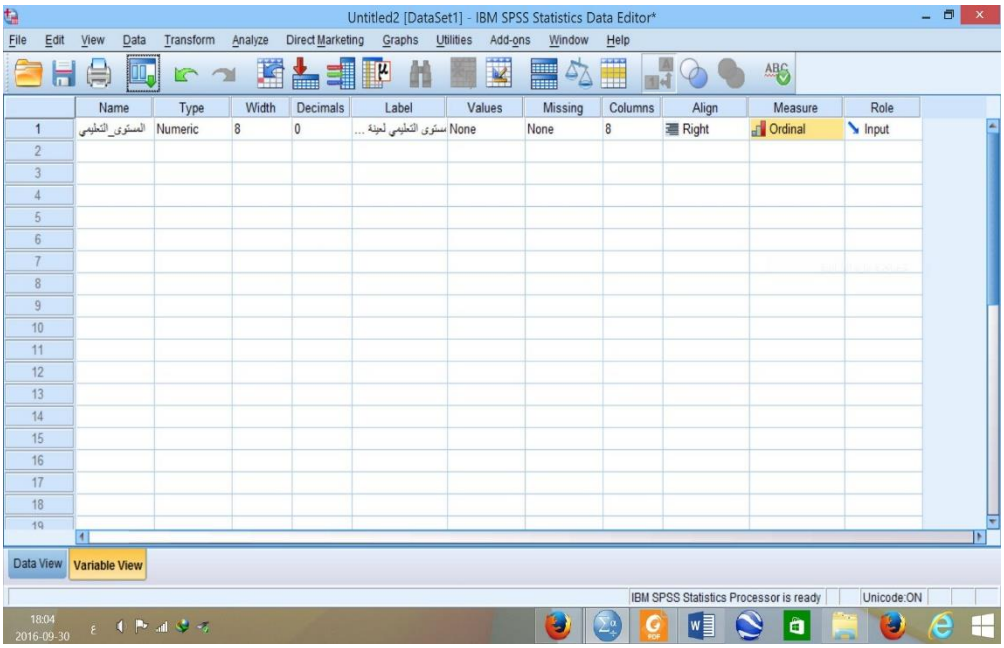
تتواجد متلازمة مع الصفحة الرئيسية، إلا أنه تتغير منطقة ادخال المتغيرات فيما بين الصفحتين، حيث يوجد بهذه الصفحة 11 عموداً فقط يتم من خلالها تحديد المعلومات المرتبطة بالمتغيرات الموجودة في صفحة ادخال البيانات، ويمكن اختصار دور أهمها فيما يلي:

- ➢ العمود Name، ويستخدم لتسمية المتغيرات المدخلة في الصفحة الرئيسية، ويمكن استعمال اللغة العربية كما اللغة الإنجليزية، مع عدم إمكانية احتوائه على مسافات أو علامات خاصة او جبرية؛
- ➢ العمود Type، يحدد نوع المتغير من ضمن 9 أنواع متاحة؛
- ➢ العمود Width، لتحديد الأماكن التي تترك للرقم الصحيح للمتغير؛
- ➢ العمود Decimals، لتحديد عدد العلامات العشرية ضمن كل رقم؛
- ➢ العمود Label، لكتابة اسم المتغير أو وصفه سواء بالعربية او الإنجليزية؛

- العمود Values، يتم من خلاله تكويد (ترميز) المتغير النوعي بصفة خاصة؛
- العمود Messing، لتحديد قيم معينة للبيانات المفقودة؛
- العمود Columns، لتحديد عدد الخانات المسموحة للمتغير لكتابته فيه؛
- العمود Align، لتحديد وضع الرقم داخل العمود (شمال، يمين، وسط)؛
- العمود Measure، ويحدد نوع المتغير (nominal، ordinal،scale)؛
- العمود Role، لتحديد دور المتغير (input،target، both، none، partition، split).

والشكل الموالي يوضح ذلك:

الشكل رقم (02): نافذة Variable view

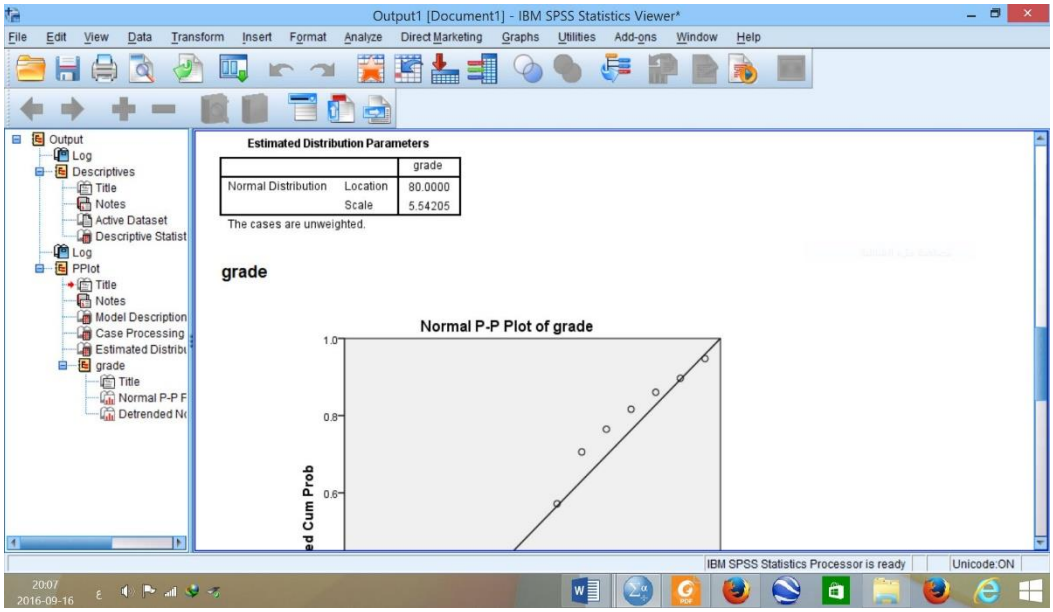


المصدر: مخرجات البرنامج SPSS22

3.2. إطار عرض ومعالجة النتائج Window viewer:

يظهر برنامج SPSS نتائج العمليات الإحصائية على شاشة العرض (Output SPSS viewer) التي تنقسم الى قسمين، القسم اليسر يحتوي على معلومات خاصة بنوع الاجراء الذي تم تنفيذه، أما القسم الأيمن فيحتوي على النتائج نفسها سواء كانت جداول إحصائية أو رسومات بيانية أو نتائج اختبارات معينة.

الشكل رقم (03): نافذة عرض ومعالجة النتائج



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS22

3. تجهيز البيانات وادخالها الى الحاسب باستخدام SPSS.

قبل البدء في ادخال البيانات يجب الحديث عن ترميز البينات واعدادها للإدخال في SPSS:

1.3. ترميز البيانات:

وهو تهيئة البيانات سواء كانت أدوات بحثية كالاستبيانات والمقابلات أو بيانات معلوماتية كأدوات المسح والاستقصاء، كي يستطيع البرنامج التعامل معها وفهمها، وذلك بأن يعطى كل متغير ترميزاّ معينا (رقميا غالبا) يعني مؤشرا معينا للبرنامج. ويجب التفريق بين البيانات الاسمية كـ ذكر وأنثى ونعم ولا، والبيانات الرتبية كموافق وموافق جدا وغير موافق وغير موافق جدا. فمثلا يرمز للذكر 1 والأنثى 2 أو العكس، وفي الاتجاه موافق جدا=4، موافق=3، غير موافق=2، غير موافق جدا=1، أما المفقود (missing) فيرمز له بنقطة (.). ويسير الترميز على كل الأداة بحيث تصحح جميع الاستمارات المراد إدخالها مثلا وترقم حسب أفراد العينة حيث أن البرنامج يعتبر الإجابات متغيرات (Variables) ويعين لكل متغير عمود معين، وأفراد العينة حالات (Cases).

2.3. ادخال البيانات:

يتم ادخال البيانات الى البرنامج SPSS بأكثر من طريقة، وسنتطرق لأهم طريقتين:

أ- الادخال اليدوي للبيانات:

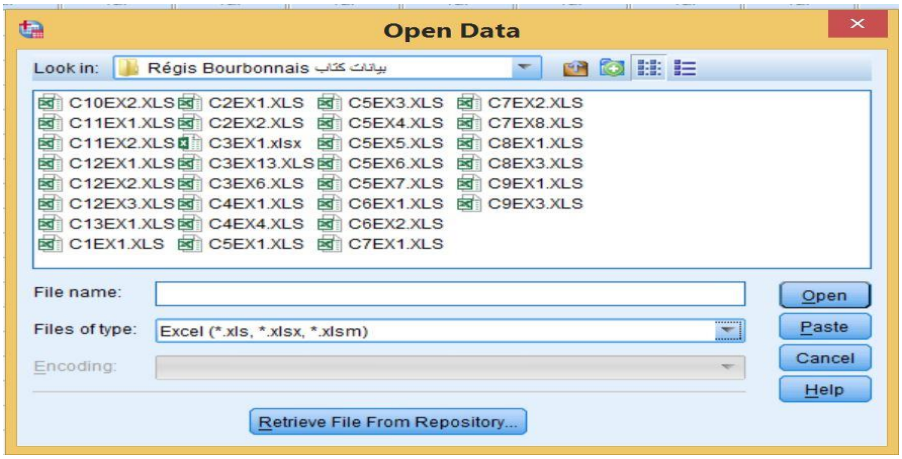
يتم ادخال البيانات في الصفحة الرئيسية (Data View)، وذلك بوضع المؤشر على مكان الخلية المراد ادخال القيم اليها ثم كتابة الرقم، والضغط على مفتاح ENTER لننتقل للخلية الثانية في نفس العمود، وهكذا.

ب- استدعاء من تطبيقات أخرى الى SPSS:

يمكن استدعاء بيانات من تطبيقات أخرى (مثل Excel) الى برنامج SPSS وذلك عبر طريقتين:

- نسخ البيانات من الملف المصدر ولصقها في صفحة SPSS؛
- من صفحة SPSS نختار الامر Open من القائمة File، ثم ننقر على الامر الفرعي Data فتظهر لنا النافذة التالية:

الشكل رقم (04): مربع حوار فتح ملف من برنامج آخر (Excel مثلا)



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS22

والذي نحدد فيه نوع الملف Excel من المستطيل Files of type، ثم نختار اسما للملف يكتب في المستطيل File name، وفي النهاية ننقر على Open.

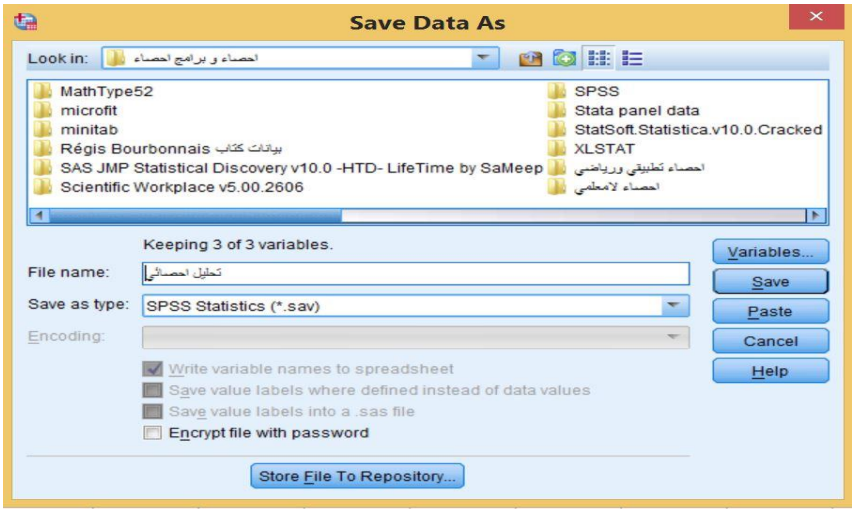
4. حفظ وفتح وطباعة الملفات من برنامج SPSS:

1.4. حفظ وتخزين البيانات Saving Data:

لحفظ البيانات المدخلة لبرنامج SPSS نقوم بما يلي:

- نختار الامر Save As من القائمة File لحفظ البيانات لأول مرة، فيظهر مربع حوار Save Data As كما في الشكل:

الشكل رقم (05): حفظ البيانات



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS22

- نقوم بتحديد الدليل الذي نرغب في حفظ الملف فيه (اخترنا هنا "إحصاء وبرامج إحصاء") من المستطيل Look in؛
- نختار اسم للملف (اخترنا هنا "تحليل احصائي") في المستطيل File name؛
- كما يمكننا اختيار نوع الملف الذي نرغب في حفظه من المستطيل Save as type؛
- ننقر على زر Save؛
- نختار الامر Save من القائمة File لحفظ البيانات بعد المرة الأولى، كذلك يمكننا استخدام الايقونة للغرض ذاته.

2.4. فتح وطباعة الملفات:

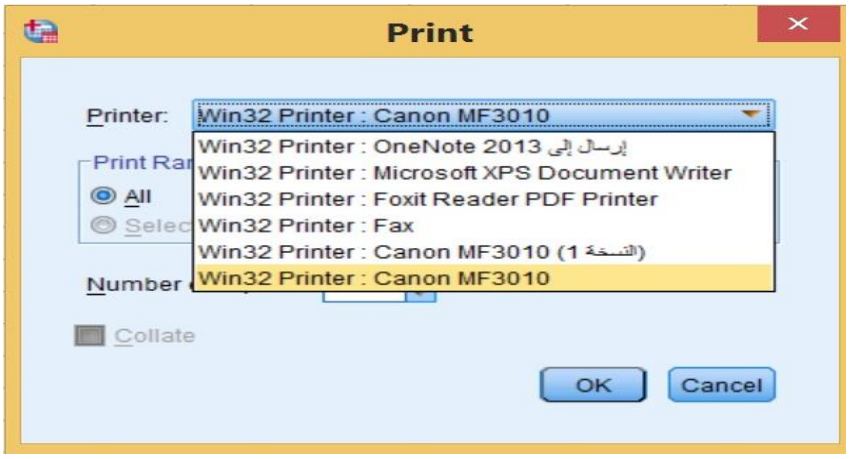
أ- فتح الملفات Opening Files:

كما أشرنا سابقا لاستدعاء بيانات لبرنامج SPSS، نختار الامر Open من القائمة File، نجد هناك أوامر فرعية تحدد نوع الملف الذي سيتم فتحه، هل هو ملف بيانات أو ملف نتائج.... الخ، فنختار الملائم منها. وعندما يفتح مربع حوار لهذا الغرض، بعد تحديد اسم الملف والدليل، ننقر على الامر Open فيتم فتح الملف.

ب- طباعة الملفات Printing Files:

يمكننا برنامج SPSS من طباعة أي ملف، سواء ملف بيانات او ملف مخرجات (نتائج)، وذلك باختيار الامر الفرعي Print من القائمة File، فيظهر مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (06): طباعة الملفات



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS22

نختار نوع الطابعة من خلال Printer، والصفحات والمساحات المطلوب طباعتها من خلال Print Range، فيمكن طباعة كل الملف بالأمر All، أو طباعة جزء مختار بالأمر Selection. ثم نختار عدد النسخ المراد طباعتها Number of copies، ونقوم بتنفيذ أمر الطباعة بالتأشير والنقر على OK.

5. مثال تطبيقي:

لتكن لدينا البيانات المتعلقة بعينة عشوائية بسيطة مكونة من 14 مشارك في دورة تدريبية حول البرنامج الاحصائي SPSS، وقد تم اخذ معلومات المشاركين حسب الجدول التالي:

الجنس	الجنسية	الوزن	الطول	درجة الرضا	الجنس	الجنسية	الوزن	الطول	درجة الرضا
أنثى	جزائرية	62	158	راضي	أنثى	سورية	66	165	غير راضي جدا
أنثى	تونسية	58	155	راضي جدا	ذكر	أردنية	78	176	راضي
ذكر	مغربية	70	168	بدون قرار	أنثى	سورية	68	160	راضي
أنثى	مصرية	63	160	راضي	أنثى	لبنانية	57	164	بدون قرار
ذكر	تونسية	68	175	غير راضي جدا	ذكر	مصرية	88	177	غير راضي
ذكر	جزائرية	72	180	راضي جدا	أنثى	جزائرية	61	162	راضي جدا
ذكر	يمنية	86	182	بدون قرار	ذكر	سورية	69	173	غير راضي جدا

المطلوب: ترميز وإدخال البيانات للبرنامج الاحصائي SPSS.

الفصل الثاني:

التعامل مع البيانات: قوائم ، Edit وView

1. تمهيد.
2. قائمة Edit.
3. قائمة View.
4. أمثلة وتطبيقات.

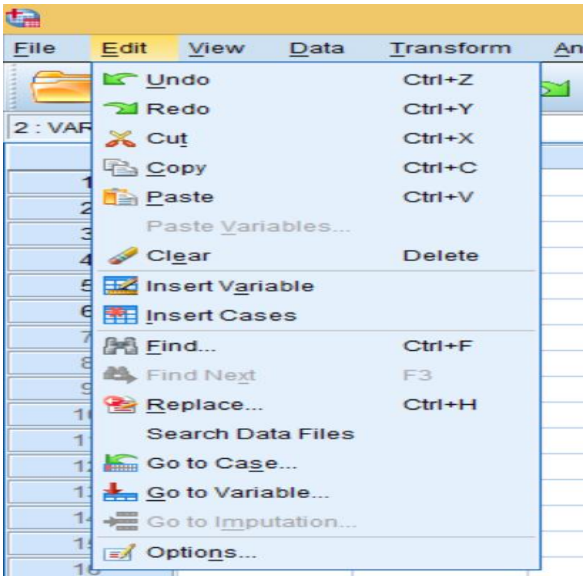
1. تمهيد:

تستخدم كل من قائمتي Edit وView في التعامل مع البيانات من عدة نواحي، سوف نتطرق لأغلبها ببعض التفصيل من خلال النقاط الموالية.

2. قائمة Edit:

تحتوي هذه القائمة على العديد من وظائف التحرير، بما في ذلك النسخ واللصق والبحث والاستبدال. موضحة في الشكل الموالي:

الشكل رقم (07): محتويات قائمة Edit



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS22

1.2 حذف المتغيرات (الأعمدة)، أو الحالات (الصفوف):

لحذف عمود (صف) أو اكثر بما يحتويه من بيانات، نقوم بتحديد نقوم بالنقر على اسم المتغير في اعلى العمود (أو بالنقر على رقم الصف)، ثم نقوم بالنقر فوق clear من قائمة Edit .

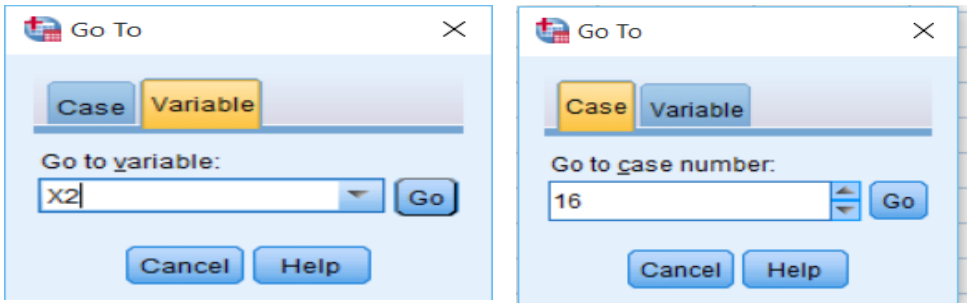
2.2 ادراج متغير (عمود) او حالة (صف):

يمكن إضافة متغير (أو حالة) جديد في الموقع الذي تريده، باختيار الامر لإضافة متغير Insert Vriable، وباختيار الامر لإضافة حالة Insert Cases .

3.2 الوصول الى الحالات والوصول الى المتغيرات:

إذا أردنا الوصول الى حالة محددة او متغير معين، ننقر على الامر Go to Case أو على الأمر Go to Variable فيظهر مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (08): الامر Go to Case، والامر Go to Variable



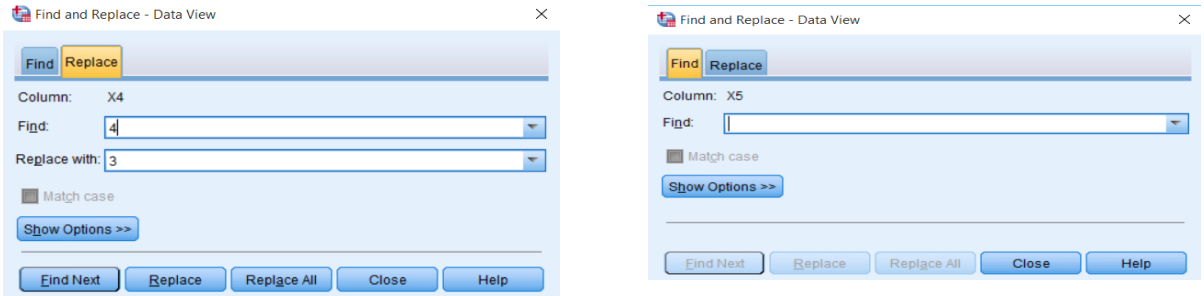
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

ثم نختار Case إذا أردنا الوصول الى حالة محددة، ونختار Variable إذا أردنا الوصول الى متغير محدد، ثم نكتب رقم الصف او اسم المتغير المراد الوصول اليه، ثم ننقر فوق Go.

4.2 البحث عن القيم:

عند الرغبة في البحث على قيم لمتغيرات معينة، ننقر فوق المتغير المراد البحث عن قيمة في بياناته، ثم ننقر فوق الأمر فيظهر مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (09): البحث عن القيم



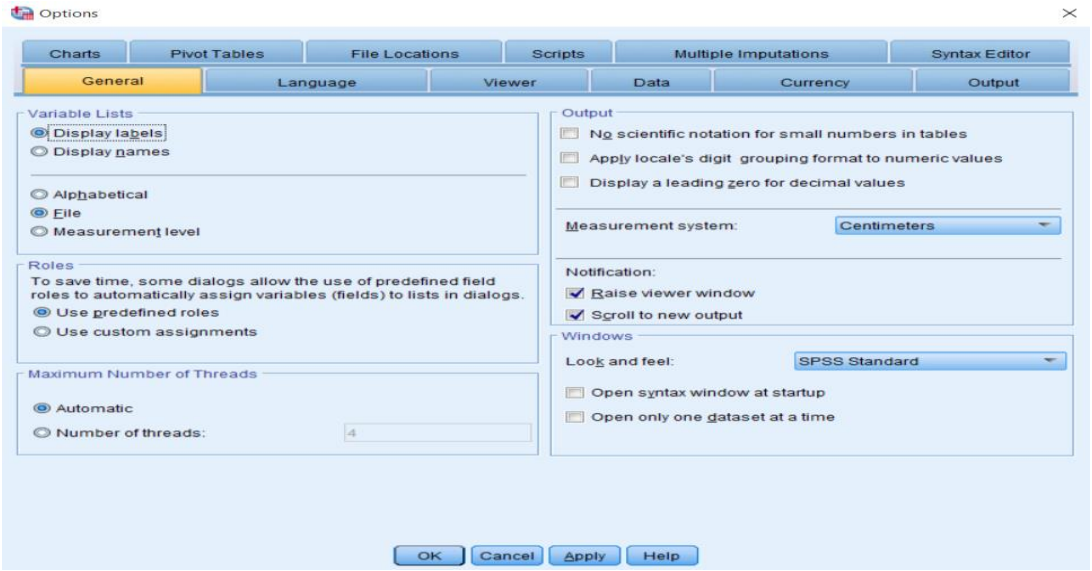
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

فاذا رغبنا الوصول الى قيمة معينة، نختار Find في الأعلى ونقوم بكتابتها ثم ننقر فوق Find Next. أما إذا أردنا البحث عن قيمة وتعويضها بقيمة أخرى، فنختار Replace في الأعلى ونقوم بكاتبة القيمة المراد البحث عنها في خانة Find ونكتب القيمة التي نريد ان نعوضها بها في خانة Replace with، ثم ننقر فوق Find Next، وعند ظهور القيمة المبحوث عنها ننقر على Replace فيتم تعويضها بالقيمة الجديدة.

تغيير التنسيقات بالأمر Options:

عند النقر على الأمر خيارات Options نتحصل على مجموعة متنوعة من بدائل SPSS الافتراضية. يتيح لنا إدراك الخيارات تنسيق العديد من الميزات المرتبطة بمظهر شاشة SPSS ونوافذ الحوار والمخرجات. الشكل الموالي يوضح نافذة الحوار Options:

الشكل رقم (10): الأمر Options



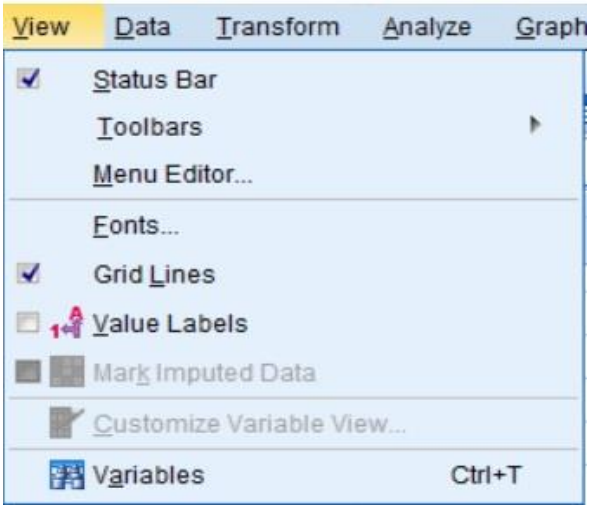
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يوضح الشكل السابق أن هناك 12 علامة تبويب؛ يتعامل كل منها مع مجموعة مختلفة من الوظائف.

3. قائمة View:

تتعامل قائمة View مع الجوانب المرئية لجدول البيانات، والشكل الموالي يوضح القائمة:

الشكل رقم (11): القائمة View

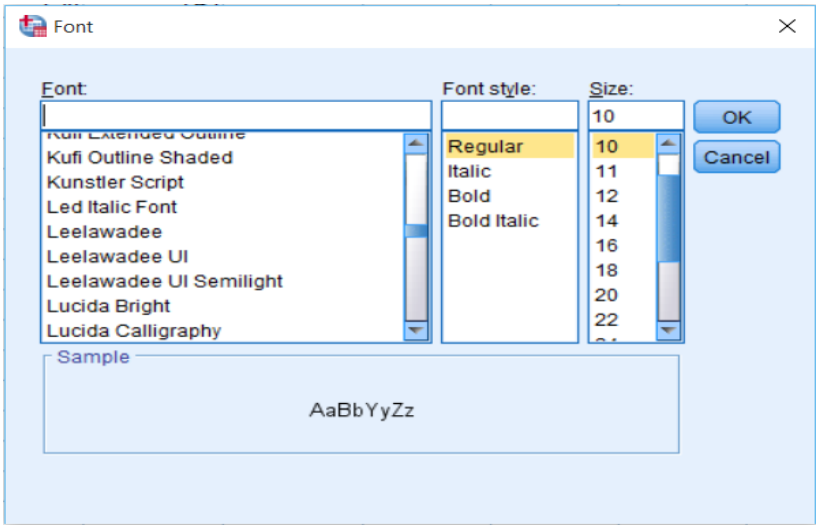


المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تستخدم قائمة View للغايات التالية:

- ✓ لإخفاء أو اظهار Status Bar، وهو الشريط أسفل الشاشة يظهر عليه وضع معالج نظام SPSS في لحظة الاستخدام.
- ✓ لتغير نمط خط البيانات Fonts، ننقر فوق الأمر Fonts فيظهر مربع الحوار كما في الشكل التالي:

الشكل رقم (12): مربع حوار Font



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

نحدد نوع الخط Font الذي نرغب فيه، ونحدد نمط الخط Font style، كما نحدد حجم الخط Size، ثم ننقر فوق OK.

- ✓ لإخفاء أو اظهار خطوط الشبكة التي توضح خطوط الخلايا، بالنقر على Grid Lines.
- ✓ لإظهار أو إخفاء توضيح القيم، بالنقر على Value Labels.
- ✓ التنقل بين شاشة عرض المتغيرات Variable View، وشاشة عرض البيانات Data View، بالنقر على Variables.

4. أمثلة وتطبيقات:

ادخل البيانات التالية، والتي تمثل الرقم التسلسلي للطالب ID، رقم الطالب StNo، واسمه Name، ودرجاته على خمسة أسئلة q1, q2, q3, q4, q5 ثم احفظها في ملف باسم Students.

ID	StNo	Name	q1	q2	q3	q4	q5
1	10120	أحمد	0	0	0	1	1
2	11257	حسام	1	0	0	1	0
3	10357	ليلى	1	1	0	0	0
4	12582	نجوى	1	1	1	1	1
5	15862	ساجدة	0	1	0	1	0
6	09258	عباس	1	1	0	1	1
7	12587	عمر	1	0	1	1	1
8	10025	فاطمة	1	1	0	0	1
9	15925	خالد	1	0	0	0	1
10	13025	علي	1	1	1	0	1

- قم بإدراج متغير sex يمثل جنس الطالب، على يمين متغير Name.
- قم بحذف الصف رقم 7.
- قم بحذف عمود q2.

الفصل الثالث:

التعامل مع البيانات: قائمة Data

1. تمهيد.
2. ترتيب البيانات.
3. دمج (تجميع) الملفات **Merge files**.
4. تقسيم الملفات **Split Files**.
5. اختيار الحالات **Select Cases**.
6. أمثلة وتطبيقات.

1. تمهيد:

تحتوي قائمة التعامل مع البيانات على مجموعة من الأوامر غير الإحصائية التي تستخدم قبل واثناء عملية ادخال البيانات. وكذلك تحتوي هذه القائمة على بعض الإجراءات الخاصة بتجهيز البيانات بصورتها النهائية تمهيدا لإجراء عمليات تحليل عليها. كما تحتوي على إجراءات تنظيمية تستخدم بالتزامن مع التحليل الاحصائي للبيانات. سوف نقوم بعرض الإجراءات الأكثر أهمية والأكثر استخداما.

2. ترتيب البيانات:

يمكن ترتيب الحالات المدخلة الى نظام SPSS حسب قيم متغير معين او عدة متغيرات. فمثلا يمكن ترتيب الطلبة حسب علاماتهم من الأدنى للأعلى، كما يمكن ترتيبهم حسب جنسهم أولا ثم حسب علاماتهم. وللتطبيق على ذلك نقوم باتباع الخطوات التالية:

✓ انقر فوق Sort Case من قائمة Data فيظهر مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (13): مربع حوار Sort Cases

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ اختر المتغير الذي تريد ترتيب الحالات بناء عليه (الخبرة_المهنية)، ثم انقر فوق السهم لنقله الى مربع Sort by.

✓ في مربع Sort Order اختر Ascending إذا كنت ترغب في الترتيب التصاعدي، او اختر Descending إذا كنت ترغب في الترتيب التنازلي. كما يمكن ترتيب الحالات بناءا على عدة متغيرات.

✓ اختر موافق ليظهر الترتيب مباشرة.

3. دمج (تجميع) الملفات Merge files:

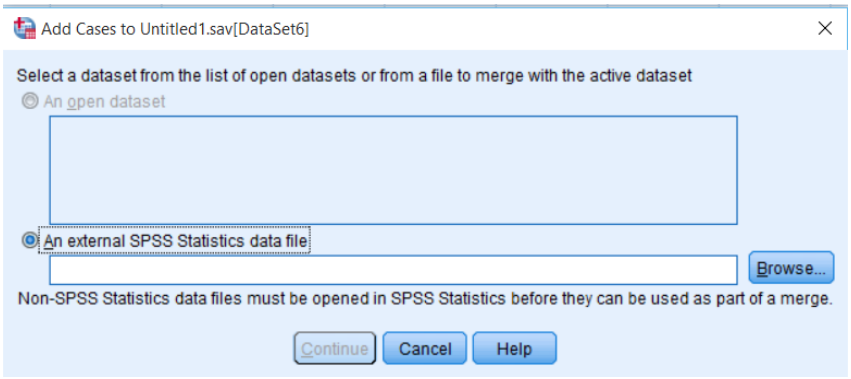
دمج الملفات عبارة عن عملية تجميع أكثر من ملف وتتم حسب طبيعة البيانات والملفات بأحد الطرق التالية:

1.3 الطريقة الأولى Add Cases:

لدمج ملفين نتبع الخطوات التالية:

- ✓ تأكد من أن أحد الملفين مفتوح امامك.
- ✓ أنقر الأمر، ثم اختر أمر، فيظهر مربع حوار كما هو مبين:

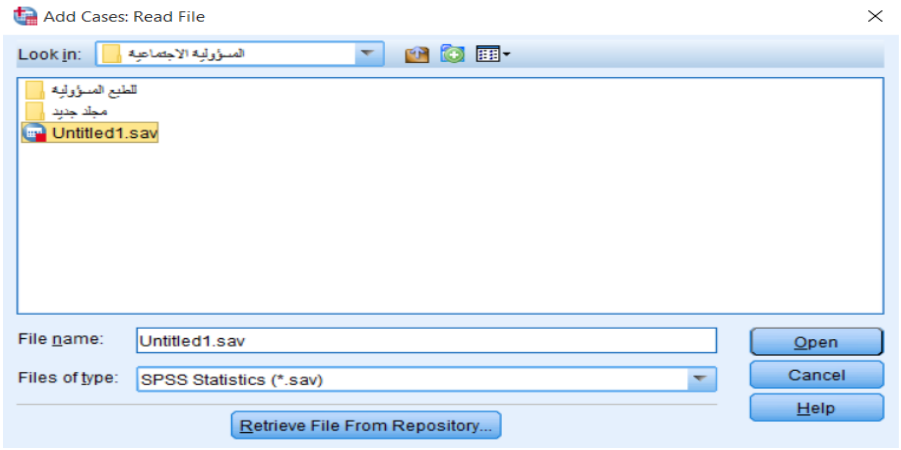
الشكل رقم (14): مربع حوار Add Cases



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ إذا كان الملف الثاني مفتوح قم باختياره من قائمة An open dataset، ثم انقر Continue.
- ✓ أما إذا كان الملف الثاني غير مفتوح، فقم باختيار An external SPSS Statistics data file، ثم انقر Browse، سيظهر لك مربع حوار Add Cases: Read File كما هو مبين في الشكل التالي:

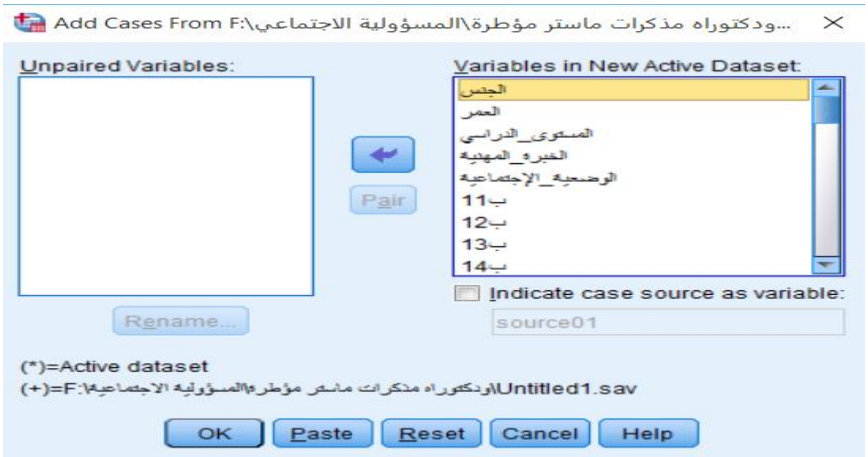
الشكل رقم (15): مربع حوار Add Cases: Read File



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ نقوم باختيار الملف الثاني المراد تجميعه ثم ننقر فوق Open، ثم ننقر Continue.
- ✓ يظهر مربع حوار Add Cases From المبين في الشكل الموالي:

الشكل رقم (16): مربع حوار Add Cases From



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ أنقر فوق OK. ستجد النتيجة في شاشة ادخال البيانات التي تحتوي على الملفين الاثنين مدمجين.

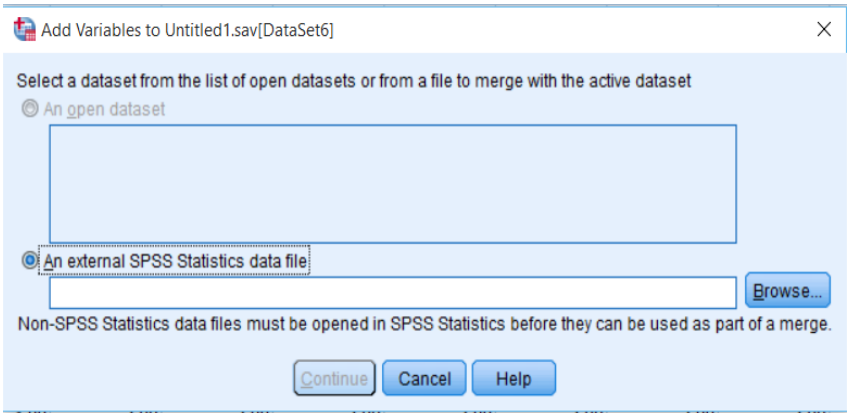
2.3 الطريقة الثانية Add Variables:

تستخدم هذه العملية إذا توفرت بيانات مختلفة (متغيرات مختلفة) مدخلة في ملفين أو أكثر لنفس مجموعة الافراد بنفس الترتيب. ولدمج ملفين نتبع الخطوات التالية:

✓ تأكد أن أحد الملفين على الأقل مفتوح.

✓ انقر الأمر Merge files، ثم أختر الأمر Add Variables، فيظهر مربع الحوار Add Variables كما هو مبين في الشكل التالي:

الشكل رقم (17): مربع الحوار Add Variables

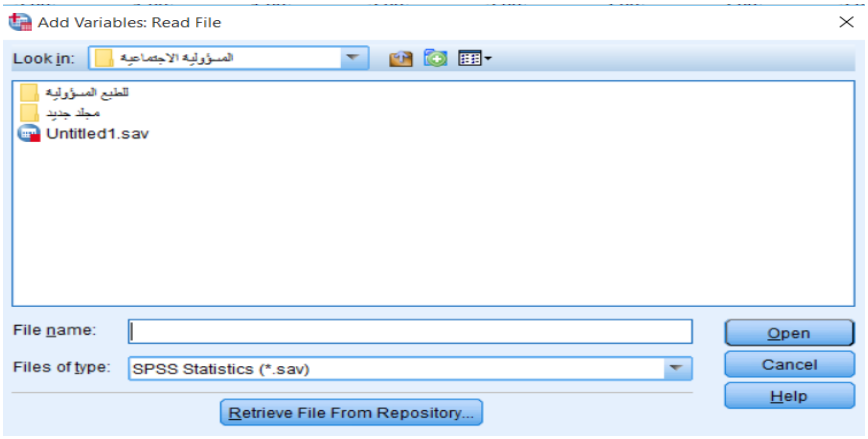


المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ إذا كان الملف الثاني مفتوح قم باختياره من قائمة An open dataset، ثم انقر Continue.

✓ أما إذا كان الملف الثاني غير مفتوح، فقم باختيار An external SPSS Statistics data file، ثم انقر Browse، سيظهر لك مربع حوار Add Variables: Read File كما هو مبين في الشكل التالي:

الشكل رقم (18): مربع حوار Add Variables: Read File

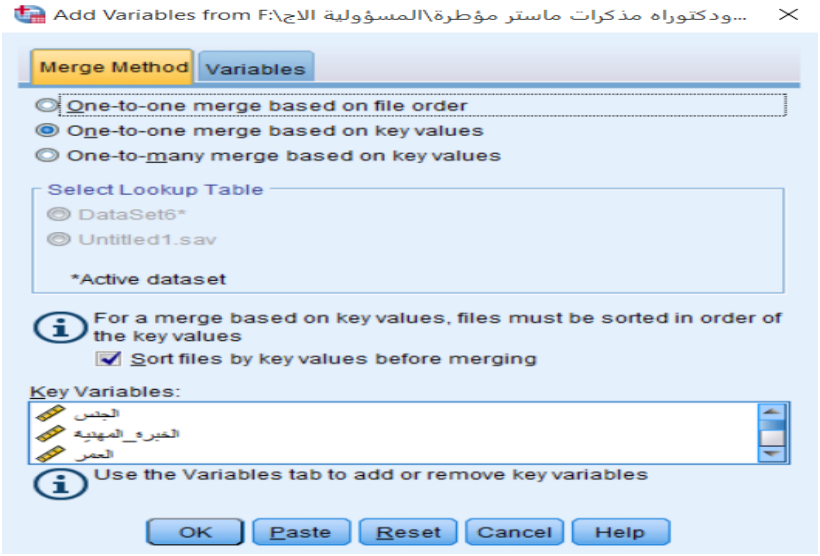


المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نقوم باختيار الملف الثاني المراد تجميعه ثم ننقر فوق Open، ثم ننقر Continue.

✓ يظهر مربع حوار Add Variables From المبين في الشكل الموالي:

الشكل رقم (19): مربع حوار Add Variables From



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

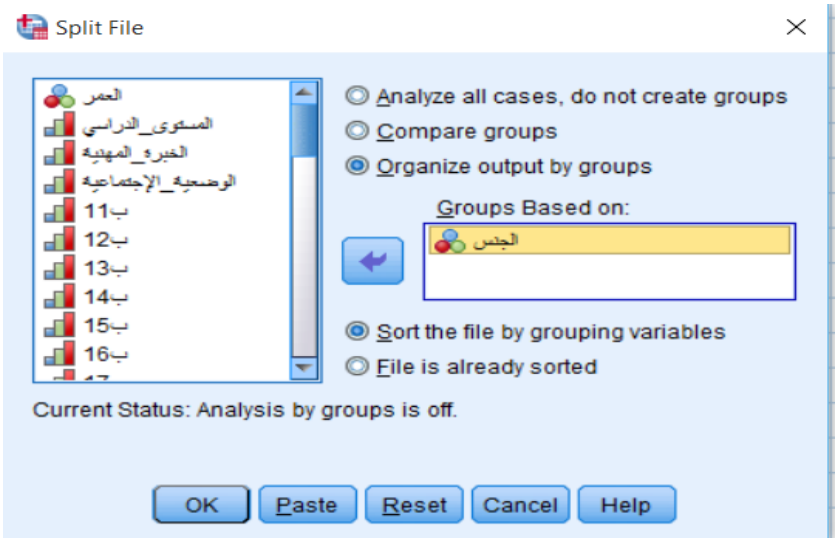
✓ بعد اختيار طريقة الدمج المناسبة، ننقر فوق OK.

4. تقسيم الملفات Split Files:

عندما نحتاج الى اجراء بعض التحليلات الإحصـــائية على فئات معينة للبيانات المتوفرة، مثلا الذكور والاناث كل على حدة، وللقيام بذلك نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق الأمر Split Files، فيظهر مربع الحوار كما في الشكل التالي:

الشكل رقم (20): مربع الحوار Split File



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر فوق Organize output by groups في هذه الحالة مثلا فان نتائج الذكور ستظهر في جدول مستقل عن نتائج الاناث. بإمكاننا اختيار Compare groups إذا رغبنا ان تظهر نتائج الذكور في نفس جدول نتائج الاناث.

✓ ننقر فوق متغير *الجنس* ثم ننقله الى مربع Groups Based on بالنقر فوق السهم.

✓ ننقر فوق OK.

5. اختيار الحالات Select Cases:

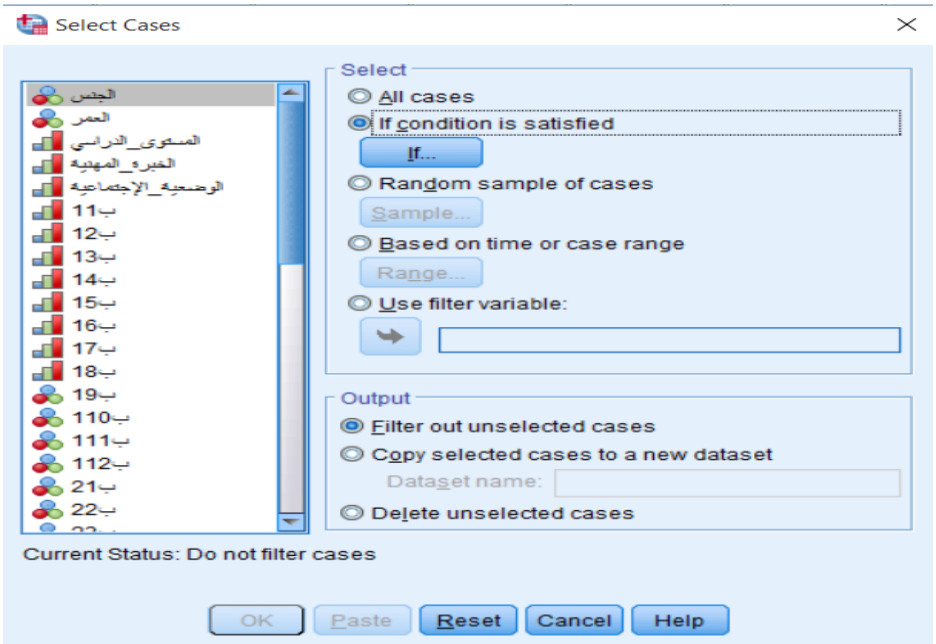
في بعض الأحيان قد نكون مهتمين بتحليل الجزء المحدد (الجزء الفرعي) من مجموعة البيانات المتاحة. على سبيل المثال، قد نكون مهتمين بالحصول على إحصائيات وصفية أو استنتاجية للذكور والإناث بشكل منفصل. قد نكون مهتمين أيضًا بفئة عمرية معينة أو قد نرغب في دراسة غير المدخنين فقط (على سبيل المثال). في مثل هذه الحالات، يمكننا استخدام خيار اختيار حالة Select Cases في SPSS.

1.5. طريقة الاختيار If condition is satisfied:

على افتراض أننا نرغب في اختيار الذكور من متغير الجنس، وسنقوم بعرض بعض الإحصاءات الوصفية للذكور فقط، لهذا الغرض نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق الامر Select Cases من قائمة Data، ثم نضع علامة في المربع المسمى If condition is satisfied كما هو موضح في الشكل أدناه:

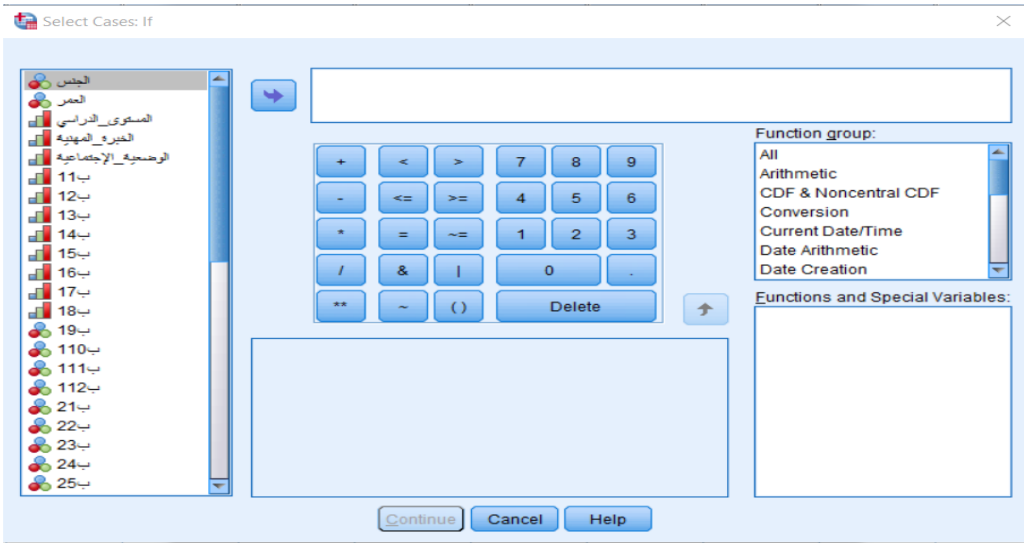
الشكل رقم (21): مربع الحوار Select Cases



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر فوق الزر "If" الواضح في الصورة أعلاه. سيتم فتح نافذة جديدة Select Cases: If.

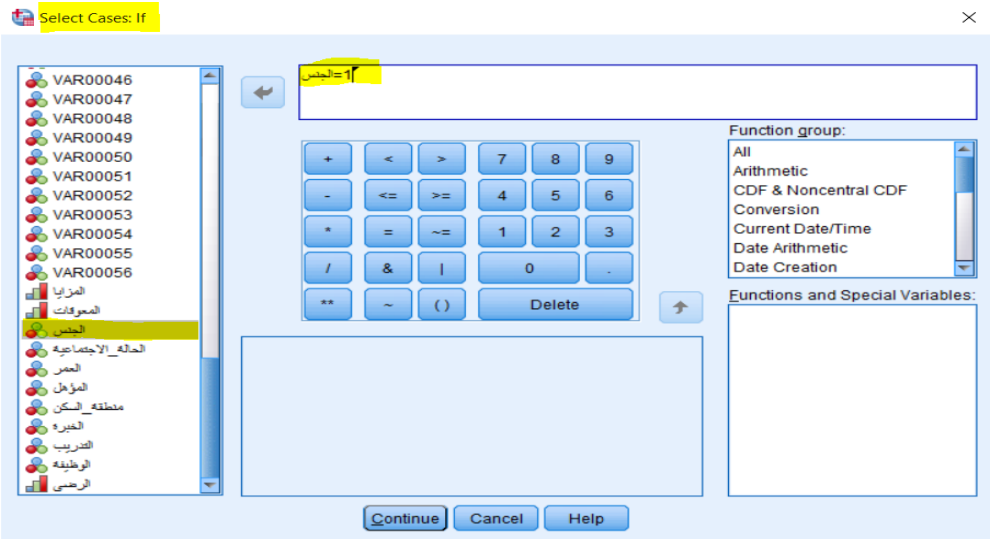
الشكل رقم (22): مربع الحوار Select Cases: If 1



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ المربع الأيسر من مربع الحوار هذا يحتوي على كافة المتغيرات من عرض البيانات. اختر المتغير (باستخدام زر الماوس الأيسر) الذي تريد تحديد الحالات له واستخدم زر "السهم" لنقل المتغير المحدد إلى المربع الأيمن. في مثالنا، يتم نقل متغير الجنس (الذي نريد اختيار الذكور فقط منه) من المربع الأيسر إلى الأيمن. في المربع الأيمن، نكتب "الجنس=1" (نظرًا لأن الذكور لديهم رمز 1 في مجموعة البيانات هذه).

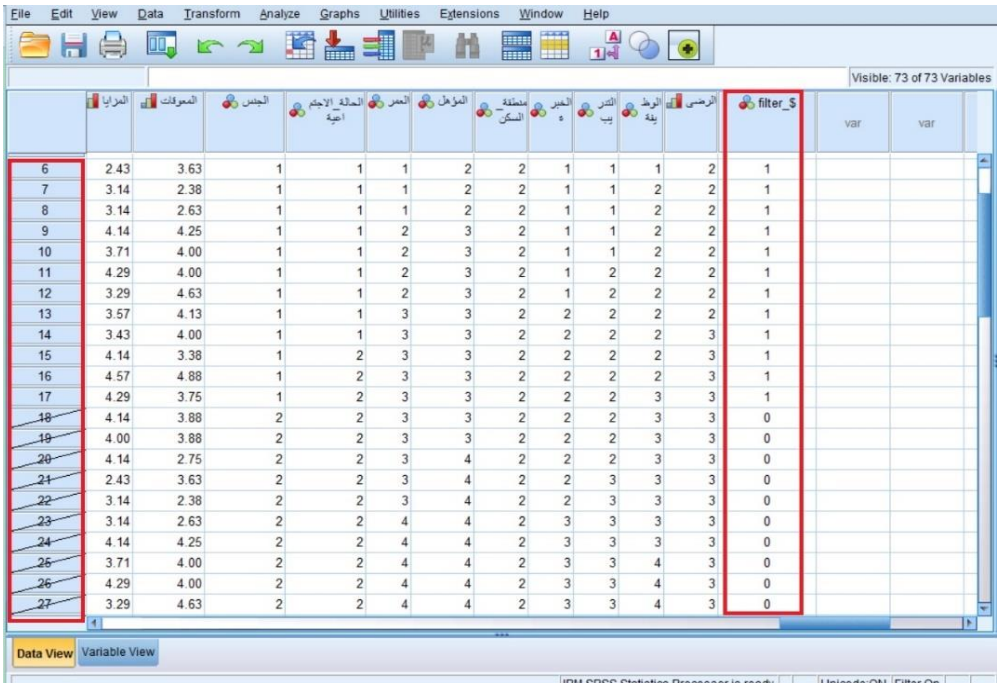
الشكل رقم (23): مربع الحوار Select Cases: If 2



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ انقر فوق Continue ثم زر OK. الآن، يتم تحديد الذكور فقط (ويتم تصفية قيم بيانات الاناث مؤقتًا من مجموعة البيانات).

الشكل رقم (24): بيانات الامر Select Cases: If



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

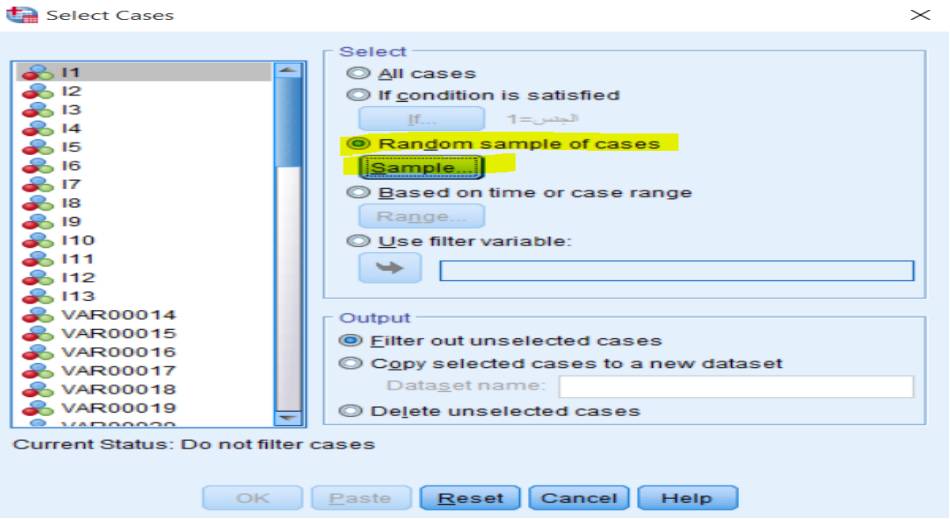
✓ عند استخدام أداة تحديد الحالات Select Cases في SPSS، سيتم إنشاء متغير جديد يسمى "filter" في مجموعة البيانات. بحذف متغير عامل التصفية هذا، سيختفي التحديد.

2.5. طريقة الاختيار Random Sample of Cases:

عندما نرغب باختيار جزء من الحالات بشكل عشوائي، فإننا نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق الامر Select Cases من قائمة Data، ثم نضع علامة في المربع المسمى Random Sample of Cases كما هو موضح في الشكل أدناه:

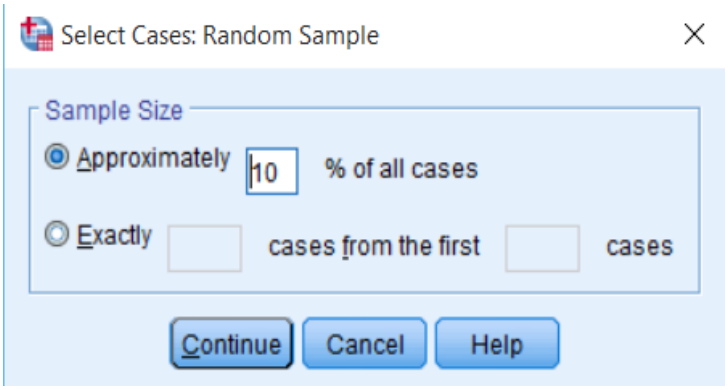
الشكل رقم (25): طريقة الاختيار Random Sample of Cases



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ يوفر مربع الحوار التالي خيارين لإنشاء عينة عشوائية Random Sample. الأكثر ملاءمة هو الأول، حيث نخبر SPSS عن النسبة المئوية للحالات التي يجب اختيارها. بدلاً من ذلك، يمكننا إخبار SPSS بأخذ عدد دقيق من الحالات. على سبيل المثال نكتب "10" في المربع لنطلب 10٪ من العينة الأصلية. ثم ننقر فوق Continue ثم زر OK، لمعالجة الطلب.

الشكل رقم (26): مربع حوار Select Cases: Random Sample



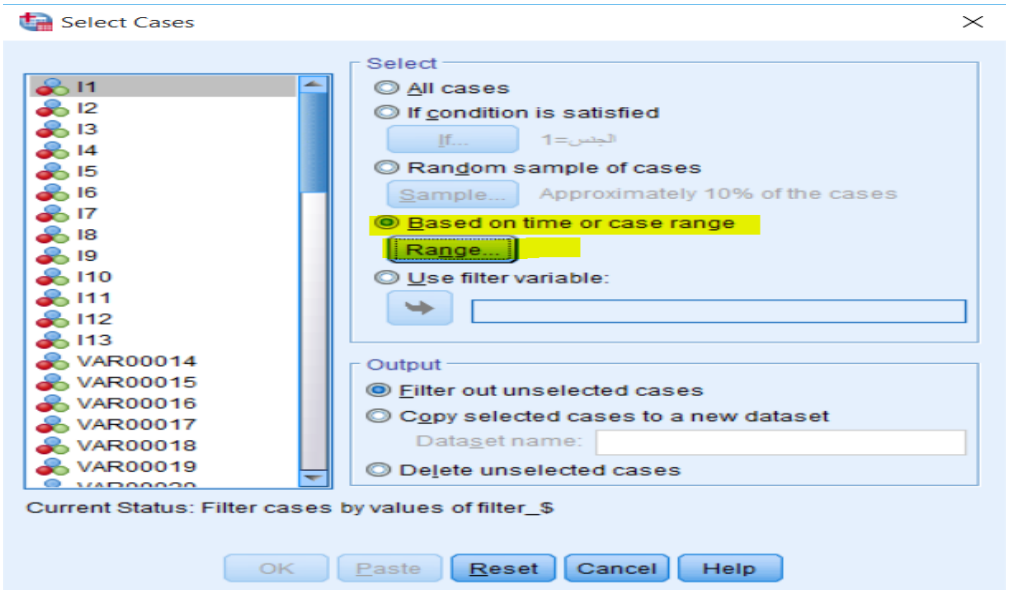
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

3.5. طريقة الاختيار Based on time or case range:

عندما نرغب باختيار حالات تقع ضمن مدى معين Range، مثلا حسب ارقام الحالات أو حسب التاريخ أو حسب الزمن، فإننا نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق الامر Select Cases من قائمة Data، ثم نضع علامة في المربع المسمى Based on time or case range كما هو موضح في الشكل أدناه:

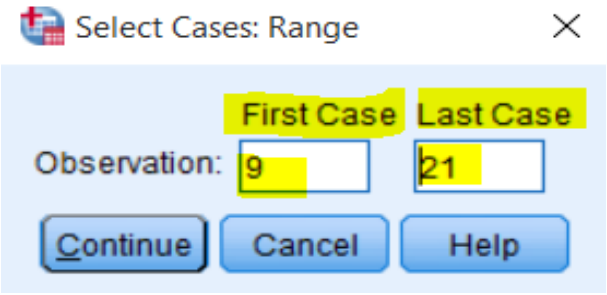
الشكل رقم (27): طريقة الاختيار Based on time or case range



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر فوق Range، ولاختيار الحالات من 9 الى 21 على سبيل المثال، نكتب 9 في First case، ونكتب 21 في Last Case، ثم ننقر فوق Continue ثم زر OK:

الشكل رقم (28): مربع حوار Select Cases: Range



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

6. أمثلة وتطبيقات:

التطبيق 01:

حول المتغيرات الاتية الى حالات:

الانتاج	الكلفة	الربح
100	800000	11000
135	750000	12000
150	665000	18000
120	920000	19500

التطبيق 02:

اوجد المتوسط الحسابي للدخل حسب التحصيل الدراسي للبيانات التالية:

التحصيل الدراسي	ليسانس	ماستر	ليسانس	ثانوي	تكوين	ماستر	ابتدائي
الدخل	500	550	600	450	720	800	400

اوجد المتوسط الحسابي للذين دخلهم اقل من 500.

التطبيق 03:

وزعت استمارة معلومات على الطلبة فكانت النتائج كما يلي:

غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
6	7	12	/	4

اوجد الوسط الحسابي والانحراف المعياري لهذه الإجابات

الفصل الرابع:

قائمة التحويلات TRANSFORMATION

1. تمهيد.
2. العمليات الحسابية **Compute Variable**.
3. حساب عدد القيم المتشابهة **Count Values Within Cases**.
4. إعادة الترميز **Recode**.
5. إنشاء متغير جديد يحتوي سلسلة زمنية **Create Time Series.**
6. تبديل القيم المفقودة **Replace Missing values.**
7. بناء الرتب **Rank.**
8. أمثلة وتطبيقات.

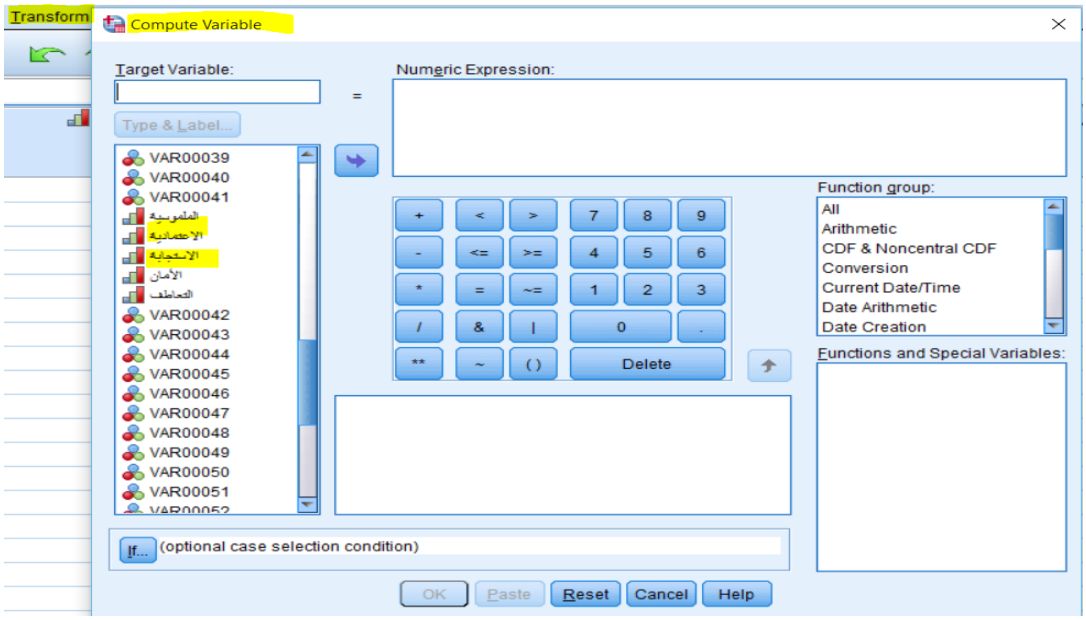
1. تمهيد:

يتم إجراء تحويل البيانات Transforming data لعدة أسباب مختلفة، ولعلى أحد أكثر الاسباب شيوعًا هو تطبيق التحويل على البيانات التي لا يتم توزيعها بشكل طبيعي بحيث يتم توزيع البيانات الجديدة المحولة بشكل طبيعي. في الممارسة العملية، هناك عدة طرق ممكنة لتحويل البيانات، على الرغم من وجود بعض الأساليب الأكثر شيوعًا من غيرها. في هذا الفصل سوف نوضح كيفية تحويل البيانات باستخدام SPSS باستخدام عدة طرق.

2. العمليات الحسابية Compute Variable:

يسمح برنامج SPSS، عبر الأمر Compute Variable، بالتعامل مع قيم بيانات المتغيرات الرقمية (وربما الجديدة) والمتغيرات غير الرقمية. هذه القيم عادة ما تكون دالة (مثل MEAN أو SUM أو شيء أكثر تقدمًا) لمتغيرات أخرى. وللوصول الى العمليات الحسابية ننقر على الامر Compute Variable من القائمة Transform كما هو موضح في الشكل أدناه:

الشكل رقم (29): مربع حوار Compute Variable

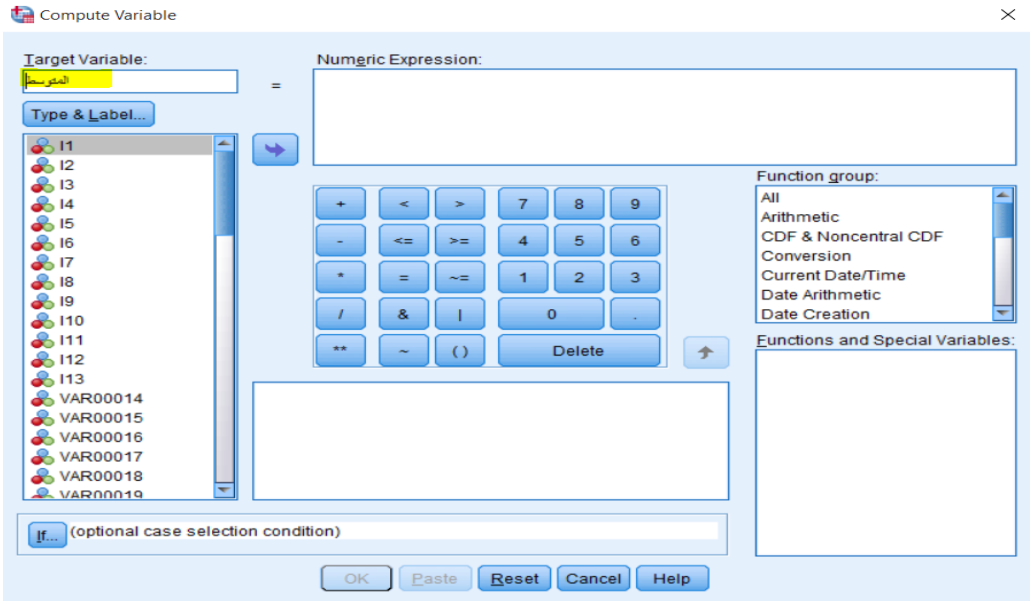


المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

على سبيل المثال إذا أردنا حساب متغير جديد، وهو عبارة على المتوسط الحسابي لمتغيري الاعتمادية والاستجابة، فإننا نتبع الخطوات التالية:

✓ نكتب اسم المتغير الجديد، وليكن "المتوسط"، في مربع Target Variable.

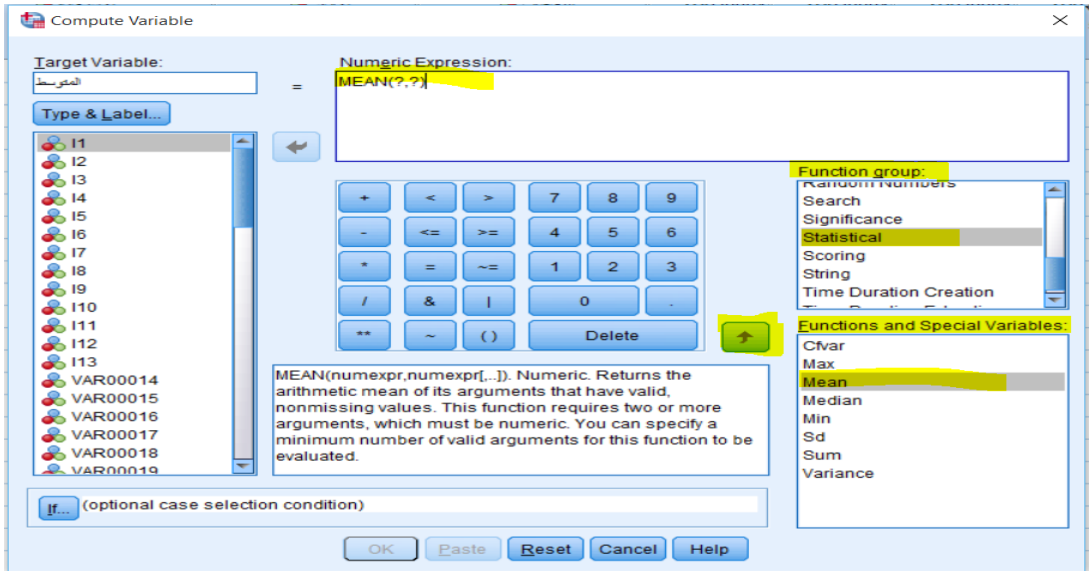
الشكل رقم (30): استخدام Target Variable في مربع حوار Compute Variable



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار الوظيفة المناسبة لطريقة الحساب المختارة، في حالتنا المتوسط الحسابي البسيط، وبالتالي يتم اختيار Statistical من مربع Function group، ثم نختار Mean من مربع Functions and special Variables، ثم ننقلها الى مربع Numeric Expression

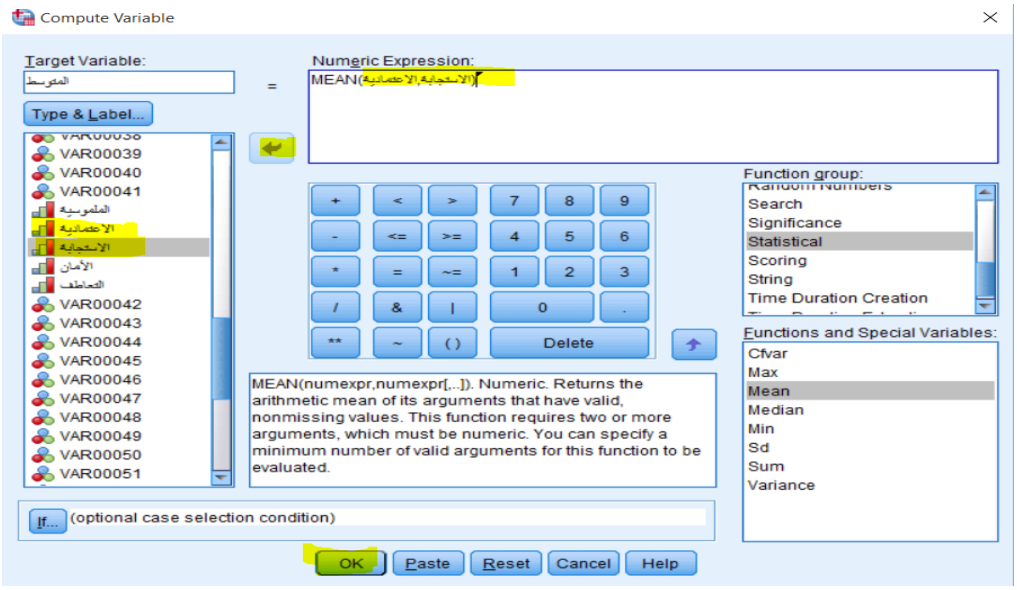
الشكل رقم (31): استخدام Numeric Expression في مربع حوار Compute Variable



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ يتم نقل المتغيرين المراد احتساب متوسطهما الحسابي، في حالتنا متغير الاعتمادية ومتغير الاستجابة، بواسطة السهم الى مربع Numeric Expression، ثم ننقر فوق OK.

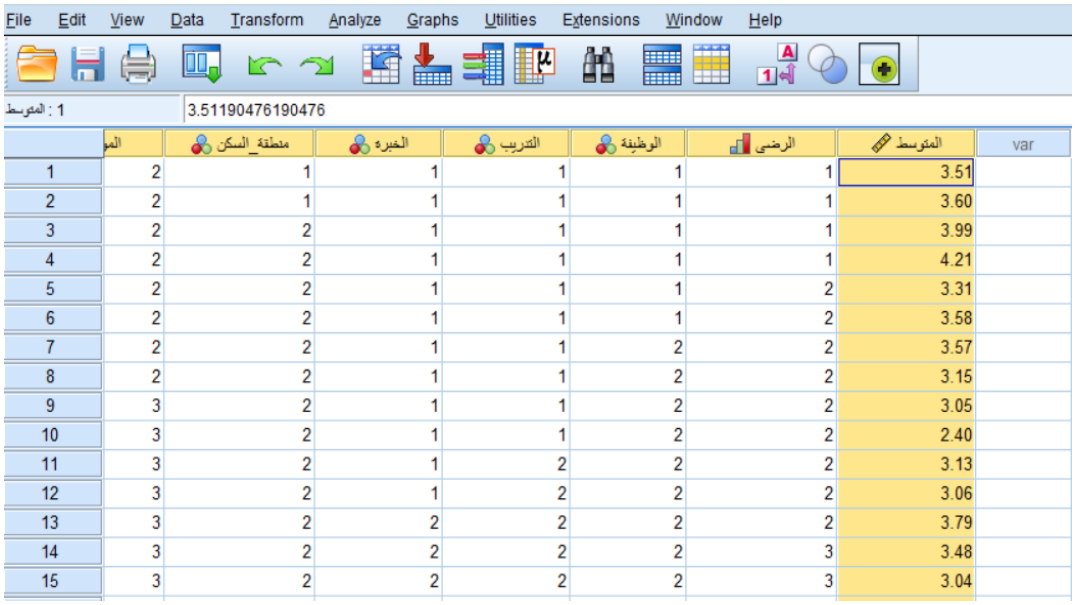
الشكل رقم (32): تنفيذ العملية في مربع حوار Compute Variable



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نتيجة لذلك سوف يظهر متغير جديد باسم "المتوسط"، كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (33): بيانات تنفيذ العملية في مربع حوار Compute Variable



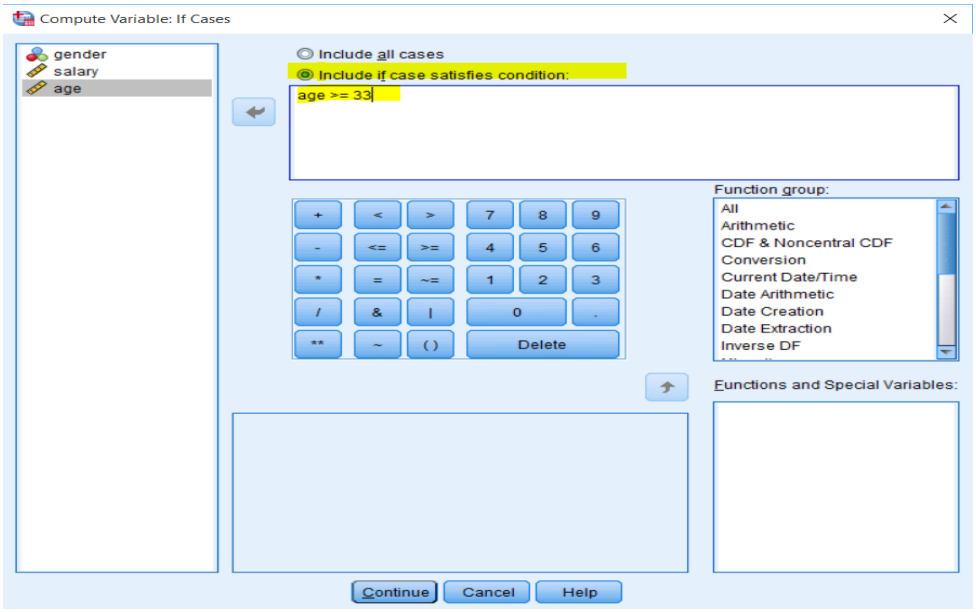
	المع	منطقة_السكن	الخبرة	التدريب	الوظيفة	الرضى	المتوسط	var
1	2	1	1	1	1	1	3.51	
2	2	1	1	1	1	1	3.60	
3	2	2	1	1	1	1	3.99	
4	2	2	1	1	1	1	4.21	
5	2	2	1	1	1	2	3.31	
6	2	2	1	1	1	2	3.58	
7	2	2	1	1	2	2	3.57	
8	2	2	1	1	2	2	3.15	
9	3	2	1	1	2	2	3.05	
10	3	2	1	1	2	2	2.40	
11	3	2	1	2	2	2	3.13	
12	3	2	1	2	2	2	3.06	
13	3	2	2	2	2	2	3.79	
14	3	2	2	2	2	3	3.48	
15	3	2	2	2	2	3	3.04	

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

نستطيع استخدام الجملة الشرطية If إذا أردنا تخصيص عملية معينة في بعض الحالات. فمثلا إذا أردنا زيادة رواتب الموظفين الذين تزيد أعمارهم عن 33 سنة بمقدار 3% في متغير جديد، نختار له مثلا اسم salary2، ويكون ذلك باتباع الخطوات التالية:

✓ ننقر على مربع If لننتقل الى شاشة If. وفي مربع الحوار Include if case satisfies condition نضع الشرط وهو age>33، ثم ننقر على Continue.

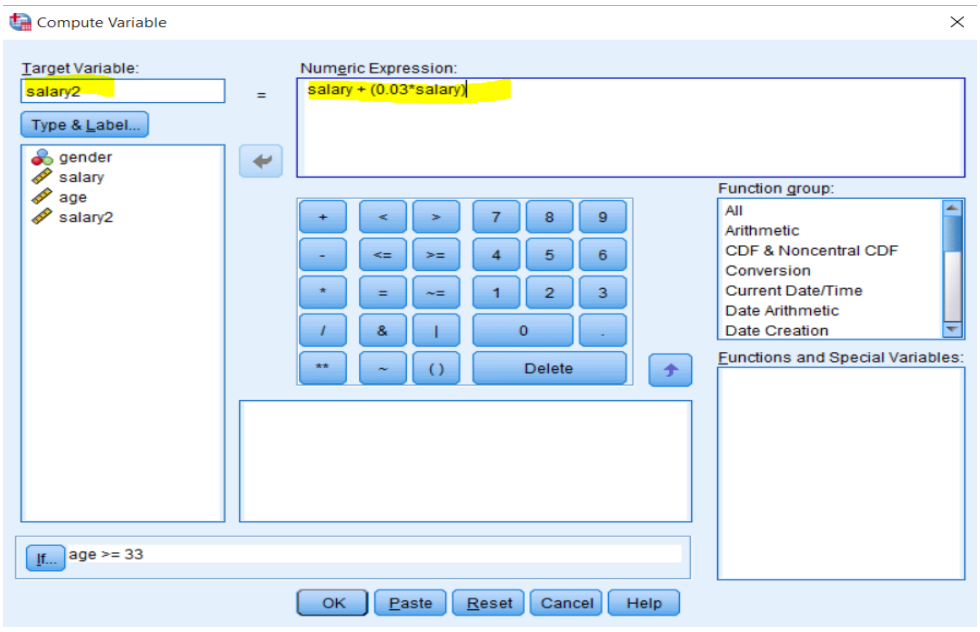
الشكل رقم (34): مربع حوار Compute Variable : If Cases



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على لنعود الى الشاشة السابقة، ثم ندخل اسم المتغير الجديد salary2 في مربع Target Variable، وكذلك معادلة زيادة الراتب في مربع Numeric Expression، ثم ننقر فوق OK.

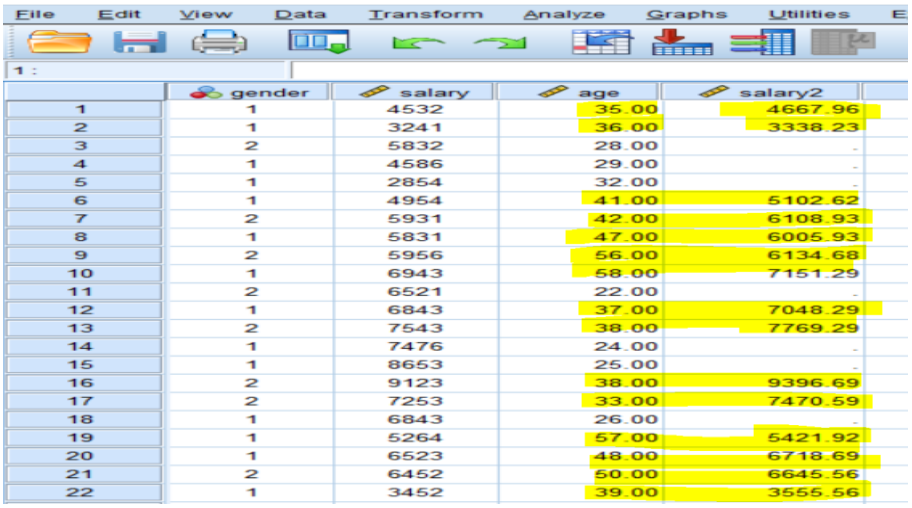
الشكل رقم (35): تنفيذ الامر في مربع حوار Compute Variable : If Cases



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ستظهر شاشة محرر البيانات التي تحتوي على المتغير المستحدث salary2، نلاحظ ان الزيادة شملت فقط الذين تجاوزت أعمارهم 33 سنة وفق الشرط المحدد.

الشكل رقم (36): بيانات تنفيذ العملية في مربع حوار Compute Variable : If Cases



	gender	salary	age	salary2
1	1	4532	35.00	4667.96
2	1	3241	36.00	3338.23
3	2	5832	28.00	.
4	1	4586	29.00	.
5	1	2854	32.00	.
6	1	4954	41.00	5102.62
7	2	5931	42.00	6108.93
8	1	5831	47.00	6005.93
9	2	5956	56.00	6134.68
10	1	6943	58.00	7151.29
11	2	6521	22.00	.
12	1	6843	37.00	7048.29
13	2	7543	38.00	7769.29
14	1	7476	24.00	.
15	1	8653	25.00	.
16	2	9123	38.00	9396.69
17	2	7253	33.00	7470.59
18	1	6843	26.00	.
19	1	5264	57.00	5421.92
20	1	6523	48.00	6718.69
21	2	6452	50.00	6645.56
22	1	3452	39.00	3555.56

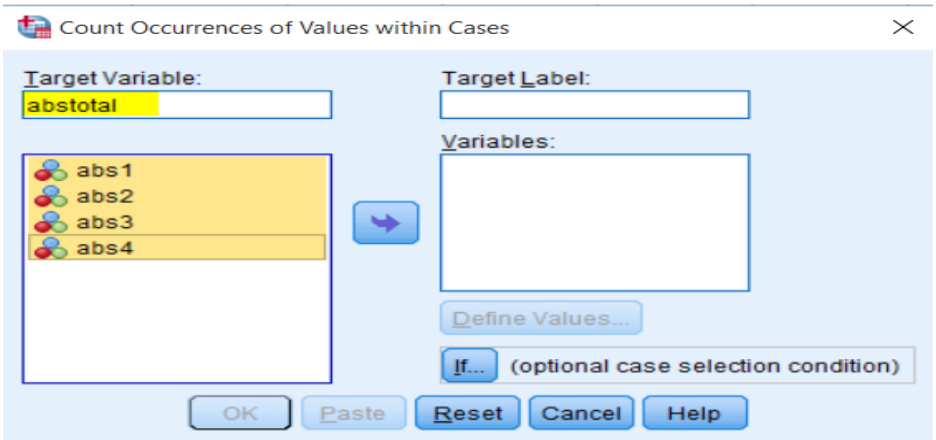
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

3. حساب عدد القيم المتشابهة Count Values Within Cases:

يستخدم الامر Count Values Within Cases لحساب عدد القيم (المتشابهة) لدى كل فرد من افراد العينة لمجموعة من المتغيرات. على سبيل المثال، إذا كان لدينا بيانات تمثل الغيابات الاسبوعية لفصل دراسي من الطلبة، ولحساب عدد الغيابات الشهرية (4 أسابيع دراسة) نقوم بالخطوات التالية:

✓ انقر فوق الامر Count Values Within Cases من قائمة Transform، فيظهر مربع الحوار التالي:

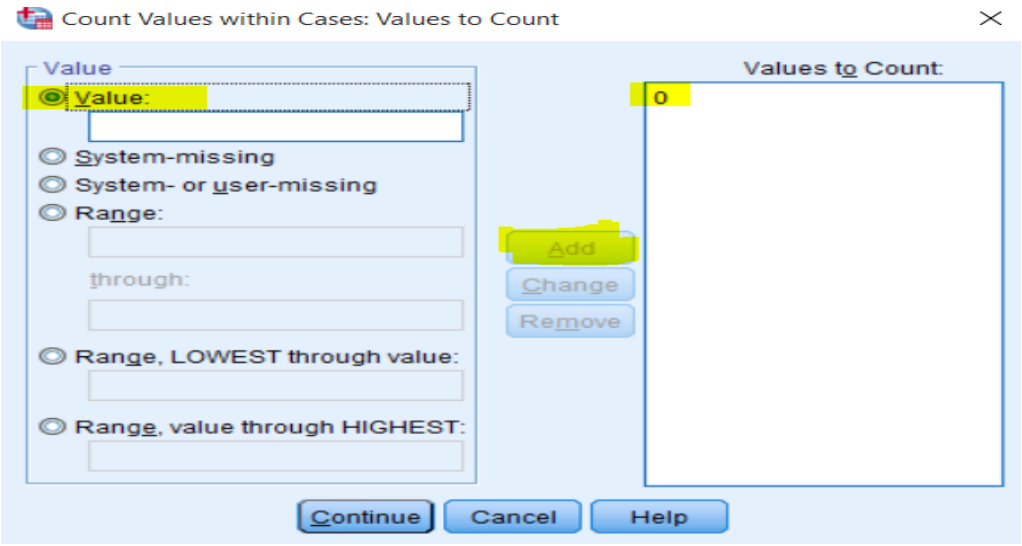
الشكل رقم (37): مربع حوار Count Values Within Cases



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار اسم للمتغير الجديد الذي ستوضع فيه نتيجة العد للغيابات الشهرية abstotal في مربع Target variable. بواسطة السهم ننقل المتغيرات الأربعة التي تمثل الغيابات الأسبوعية الى مربع variables. ثم ننقر فوق Define Values ليظهر مربع حوار Count Values Within Cases: Values to Count كما في الشكل الموالي:

الشكل رقم (38): مربع حوار Count Values Within Cases: Values to Count



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ندخل القيمة التي نرغب في العد على أساسها، وهي الرقم 0 في حالتنا كونه يمثل الغياب، في مربع Value. ننقر فوق Add، وبعدها ننقر فوق Coutinue ثم نختار OK. سيظهر عدد الغيابات الشهرية لكل طالب في العمود المستحدث abstotal، كما في الشكل التالي:

الشكل رقم (39): بيانات تنفيذ الامر Count Values Within Cases: Values to Count

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions

1 : abstotal 1.00

	abs1	abs2	abs3	abs4	abstotal
1	1.00	.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	.00
4	1.00	1.00	.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	.00	1.00	1.00
6	1.00	.00	.00	1.00	2.00
7	.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	.00	1.00	.00	2.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	.00
10	.00	.00	1.00	1.00	2.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	.00
12	.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	1.00	.00	1.00	1.00	1.00
14	.00	1.00	1.00	1.00	1.00

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

4. إعادة الترميز Recode:

كما تم الإشـــارة اليه ســـابقا، فانه قبل البدء بإدخال البيانات فإننا نقوم بترميز البيانات غير الرقمية، وفي بعض الأحيان وبعد ادخال البيانات قد نحتاج الى إعادة النظر في بعض الرموز التي أعطيت عند ادخال البيانات. ويوفر نظام SPSS الامكانية لإعادة ترميز البيانات التي تم إدخالها عن طريق خيارين.

1.4 إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variables:

يســتخدم اجراء Recode into Different Variables لإعادة الترميز إلى متغير مختلف يحول المتغير الأصــلي إلى متغير جديد. أي أن التغييرات لا تحل محل المتغير الأصــلي؛ وبدلاً من ذلك يتم تطبيقها على نســخة من المتغير الأصــلي تحت اسم جديد. وللقيام بذلك نتبع الخطوات التالية:

- ✓ على سبيل المثال نرغب بإعادة ترميز متغير الراتب salary على شكل فئات حسب التصنيف التالي:

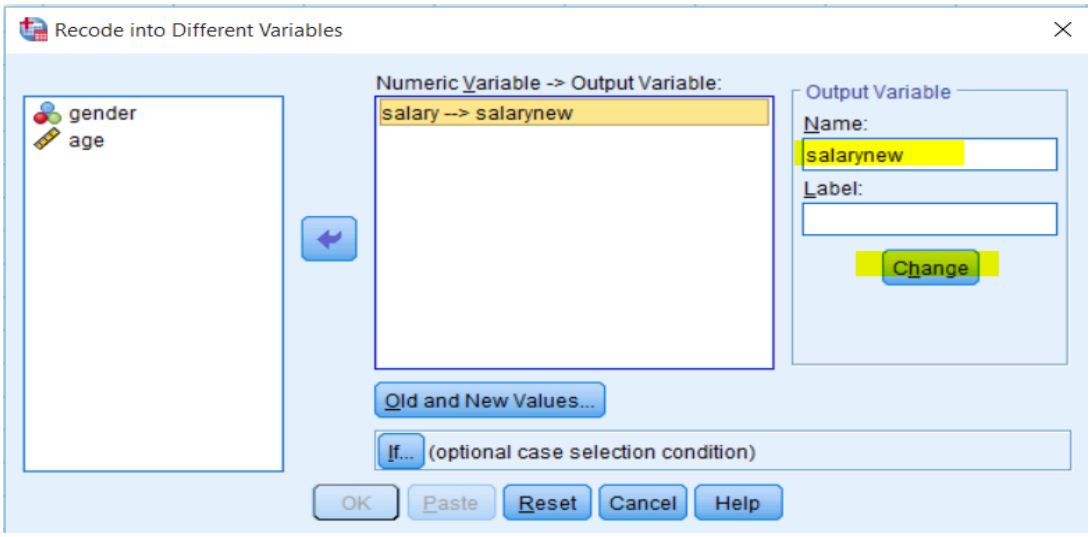
  الراتب أدنى من او تساوي 3999 ..... الفئة 1

  الراتب من 4000 الى 5999 ..... الفئة 2

  الراتب أكثر من او تساوي 6000 ..... الفئة 3

- ✓ نختار الامر Recode into Different Variables من قائمة Transform، فيظهر مربع الحوار التالي:

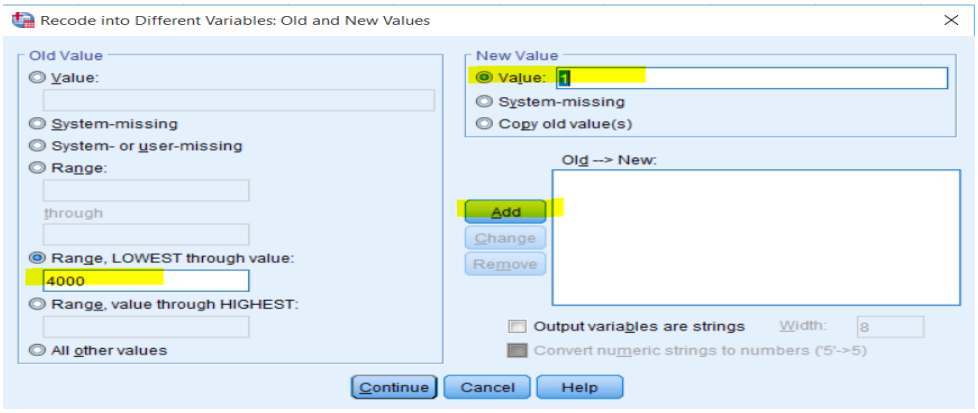
الشكل رقم (40): مربع حوار Recode into Different Variables



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ نختار المتغير salary من قائمة المتغيرات وننقر على السهم المجاور. نكتب اسم المتغير الجديد، وليكن salarynew، في مربع Name. ننقر فوق Change، ثم ننقر فوق Old and New Values، فيتم فتح مربع حوار جديد كما هو مبين في الشكل الموالي:

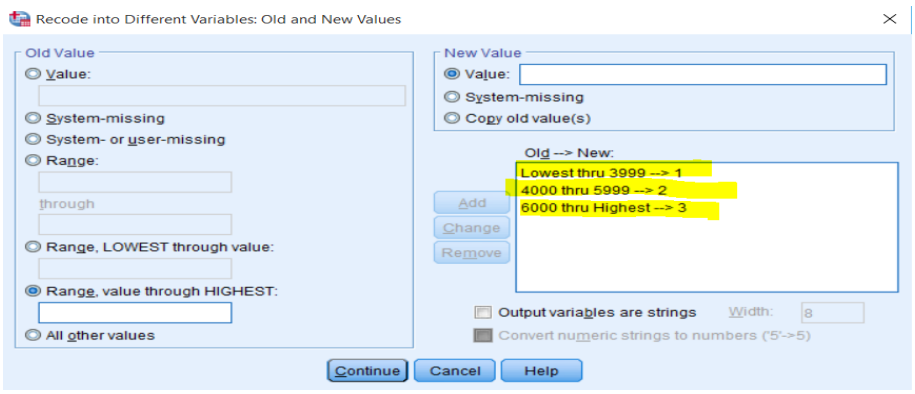
الشكل رقم (41): مربع حوار Recode into Different Variables : Old and New Values



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ في جزء Old Value نختار Range, lowest through value، وندخل القيمة 4000 التي تمثل الحد الأعلى لرواتب الفئة الأولى.
- ✓ في جزء New Value نختار Value، وندخل الرقم 1 الذي يمثل رمز الفئة الأولى. ثم ننقر فوق زر Add.
- ✓ في جزء Old Value نختار Range، في المربع الأعلى ندخل الحد الأدنى للفئة الثانية وهو القيمة 4000، وفي المربع الأسفل (through) ندخل القيمة 5999 التي تمثل الحد الأعلى لرواتب الفئة الثانية.
- ✓ في جزء New Value نختار Value، وندخل الرقم 2 الذي يمثل رمز الفئة الثانية. ثم ننقر فوق زر Add.
- ✓ في جزء Old Value نختار Range, lowest through value، وندخل القيمة 6000 التي تمثل الحد الأدنى لرواتب الفئة الثالثة.
- ✓ في جزء New Value نختار Value، وندخل الرقم 3 الذي يمثل رمز الفئة الثالثة. ثم ننقر فوق زر Add. فيصبح مربع الحوار كما يلي:

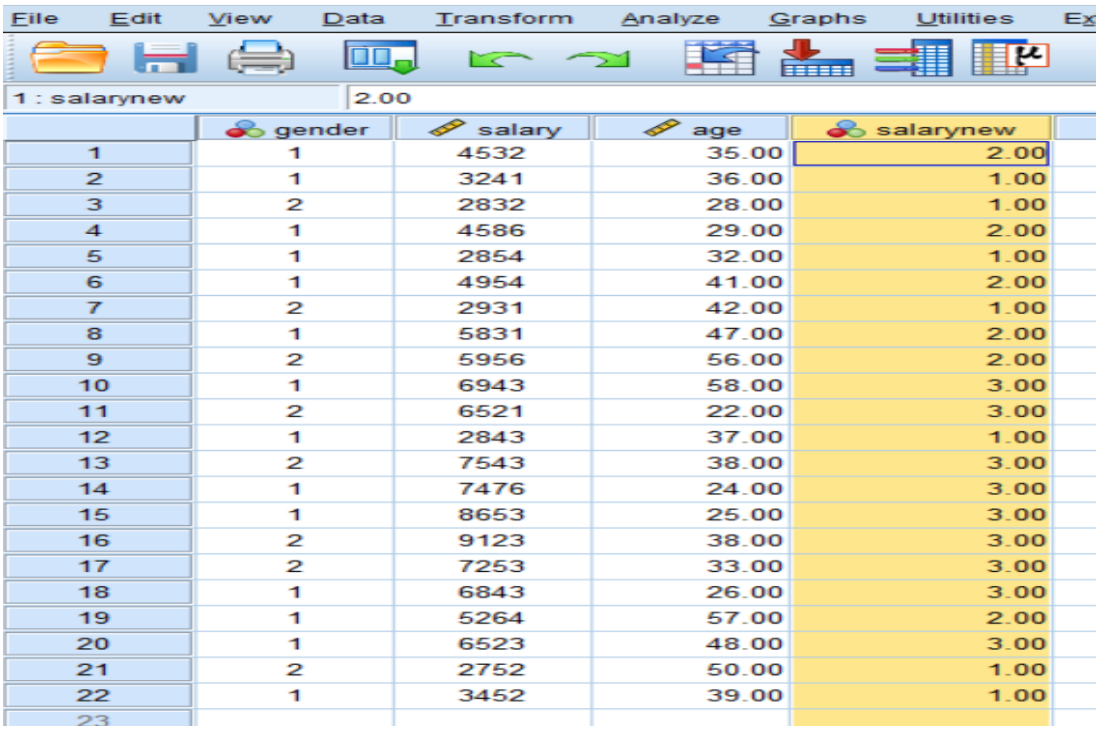
الشكل رقم (42): تنفيذ الامر Recode into Different Variables : Old and New Values



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ إذا كان في بيانات المتغير قيم مفقودة فنختار من قائمة Old Value، System-missing ونختار من قائمة New Value، System-missing كذلك ثم ننقر Add.
- ✓ ننقر فوق Continue، ثم OK. سيظهر المتغير الجديد salarynew في شاشة ادخال البيانات كما في الشكل الموالي:

الشكل رقم (43): بيانات تنفيذ الامر Recode into Different Variables : Old and New Values



1 : salarynew | 2.00

	gender	salary	age	salarynew
1	1	4532	35.00	2.00
2	1	3241	36.00	1.00
3	2	2832	28.00	1.00
4	1	4586	29.00	2.00
5	1	2854	32.00	1.00
6	1	4954	41.00	2.00
7	2	2931	42.00	1.00
8	1	5831	47.00	2.00
9	2	5956	56.00	2.00
10	1	6943	58.00	3.00
11	2	6521	22.00	3.00
12	1	2843	37.00	1.00
13	2	7543	38.00	3.00
14	1	7476	24.00	3.00
15	1	8653	25.00	3.00
16	2	9123	38.00	3.00
17	2	7253	33.00	3.00
18	1	6843	26.00	3.00
19	1	5264	57.00	2.00
20	1	6523	48.00	3.00
21	2	2752	50.00	1.00
22	1	3452	39.00	1.00
23				

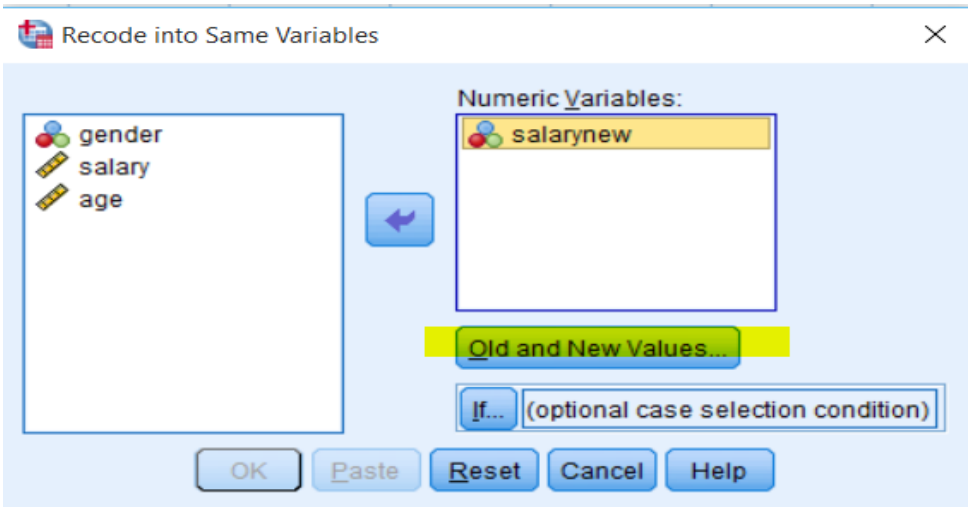
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

2.4 إعادة الترميز في المتغير نفسه Recode into Same Variables:

إعادة الترميز في نفس المتغير Recode into Same Variables يعمل بنفس الطريقة الموضحة في إعادة الترميز باستخدام متغير جديد Recode into Different Variables، باستثناء أن أي تغييرات يتم إجراؤها ستغير المتغير الأصلي بشكل دائم. بمعنى، سيتم استبدال القيم الأصلية بالقيم المعاد ترميزها. وبالرجوع لنفس المثال السابق، وإذا رغبنا في تغيير الترميز بحيث يتم إعطاء الرمز 3 للمجموعة الأولى بدلا من الرمز 1، وإعطاء المجموعة الثالثة الرمز 1 بدلا من الرمز 3، فإننا نتبع الخطوات التالية للقيام بذلك:

- ✓ نختار الامر Recode into Same Variables من قائمة Transform، فيظهر مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (44): مربع حوار Recode into Same Variables

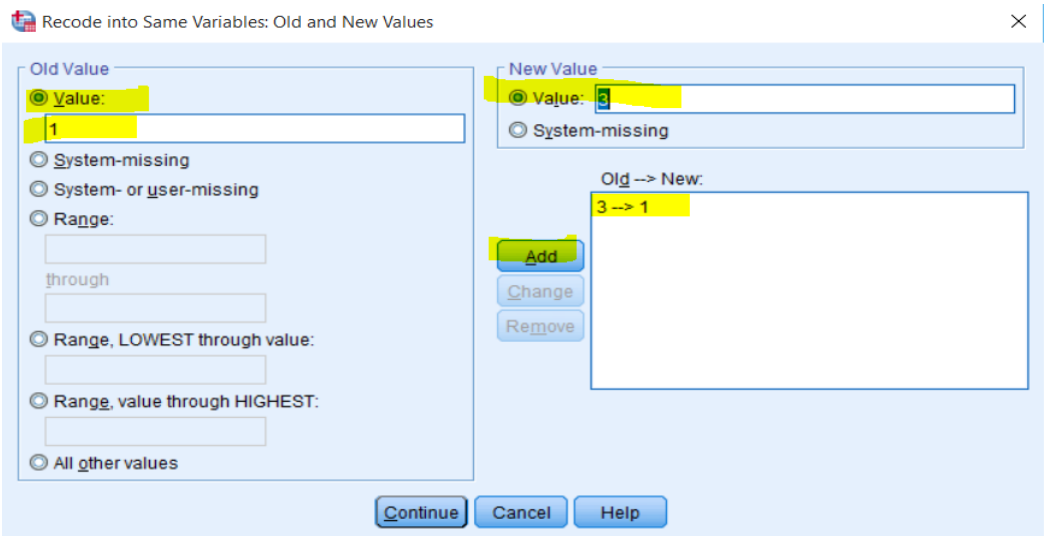


المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغير salarynew من قائمة المتغيرات وننقر على الســـهم المجاور، ليتم نقله الى Numeric variables.

ننقر فوق زر Old and New Values، فيتم فتح مربع حوار جديد كما هو مبين في الشكل الموالي:

الشكل رقم (45): مربع حوار Recode into Same Variables: Old and New Values



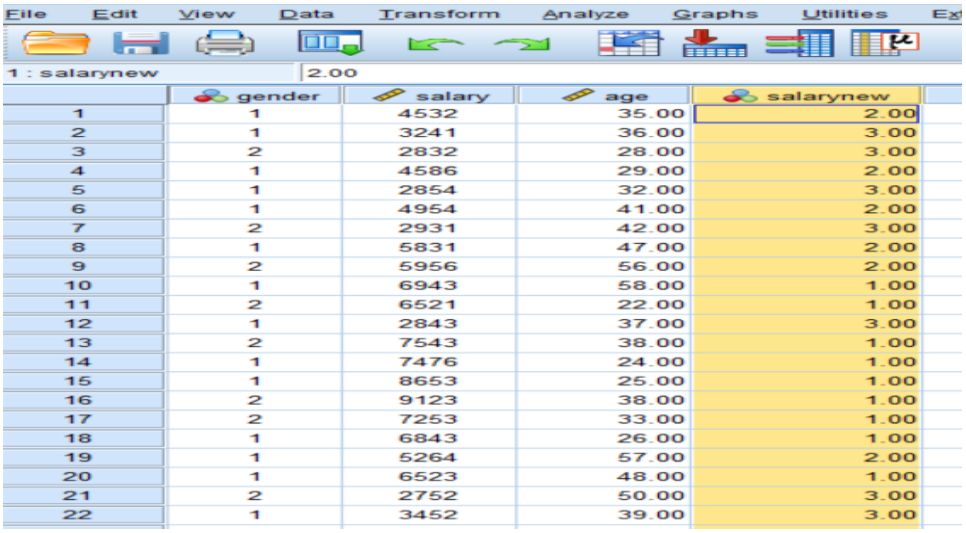
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ندخل القيمة 1 في مربع Value تحت Old Value، والقيمة 3 في مربع Value تحت New Value. ثم ننقر Add.

✓ ندخل القيمة 3 في مربع Value تحت Old Value، والقيمة 1 في مربع Value تحت New Value. ثم ننقر Add.

✓ ننقر على Continue ومن ثم ننقر على OK. ستظهر قيم جديدة للمتغير في شاشة ادخال البيانات، كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم (46): بيانات تنفيذ الامر Recode into Same Variables



1 : salarynew 2.00

	gender	salary	age	salarynew
1	1	4532	35.00	2.00
2	1	3241	36.00	3.00
3	2	2832	28.00	3.00
4	1	4586	29.00	2.00
5	1	2854	32.00	3.00
6	1	4954	41.00	2.00
7	2	2931	42.00	3.00
8	1	5831	47.00	2.00
9	2	5956	56.00	2.00
10	1	6943	58.00	1.00
11	2	6521	22.00	1.00
12	1	2843	37.00	3.00
13	2	7543	38.00	1.00
14	1	7476	24.00	1.00
15	1	8653	25.00	1.00
16	2	9123	38.00	1.00
17	2	7253	33.00	1.00
18	1	6843	26.00	1.00
19	1	5264	57.00	2.00
20	1	6523	48.00	1.00
21	2	2752	50.00	3.00
22	1	3452	39.00	3.00

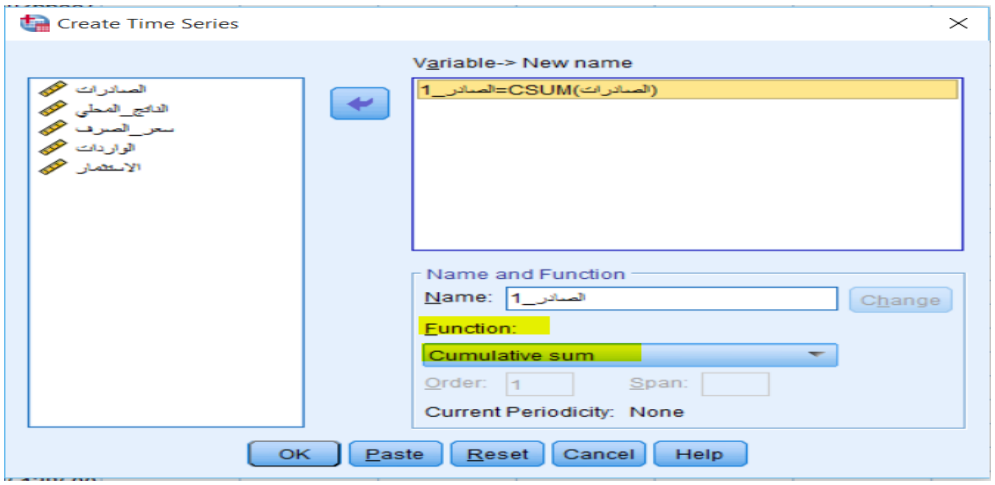
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

5. إنشاء متغير جديد يحتوي سلسلة زمنية Create Time Series:

يتيح لنا مربع الحوار Create Time Series إنشـــاء متغيرات جديدة بناءً على وظائف متغيرات الســـلاســـل الزمنية الرقمية الحالية. هذه القيم المحولة مفيدة في العديد من إجراءات تحليل الســـلاســـل الزمنية. على ســـبيل المثال إذا كانت البيانات هي الصادرات السنوية لدولة ما، فإننا نستطيع ان انشاء قيم جديدة مبنية على أساس هذا المتغير باتباع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق الامر Create Time Series من قائمة Transform، فيظهر مربع الحوار التالي:

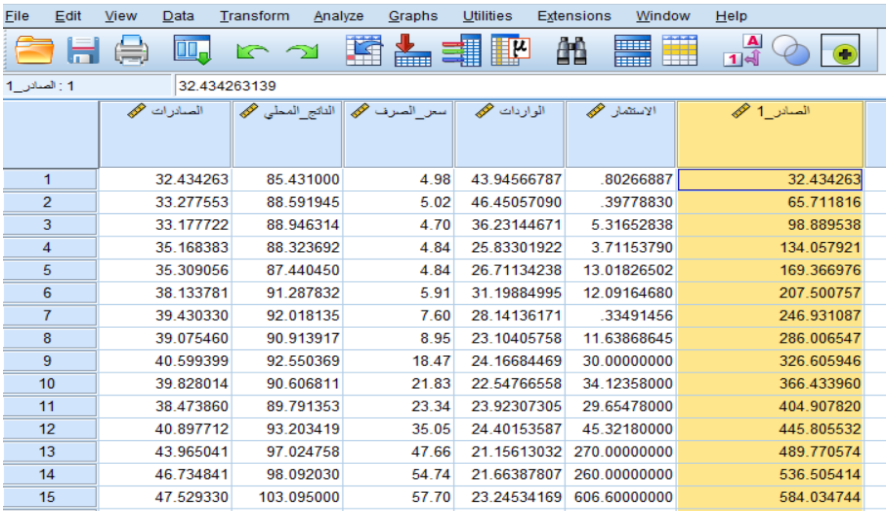
الشكل رقم (47): مربع حوار Create Time Series



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ نختار الدالة المناسبة Function (في هذه الحالة اخترنا Cumulative sum).
- ✓ نختار المتغير الذي نريد ان تعتمد عليه البيانات الجديدة، (الصادرات في هذه الحالة).
- ✓ ننقر فوق OK، سوف نتحصل على متغير جديد اسمه الصادر_1 كما في الشكل الموالي:

الشكل رقم (48): بيانات تنفيذ الامر Create Time Series



File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

1_الصادر : 1 | 32.434263139

	الصادرات	الناتج_المحلي	سعر_الصرف	الواردات	الاستثمار	الصادر_1
1	32.434263	85.431000	4.98	43.94566787	.80266887	32.434263
2	33.277553	88.591945	5.02	46.45057090	.39778830	65.711816
3	33.177722	88.946314	4.70	36.23144671	5.31652838	98.889538
4	35.168383	88.323692	4.84	25.83301922	3.71153790	134.057921
5	35.309056	87.440450	4.84	26.71134238	13.01826502	169.366976
6	38.133781	91.287832	5.91	31.19884995	12.09164680	207.500757
7	39.430330	92.018135	7.60	28.14136171	.33491456	246.931087
8	39.075460	90.913917	8.95	23.10405758	11.63868645	286.006547
9	40.599399	92.550369	18.47	24.16684469	30.00000000	326.605946
10	39.828014	90.606811	21.83	22.54766558	34.12358000	366.433960
11	38.473860	89.791353	23.34	23.92307305	29.65478000	404.907820
12	40.897712	93.203419	35.05	24.40153587	45.32180000	445.805532
13	43.965041	97.024758	47.66	21.15613032	270.00000000	489.770574
14	46.734841	98.092030	54.74	21.66387807	260.00000000	536.505414
15	47.529330	103.095000	57.70	23.24534169	606.60000000	584.034744

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

6. تبديل القيم المفقودة Replace Missing values:

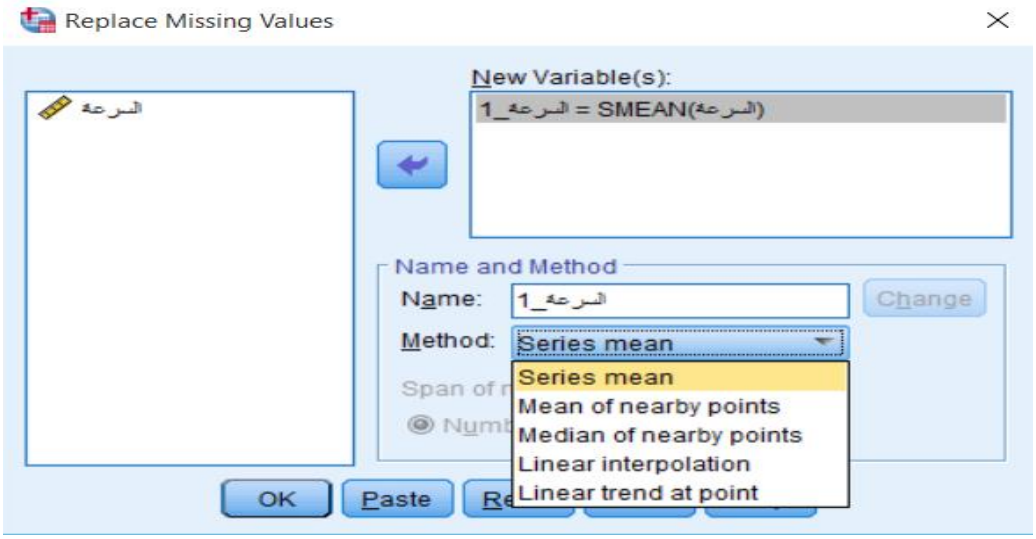
يمكن أن تكون الملاحظات المفقودة مشكلة في التحليل، ولا يمكن حساب بعض مقاييس السلاسل الزمنية إذا كانت هناك قيم مفقودة في السلسلة. ويعطي برنامج إمكانية تعويض هذه القيم الناقصة بطرائق إحصائية، وهذه القيم تكون مقدرة وتقريبية. هناك عدة طرق تستخدم لتعويض القيم المفقودة أهمها:

- ✓ وسط العينة Series mean: حيث يستخدم الوسط الحسابي للعينة للتعويض.
- ✓ وسط القيم المجاورة Mean of nearby points: وهنا تعوض القيمة المفقودة بأخذ الوسط الحسابي للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة.
- ✓ الوسيط للقيم المجاورة Median of nearby points: وهنا تعوض القيمة المفقودة بأخذ الوسيط للقيم المحيطة بالقيمة المفقودة.
- ✓ التقريب الخطي Linear interpolation: حيث تقرب آخر قيمة قبل القيمة المفقودة وأول قيمة بعد القيمة المفقودة، ولا يتم التعويض في حالة فقدان أي واحدة من هذه القيم.
- ✓ النزعة الخطية Linear trend at point: وهنا تحسب معادلة الخط للعينة ويتم اختيار واحدة من القيم المحسوبة على الخط.

ولتعويض القيم المفقودة في مثالنا، والمتعلقة بسرعة السيارات، نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق الامر Replace Missing values من قائمة Transform، فيظهر مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (49): مربع حوار Replace Missing values



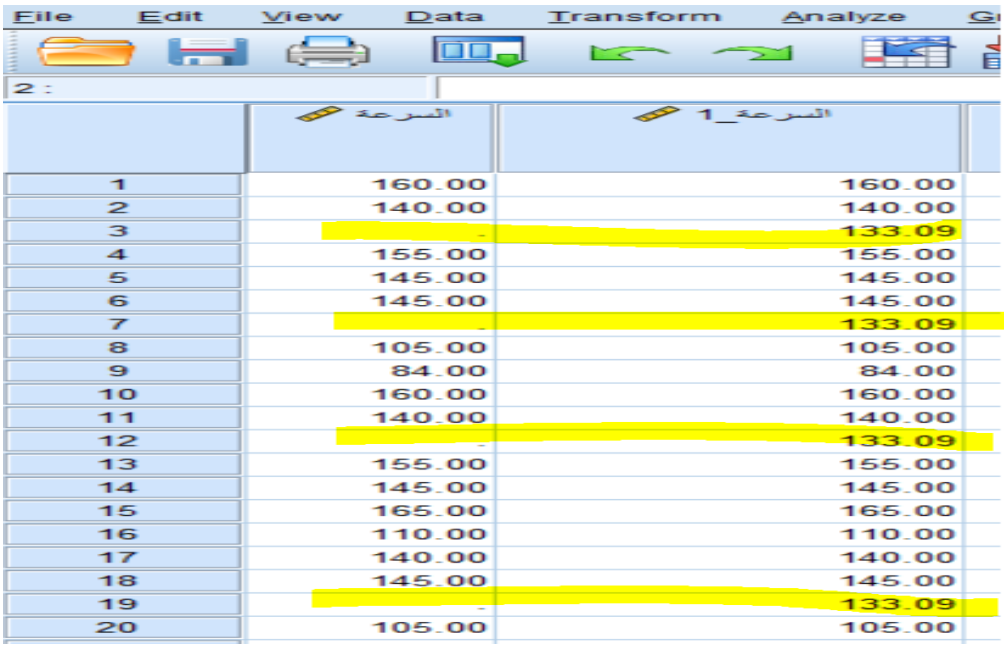
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ندخل المتغير السرعة في مربع New Variable بتحديد المتغير ثم النقر على السهم.

✓ نختار احدى الطرق للتعويض (في هذه الحالة نختار Series mean على سبيل المثال) ثم ننقر OK.

✓ سوف نتحصل على متغير جديد اسمه السرعة_1 كما في الشكل الموالي:

الشكل رقم (50): بيانات تنفيذ الامر Replace Missing values



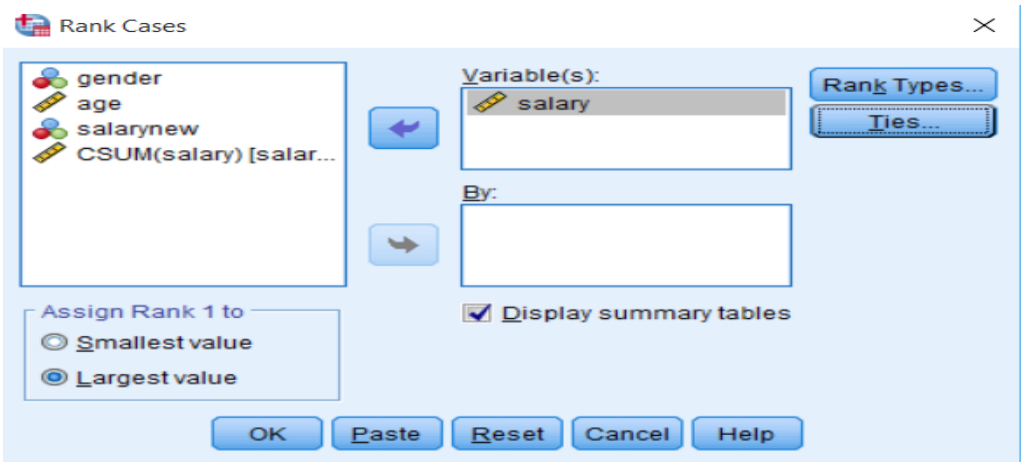
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

7. بناء الرتب Rank:

يســـتخدم الامر Rank لإنشـــاء متغيرات جديدة تحتوي على رتب المتغيرات الموجودة المختلفة للقيم الرقمية. ويتكفل برنامج SPSS بإعطاء الأسماء للمتغيرات الجديدة. على سبيل المثال لإيجاد الرتب لرواتب الموظفين نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق الامر Rank Cases من قائمة Transform، فيظهر مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (51): مربع حوار Rank Cases



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغير salary من قائمة المتغيرات، ونحوله الى مربع Variables.

✓ ننقر فوق Largest value لاعطاء الرتبة 1 لأعلى الرواتب.

✓ ننقر OK. سوف نتحصل على متغير جديد Rsalary كما في الشكل الموالي:

الشكل رقم (52): بيانات تنفيذ الامر Rank Cases

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

1 : Rsalary 15.000

	gender	salary	age	salarynew	salary_1	Rsalary
1	1	4532	35.00	2.00	4532	15.000
2	1	3241	36.00	3.00	7773	17.000
3	2	2832	28.00	3.00	10605	21.000
4	1	4586	29.00	2.00	15191	14.000
5	1	2854	32.00	3.00	18045	19.000
6	1	4954	41.00	2.00	22999	13.000
7	2	2931	42.00	3.00	25930	18.000
8	1	5831	47.00	2.00	31761	11.000
9	2	5956	56.00	2.00	37717	10.000
10	1	6943	58.00	1.00	44660	6.000
11	2	6521	22.00	1.00	51181	9.000
12	1	2843	37.00	3.00	54024	20.000
13	2	7543	38.00	1.00	61567	3.000
14	1	7476	24.00	1.00	69043	4.000
15	1	8653	25.00	1.00	77696	2.000
16	2	9123	38.00	1.00	86819	1.000
17	2	7253	33.00	1.00	94072	5.000
18	1	6843	26.00	1.00	100915	7.000
19	1	5264	57.00	2.00	106179	12.000
20	1	6523	48.00	1.00	112702	8.000
21	2	2752	50.00	3.00	115454	22.000
22	1	3452	39.00	3.00	118906	16.000

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

8. أمثلة وتطبيقات:

التطبيق الأول:

ليكن لدينا البيانات التالية:

X1	X2	X3
12	22	42
10	20	14
8	18	32
9	17	28
6	26	45
7	25	24

- اوجد الوسيط للمتغيرات الثلاثة.
- اوجد الجذر التربيعي لـ: X2/X1
- لوغاريتم X3
- مجموع حالات المتغيرات التي تكون فيها أي قيمة من قيمها اقل من 20.
- اوجد تكرار قيم المتغيرات التي تكون أكبر من او تساوي 18.

التطبيق الثاني:

قدر القيم المفقودة للبيانات التالية:

	10	12	17		14	16	18		15	12		10	14

الفصل الخامس:

التحليل الاستكشافي للبيانات EXPLORATORY DATA ANALYSIS

1. تمهيد.
2. الإحصاء الوصفي **Frequencies and Descriptives**.
3. استخدام الاجراء الاحصائي **Explore**.
4. أمثلة وتطبيقات.

1. تمهيد.

المرحلة الأولى في أي تحليل للبيانات هي استكشاف البيانات التي تم جمعها. عادة ما نهتم بالبحث في الإحصاء الوصفي مثل المتوسط، المنوال، الوسيط، والتكرار وما إلى ذلك. في كثير من الأحيان، نحن مهتمون بفحص افتراضات البيانات أيضًا (للتذكير أن الاختبارات البارامترية تتطلب بيانات موزعة بشكل طبيعي ولذا فإننا نرغب غالبًا في تقييم الدرجة التي تكون فيها البيانات طبيعية).

2. الإحصاء الوصفي Frequencies and Descriptives:

1.2 الأمر Frequencies:

يمكن استخدام أمر Frequencies لتحديد الربيعيات، والمؤينيات، ومقاييس النزعة المركزية (المتوسط، الوسيط، والمنوال)، ومقاييس التشتت (المدى، الانحراف المعياري، التباين، الحد الأدنى والحد الأقصى)، ومقاييس التفرطح والالتواء، وإنشاء الرسوم البيانية.

ولاستخراج التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات نتبع الخطوات التالية:

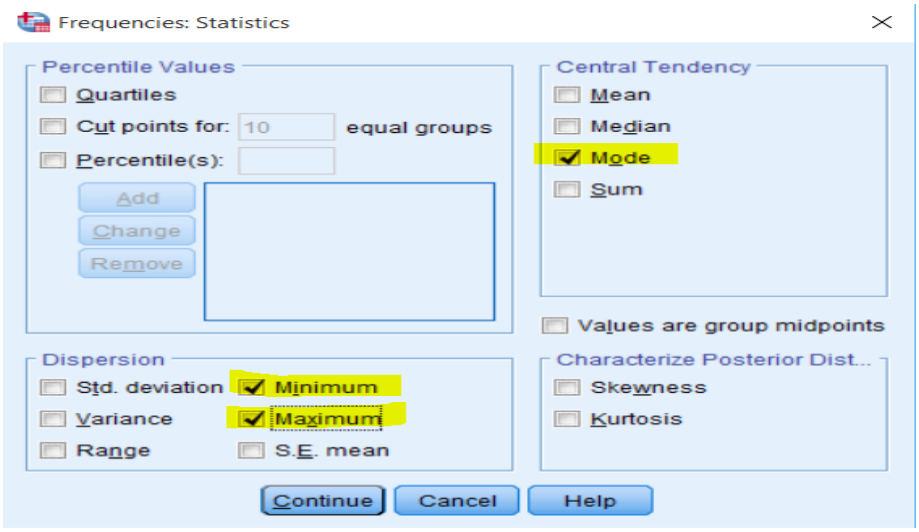
- ✓ ننقر فوق القائمة Analyze، ثم ننقر على Descriptive Statistics ثم Frequencies، فنتحصل على الشكل التالي:

الشكل رقم (53): مربع حوار Frequencies

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ نختار المتغيرات المراد استكشاف بياناتها بالنقر عليها مرة واحدة ثم النقر على السهم (او بالنقر المزدوج)، فتتحول الى مربع Variable(s)، ثم ننقر فوق Statistics ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل التالي:

الشكل رقم (54): مربع حوار Frequencies: Statistics



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار الإحصـــاءات التي نريدها، في هذه الحالة ســـوف نختار المنوال، الحد الأدنى والحد الأقصـــى، ثم ننقر على Continue، ثم ننقر فوق OK، سوف تظهر النتائج في شاشة مستعرض النتائج Output Viewer، كما هو موضح في الجداول الموالية:

الجدول رقم (01): الإحصاء الوصفي لمتغيري الجنس والتخصص

		الجنس	التخصص
N	Valid	47	47
	Missing	0	0
Mode		1.00	2.00[a]
Minimum		1.00	1.00
Maximum		2.00	7.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

الجدول رقم (02): التكرارات لمتغير الجنس

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ذكر	34	72.3	72.3	72.3
	أنثى	13	27.7	27.7	100.0
	Total	47	100.0	100.0	

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

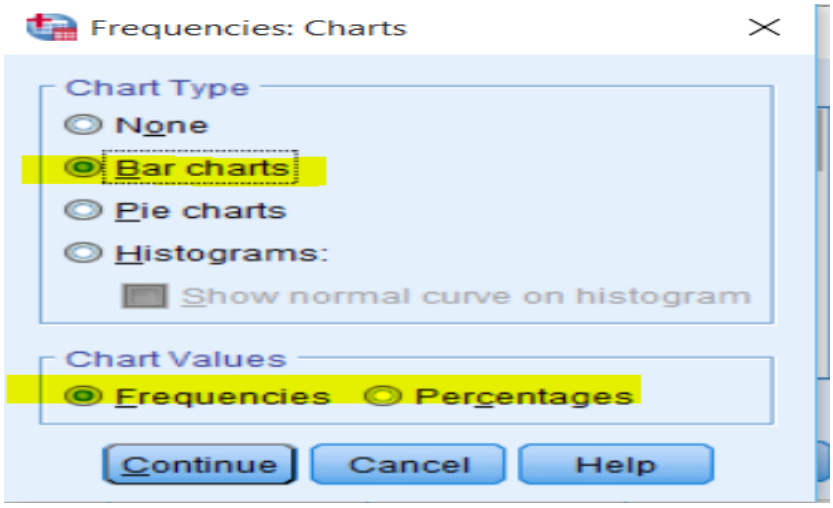
الجدول رقم (03): التكرارات لمتغير التخصص

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	محاسبة	9	19.1	19.1	19.1
	مالية	14	29.8	29.8	48.9
	اقتصاد	14	29.8	29.8	78.7
	موارد بشرية	3	6.4	6.4	85.1
	ادارة اعمال	3	6.4	6.4	91.5
	اخرى	4	8.5	8.5	100.0
	Total	47	100.0	100.0	

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ لتمثيل النتائج السابقة بيانيا، غالبا ما نستخدم الرسوم البيانية Bar chart وPie chart للمتغيرات النوعية، بينما نستخدم Histograms للمتغيرات الكمية. على سبيل المثال ولإنشاء رسم بياني من نوع Bar chart ننقر فوق القائمة Analyze، ثم ننقر على Descriptive Statistics ثم Frequencies، ونختار المتغير (أو المتغيرات) التي نرغب في انشاء رسوم بيانية لها وننقر على السهم لتحويلها الى مربع Variable(s)، ثم ننقر فوق Charts ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل التالي:

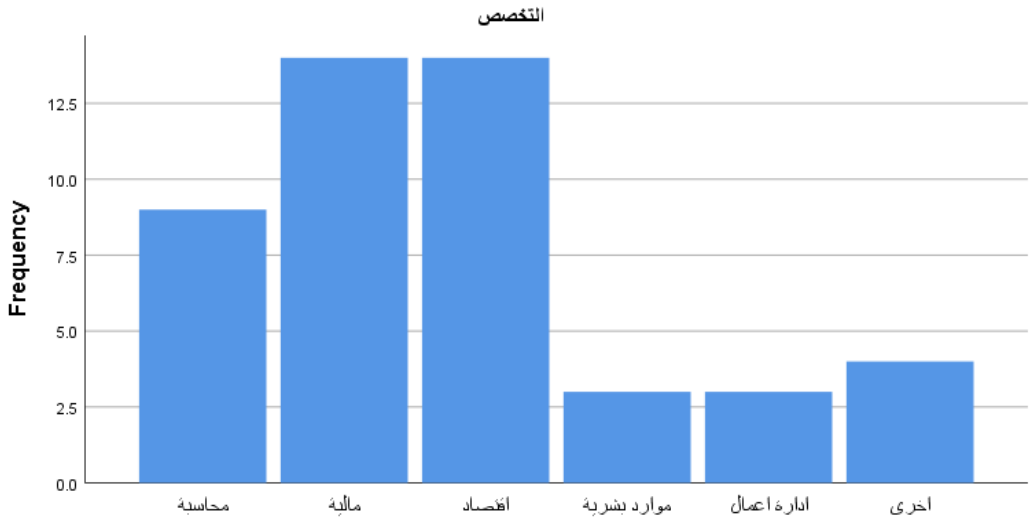
الشكل رقم (55): مربع حوار Frequencies: Charts, Bar charts



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار Bar charts من مربع chart Type، مع إمكانية الاختيار بين التكرار او النسب المئوية من مربع Values. ثم ننقر فوق Continue، ثم ننقر فوق OK، فنتحصل الى الرسم البياني التالي:

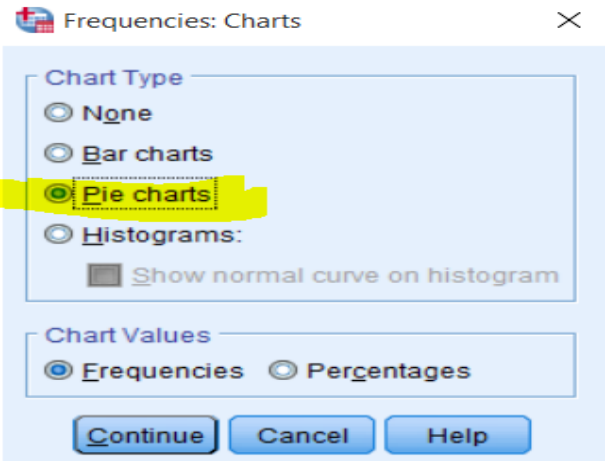
الشكل رقم (56): رسم بياني Bar charts



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ولإنشاء رسم بياني من نوع Pie charts ننقر فوق القائمة Analyze، ثم ننقر على Descriptive Statistics ثم Frequencies، ونختار المتغير (أو المتغيرات) التي نرغب في انشاء رسوم بيانية لها وننقر على السهم لتحويلها الى مربع Variable(s)، ثم ننقر فوق Charts ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل التالي:

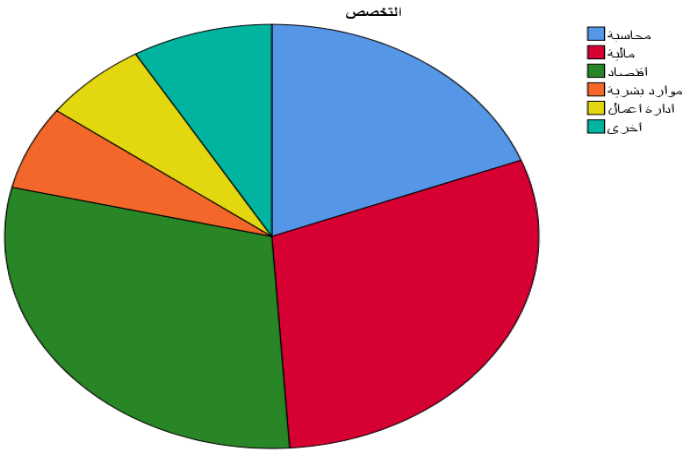
الشكل رقم (57): مربع حوار Frequencies: Charts, Pie charts



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار Pie charts من مربع chart Type، مع إمكانية الاختيار بين التكرار او النسـب المئوية من مربع chart Values. ثم ننقر فوق Continue، ثم ننقر فوق OK، فنتحصل الى الرسم البياني التالي:

الشكل رقم (58): رسم بياني Pie charts



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

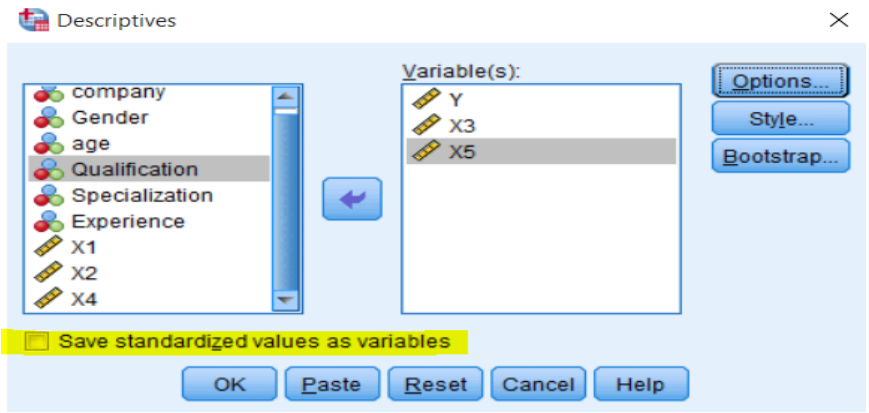
2.2 الأمر Descriptives:

يمكن استخدام أمر Descriptives لتحديد مقاييس النزعة المركزية (المتوسط، الوسيط، والمنوال)، ومقاييس التشتت (المدى، الانحراف المعياري، التباين، الحد الأدنى والحد الأقصى)، ومقاييس التفرطح والالتواء. وتستخدم أكثر مع المتغيرات الكمية.

ولاستخراج بعض مقاييس النزعة المركزية وبعض مقاييس التشتت، لمتغيرات كمية مختارة نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق القائمة Analyze، ثم ننقر على Descriptive Statistics ثم Descriptives، كما يمكن اختيار انشـــاء متغير جديد يحتوي على العلامات المعيارية المقابلة لكل مفردة من العينة، وذلك بالنقر على Save standardized values as variables فنتحصل على الشكل التالي:

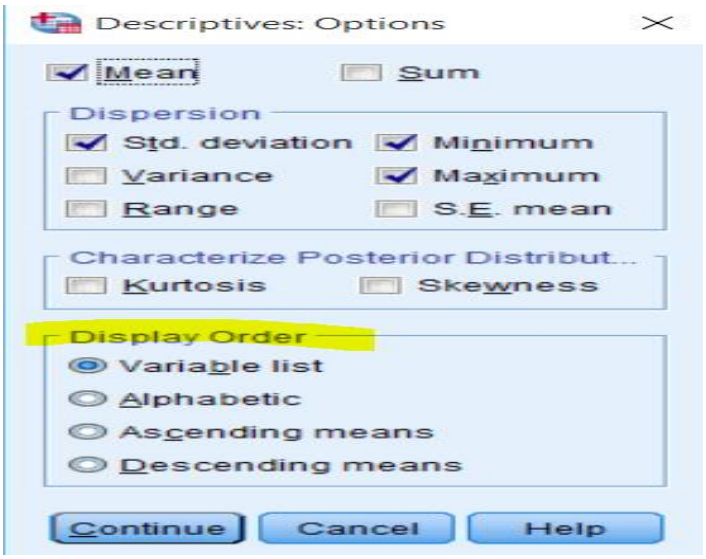
الشكل رقم (59): مربع الحوار Descriptives



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغيرات المراد استكشاف بياناتها بالنقر عليها مرة واحدة ثم النقر على السهم (او بالنقر المزدوج)، فتتحول الى مربع Variable(s)، ثم ننقر فوق Options ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل التالي:

الشكل رقم (60): مربع الحوار **Descriptives: Options**



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار الإحصاءات التي نريدها، ومن مربع Display Order يمكننا ان نختار طريقة ترتيب النتائج من خلال أربعة خيارات: حسب تواجدها في القائمة Variable list، حسب ترتيبها الهجائي Alphabetic، حسب قيم موسطاتها تصاعديا Ascending means، حسب قيم موسطاتها تنازليا Descending means. بعد ذلك ننقر على Continue، ثم ننقر فوق OK، سوف تظهر النتائج في شاشة مستعرض النتائج Output Viewer، كما هو موضح في الجداول الموالية:

الجدول رقم (04): الإحصاءات الوصفية لبعض المتغيرات

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Y	32	180.00	5750.00	1154.3594	1001.79975
X3	32	50.34	532.22	137.8147	92.87726
X5	32	418.00	5635.00	1422.9219	1029.88430
Valid N (listwise)	32				

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

3. استخدام الاجراء الاحصائي Explore:

يمكن استخدام أمر Explore لتحديد مقاييس النزعة المركزية (المتوسط والوسيط)، ومقاييس التشتت (المدى، المدى الربيعي، الانحراف المعياري، التباين، والحد الأدنى والحد الأقصى)، ومقاييس التفرطح والالتواء، وإعداد الرسوم البيانية Histograms، وشكل الساق والورقة stem and leaf plots، وشكل الصندوق Tukey box plots. كما

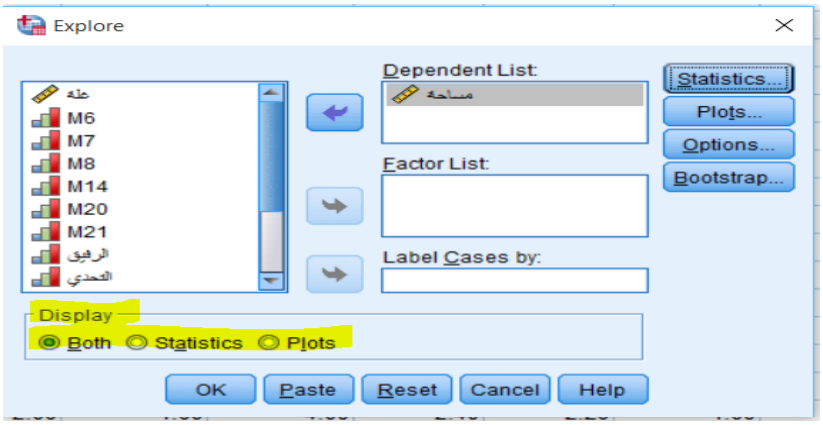
يستخدم هذا الاجراء كذلك من التوزيع الطبيعي للمتغير Test of Normality، كذلك اجراء اختبار تجانس التباينات Homogeneity of Variances.

1.3. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي:

لاستخراج الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق القائمة Analyze، ثم ننقر على Descriptive Statistics ثم Explore، فنتحصل على شاشة الحوار التالية:

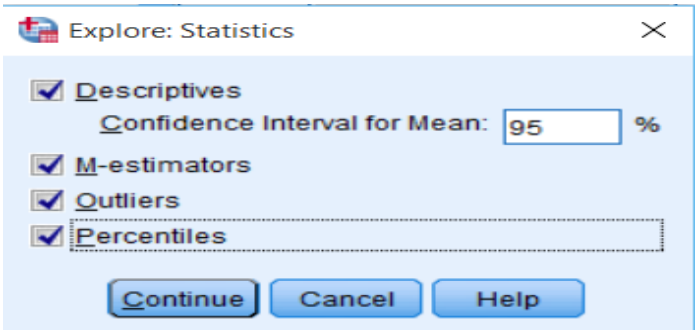
الشكل رقم (61): مربع الحوار Explore



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغير المراد حساب الإحصاءات الوصفية له، بالنقر عليه مرة واحدة ثم النقر على السهم (او بالنقر المزدوج)، فيتحول الى مربع Dependent List. من مربع Display يمكننا الاختيار بين عرض الإحصاءات الوصفية فقط دون الرسوم البيانية عبر النقر فوق Statistics، أو عرض الرسوم البيانية فقط دون الإحصاءات الوصفية عبر النقر فوق Plots، أو عرض الإحصاءات الوصفية والرسوم البيانية معا عبر النقر فوق Both وهو ما سنختاره في مثالنا. ثم ننقر فوق Statistics ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل التالي:

الشكل رقم (62): مربع الحوار Explore: Statistics



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار Descriptives، و M-estimators، و Outliers، وPercentiles. بعد ذلك ننقر على Continue، ثم ننقر فوق OK، سوف تظهر النتائج في شاشة مستعرض النتائج Output Viewer، كما هو موضح في الجداول الموالية:

الجدول رقم (05): الإحصاءات الوصفية لمتغير "مساحة"

Descriptives

			Statistic	Std. Error
مساحة	Mean		4.1389	.41672
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.2929	
		Upper Bound	4.9849	
	5% Trimmed Mean		4.0432	
	Median		3.0000	
	Variance		6.252	
	Std. Deviation		2.50032	
	Minimum		.50	
	Maximum		9.50	
	Range		9.00	
	Interquartile Range		4.00	
	Skewness		.433	.393
	Kurtosis		-.852-	.768

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يبين الجدول نتائج الإحصاءات الوصفية مثل المتوسط الحسابي والوسيط والمتوسط المقطوع (Trimmed Mean)، وهو المتوسط الحسابي بعد حذف أعلى 5% واقل 5% من البيانات وذلك لإلغاء أثر القيم الشاذة ان وجدت. بالإضافة الى مقاييس التشتت التي تحتوي على الخطأ المعياري والانحراف المعياري والتباين واقل قيمة واعلى قيمة والمدى الربيعي، كما يظهر الإحصاءات الخاصة بشكل التوزيع كالالتواء Skewness والتفلطح Kurtosis.

الجدول رقم (06): M-Estimators لمتغير "مساحة"

	Huber's M-Estimator[a]	Tukey's Biweight[b]	Hampel's M-Estimator[c]	Andrews' Wave[d]
مساحة	3.9438	3.9519	4.0052	3.9531

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is 1.340*pi.

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يوضح الجدول تقديرات للمتوسطات التي لا تتأثر بالقيم الشاذة (كما في المتوسط المقطوع).

الجدول رقم (07): المئينيات لمتغير "مساحة"

Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	مساحة	.9250	1.0000	2.0000	3.0000	6.0000	8.0000	9.0750
Tukey's Hinges	مساحة			2.0000	3.0000	6.0000		

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يوضح الجدول المئينيات، وهي القيم التي يقل عنها نسبة معينة من البيانات، مثلا المئين 20 هو القيمة التي يقل عنها 20% من البيانات.

الجدول رقم (08): القيم المتطرفة لمتغير "مساحة"

Extreme Values

			Case Number	Value
مساحة	Highest	1	18	9.50
		2	28	9.00
		3	10	8.00
		4	12	8.00
		5	3	7.00[a]
	Lowest	1	23	.50
		2	29	1.00
		3	24	1.00
		4	5	1.00
		5	4	1.00

a. Only a partial list of cases with the value 7.00 are shown in the table of upper extremes.

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

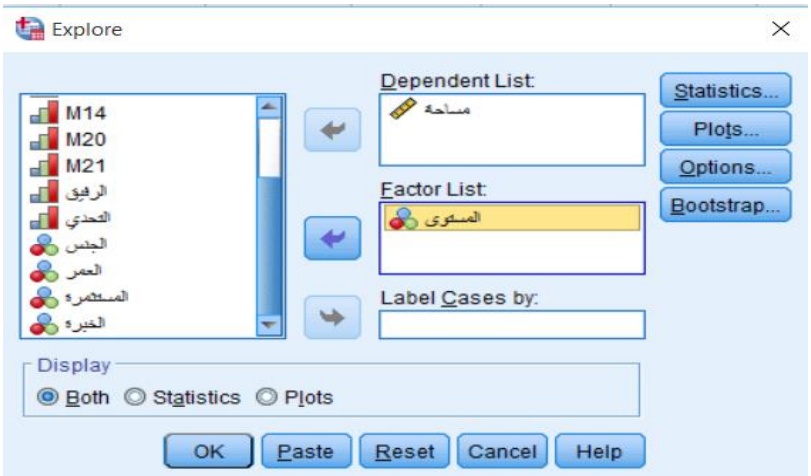
يوضح الجدول ما إذا كانت هناك قيم شاذة. واستخراج أكبر خمسة قيم واقل خمسة قيم شاذة، وذلك تمهيدا لحذفها من البيانات حتى لا تؤثر في الاختبارات الإحصائية الأخرى.

2.3. حساب الإحصاءات الوصفية لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي:

بالاعتماد على نفس المثال السابق، لاستخراج الإحصاءات الوصفية للمتغير الكمي "مساحة" حسب فئات المتغير النوعي "المستوى"، نتبع الخطوات التالية:

- ✓ ننقر فوق القائمة Analyze، ثم ننقر على Descriptive Statistics ثم Explore، فنتحصل على شاشة الحوار التالية:

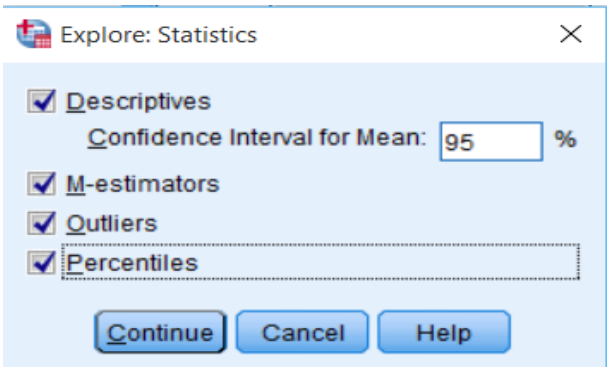
الشكل رقم (63): مربع حوار Explore لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغير الكمي المراد حساب الإحصاءات الوصفية له "مساحة"، بالنقر عليه مرة واحدة ثم النقر على السهم (او بالنقر المزدوج)، فيتحول الى مربع Dependent List. ونختار المتغير النوعي المراد التقسيم حسب فئاته "المستوى"، بالنقر عليه مرة واحدة ثم النقر على السهم (او بالنقر المزدوج)، فيتحول الى مربع Factor List. من مربع Display يمكننا الاختيار بين عرض الإحصاءات الوصفية فقط دون الرسوم البيانية عبر النقر فوق Statistics، أو عرض الرسوم البيانية فقط دون الإحصاءات الوصفية عبر النقر فوق Plots، أو عرض الإحصاءات الوصفية والرسوم البيانية معا عبر النقر فوق Both وهو ما سنختاره في مثالنا. ثم ننقر فوق Statistics ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل التالي:

الشكل رقم (64): مربع حوار Explore: Statistics لمتغير كمي حسب فئات متغير نوعي



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار Descriptives، و M-estimators، و Outliers، وPercentiles. بعد ذلك ننقر على Continue، ثم ننقر فوق OK، سوف تظهر النتائج في شاشة مستعرض النتائج Output Viewer، كما هو موضح في الجداول الموالية:

الجدول رقم (09): الإحصاءات الوصفية لمتغير "مساحة" حسب متغير "المستوى"

Descriptives

	المستوى			Statistic	Std. Error
مساحة	متوسط	Mean		4.3421	.55284
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.1806	
			Upper Bound	5.5036	
		5% Trimmed Mean		4.3523	
		Median		5.0000	
		Variance		5.807	
		Std. Deviation		2.40978	
		Minimum		.50	
		Maximum		8.00	
		Range		7.50	
		Interquartile Range		4.00	
		Skewness		-.339-	.524
		Kurtosis		-1.359-	1.014
	ثانوي	Mean		4.0417	.74483
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.4023	
			Upper Bound	5.6810	
		5% Trimmed Mean		3.9074	
		Median		3.0000	
		Variance		6.657	
		Std. Deviation		2.58015	
		Minimum		1.00	
		Maximum		9.50	
		Range		8.50	
		Interquartile Range		3.50	
		Skewness		1.157	.637
		Kurtosis		.500	1.232
	جامعي	Mean		3.6000	1.39104
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-.2622-	
			Upper Bound	7.4622	
		5% Trimmed Mean		3.4167	
		Median		3.0000	
		Variance		9.675	
		Std. Deviation		3.11047	
		Minimum		1.50	
		Maximum		9.00	
		Range		7.50	
		Interquartile Range		4.50	

	Skewness	1.918	.913
	Kurtosis	3.878	2.000

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يبين الجدول نتائج الإحصاءات الوصفية لكل فئة من فئات المتغير النوعي "المستوى" (وهي: متوسط، ثانوي، وجامعي)، مثل المتوسط الحسابي والوسيط والمتوسط المقطوع (Trimmed Mean)، وهو المتوسط الحسابي بعد حذف أعلى 5% واقل 5% من البيانات وذلك لإلغاء أثر القيم الشاذة ان وجدت. بالإضافة الى مقاييس التشتت التي تحتوي على الخطأ المعياري والانحراف المعياري والتباين واقل قيمة واعلى قيمة والمدى الربيعي، كما يظهر الإحصاءات الخاصة بشكل التوزيع كالالتواء Skewness والتفلطح Kurtosis.

الجدول رقم (10): M-Estimators لمتغير "مساحة" حسب متغير "المستوى"

M-Estimators

	المستوى	Huber's M-Estimator[a]	Tukey's Biweight[b]	Hampel's M-Estimator[c]	Andrews' Wave[d]
مساحة	متوسط	4.5026	4.4713	4.3552	4.4718
	ثانوي	3.2837	2.8740	3.2387	2.8757
	جامعي	2.7522	2.2621	2.7963	2.2503

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is 1.340*pi.

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يوضح الجدول تقديرات للمتوسطات التي لا تتأثر بالقيم الشاذة (كما في المتوسط المقطوع)، لكل فئة من فئات المتغير النوعي "المستوى" (وهي: متوسط، ثانوي، وجامعي).

الجدول رقم (11): المئينيات لمتغير "مساحة" حسب متغير "المستوى"

Percentiles

			Percentiles						
		المستوى	5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	مساحة	متوسط	.5000	1.0000	2.0000	5.0000	6.0000	7.0000	.
		ثانوي	1.0000	1.3000	2.2500	3.0000	5.7500	9.0500	.
		جامعي	1.5000	1.5000	1.5000	3.0000	6.0000	.	.
Tukey's Hinges	مساحة	متوسط			2.2500	5.0000	6.0000		
		ثانوي			2.5000	3.0000	5.5000		
		جامعي			1.5000	3.0000	3.0000		

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يوضح الجدول المئينيات لكل فئة من فئات المتغير النوعي "المستوى" (وهي: متوسط، ثانوي، وجامعي)، وهي القيم التي يقل عنها نسبة معينة من البيانات، مثلا المئين 20 هو القيمة التي يقل عنها 20% من البيانات.

الجدول رقم (12): القيم المتطرفة لمتغير "مساحة" حسب متغير "المستوى"

Extreme Values[d]

	المستوى			Case Number	Value
مساحة	متوسط	Highest	1	10	8.00
			2	3	7.00
			3	21	7.00
			4	1	6.00
			5	6	6.00[a]
		Lowest	1	23	.50
			2	29	1.00
			3	5	1.00
			4	4	1.00
			5	22	2.00
	ثانوي	Highest	1	18	9.50
			2	12	8.00
			3	19	6.00
			4	32	5.00
			5	7	3.00[b]
		Lowest	1	24	1.00
			2	34	2.00
			3	25	2.00
			4	36	3.00
			5	35	3.00[c]
	جامعي	Highest	1	28	9.00
			2	11	3.00[b]
		Lowest	1	26	1.50
			2	17	1.50

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يوضح الجدول ما إذا كانت هناك قيم شاذة لكل فئة من فئات المتغير النوعي "المستوى" (وهي: متوسط، ثانوي، وجامعي). واستخراج أكبر خمسة قيم واقل خمسة قيم شاذة، وذلك تمهيدا لحذفها من البيانات حتى لا تؤثر في الاختبارات الإحصائية الأخرى.

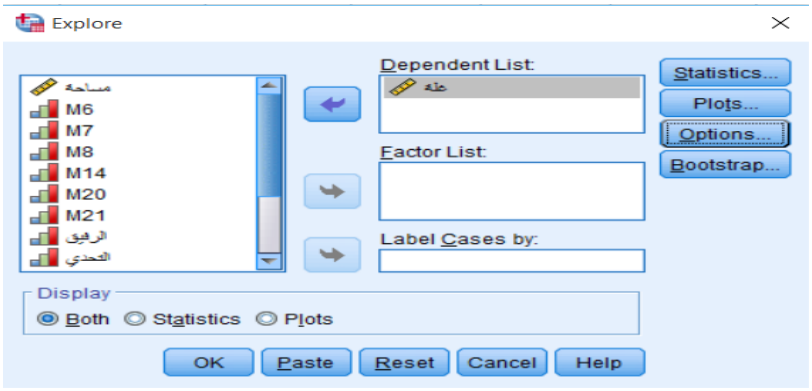
3.3. اختبار التوزيع الطبيعي Testing for Normality:

يعد تقييم التوزيع الطبيعي للبيانات شـرطًا أسـاسـيًا للعديد من الاختبارات الإحصـائية لأن البيانات الموزعة طبيعيا هي افتراض أساسي في الاختبارات البارامترية. هناك طريقتان رئيسيتان لاختبار التوزيع الطبيعي: بيانيًا وعدديًا.

ولإجراء اختبار التوزيع الطبيعي بيانيا، نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق القائمة Analyze، ثم ننقر على Descriptive Statistics ثم Explore، فنتحصـل على شـاشـة الحوار التالية:

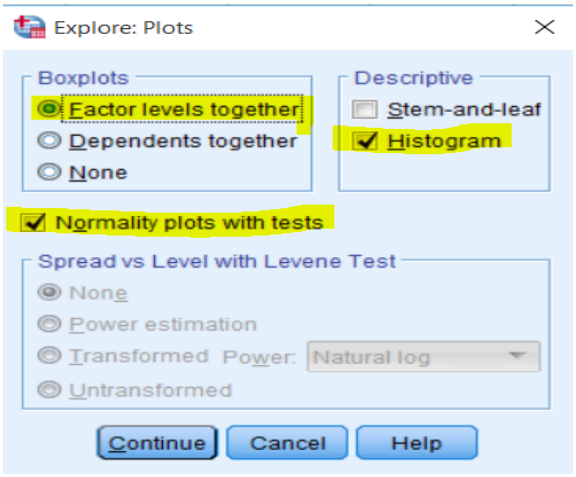
الشكل رقم (65): مربع حوار Explore لمتغير "غلة"



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغير الكمي المراد اختبار التوزيع الطبيعي له "غلة"، بالنقر عليه مرة واحدة ثم النقر على السـهم (او بالنقر المزدوج)، فيتحول الى مربع Dependent List. من مربع Display نختار عرض الإحصـاءات الوصـفية والرسـوم البيانية معا عبر النقر فوق Both. ثم ننقر فوق Plots ليظهر مربع الحوار المبين في الشكل التالي:

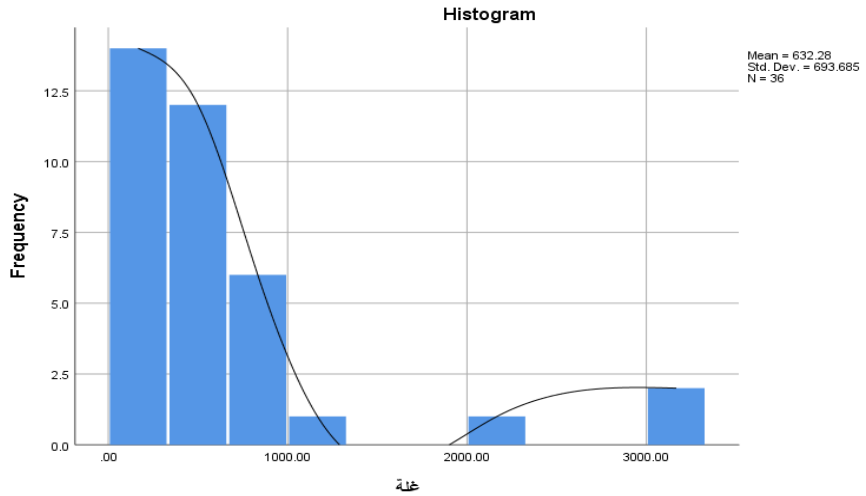
الشكل رقم (66): مربع حوار Explore: Plots لمتغير "غلة"



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ من مربع Descriptive نختار Histogram، ومن مربع Boxplots نختار Factor levels together او Dependents together، وننقر فوق Continue. ثم ننقر فوق OK، سوف تظهر النتائج في شاشة مستعرض النتائج Output Viewer، كما هو موضح في الاشكال الموالية:

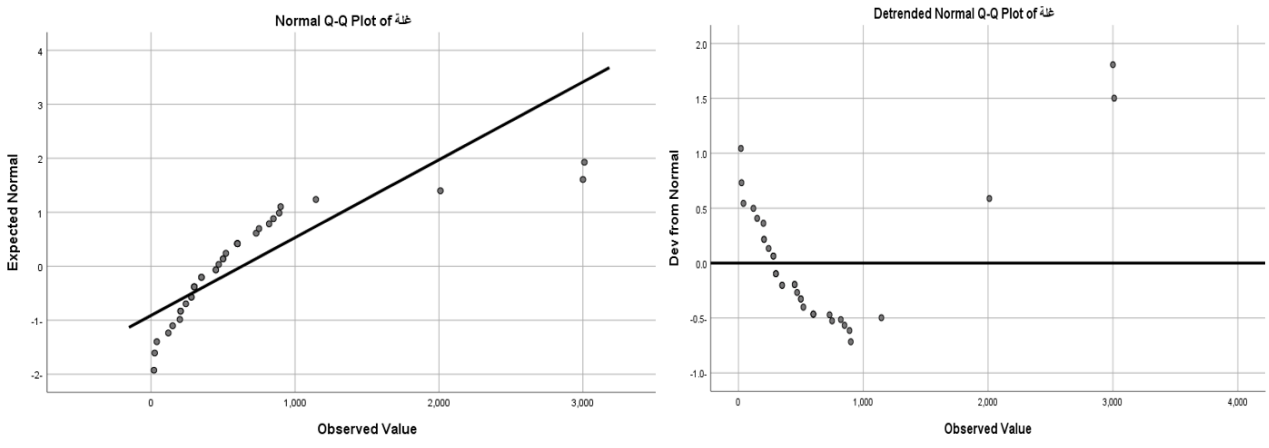
الشكل رقم (67): الرسم البياني Histogram



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

من غير المحتمل جدًا أن ينتج عن الرسم البياني لبيانات العينة منحنى طبيعي سلس تمامًا، خاصةً إذا كان حجم العينة صغيرًا. طالما أن البيانات تكون موزعة بشكل جرسي، مع وجود ذروة في المنتصف ومتناظرة إلى حد ما، فقد يتم استيفاء افتراض الحالة الطبيعية. بالرجوع للرسم البياني السابق لمثالنا فان أيا من هذه المتطلبات متوفرة، وبالتالي يمكننا القول ان بيانات المتغير "غلة" غير موزعة بشكل طبيعي.

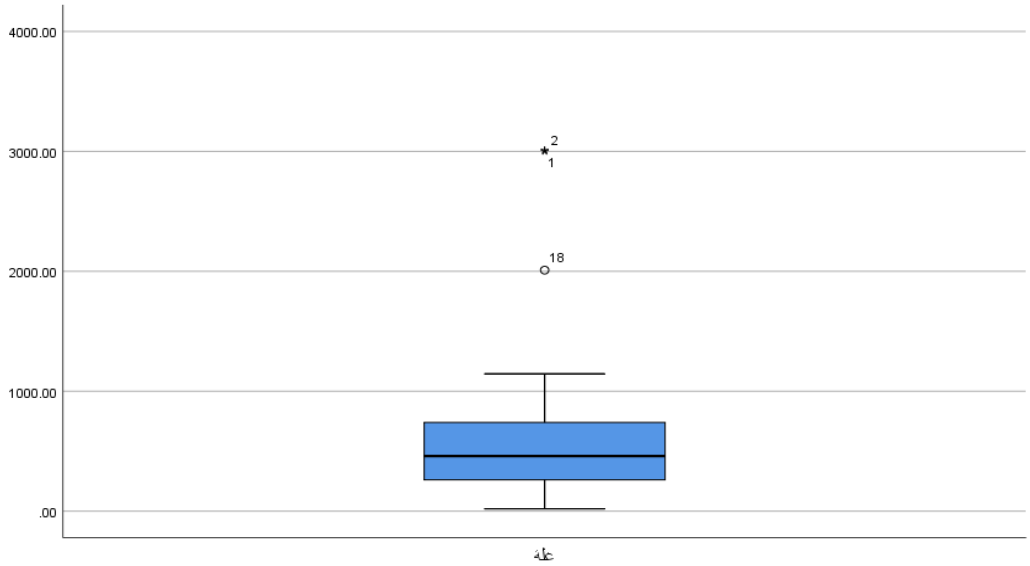
الشكل رقم (68): مخطط Q-Q plot



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

مخطط Q-Q plot الطبيعي هو طريقة رسومية بديلة لتقييم التوزيع الطبيعي للرسم البياني histogram وهي أسهل في الاستخدام عندما يكون هناك أحجام عينات صغيرة. يجب أن يكون التبعثر قريبًا من الخط قدر الإمكان مع عدم وجود نمط واضح بعيدًا عن الخط حتى يتم اعتبار البيانات موزعة بشكل طبيعي. واضح جدا من خلال نتائج توزيع متغير مثالنا "غلة" انها لا تتوفر على هذه المتطلبات، وان النقاط مبعثرة بعيدا عن الخط في الرسمين، وعليه متغير "غلة" لا يتبع التوزيع الطبيعي.

الشكل رقم (69): شكل الصندوق Boxplots



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

هناك أيضًا طرق محددة لاختبار التوزيع الطبيعي ولكن يجب استخدامها جنبًا إلى جنب مع الرسم البياني histogram أو مخطط Q-Q plot. يحدد اختبار Kolmogorov-Smirnov واختبار Shapiro-Wilk ما إذا كان التوزيع الأساسي طبيعيًا. كلا الاختبارين حساسان للقيم المتطرفة ويتأثران بحجم العينة:

- بالنسبة للعينات الأصغر، تقل احتمالية اكتشاف الحالة غير الطبيعية ولكن يجب تفضيل اختبار Shapiro-Wilk لأنه أكثر حساسية بشكل عام.
- بالنسبة للعينات الأكبر (أي أكثر من مائة)، تتم اختبارات التوزيع الطبيعي بتحفظ للغاية وقد يتم رفض افتراض الحالة الطبيعية بسهولة. يجب أن يتضمن أي اختبار أيضًا تقييمًا للتوزيع الطبيعي للرسوم البيانية histogram أو مخططات Q-Q plot لأن هذه أكثر ملاءمة لتقييم الحالة الطبيعية في العينات الأكبر.

ولإجراء اختبار التوزيع الطبيعي عددياً، نتبع نفس الخطوات لإجراء اختبار التوزيع الطبيعي بيانيا. سـوف تظهر النتائج في شاشة مستعرض النتائج Output Viewer، كما هو موضح في الجداول الموالية:

الجدول رقم (13): اختبارات التوزيع الطبيعي

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
غلة	.241	36	.000	.680	36	.000

a. Lilliefors Significance Correction

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

بما ان حجم العينة يساوي 36 فإن الاختبار الأنسب هو اختبارShapiro-Wilk. وبالرجوع الى قيمة sig والتي تساوي 0.000 وهي أصغر من مستوى المعنوية المفترض 0.05، وعليه فإننا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، أي ان بيانات متغير "غلة" لا تتبع التوزيع الطبيعي.

4. أمثلة وتطبيقات:

التطبيق الأول:

باستخدام عينة عشوائية مكونة من 12 عائلة توصل باحث اقتصادي الى البيانات الاتية فيما يخص الدخل والادخار بآلاف الدنانير:

التسلسل	الدخل	الادخار
1	30.5	2.6
2	26	2.2
3	18	1.5
4	42.5	4
5	30	2.7
6	28	2.9
7	27.5	2.6
8	32.5	3
9	35	3.2
10	26	2.7
11	27.5	2.2
12	39	3.4

- اوجد المتوسط الحسابي للمتغيرات.
- اوجد المدى والتباين.
- اختبر التوزيع الطبيعي للمتغيرات.

التطبيق الثاني:

إذا توفرت لديك البيانات التالية:

لون العين	لون البشرة	لون الشعر
اخضر	ابيض	اشقر
اخضر	اسمر فاتح	اشقر فاتح
اسود	اسمر	اسود
عسلي	اسمر فاتح	اسود
عسلي	ابيض	اشقر
اخضر	ابيض	اسود
اسود	اسمر فاتح	اشقر فاتح
ازرق	ابيض	اسود
عسلي	اسمر	اسود
اخضر	ابيض	اشقر

- تكوين جدول توزيع تكراري لكل متغير مرتب تصاعديا حسب التكرارات.
- الربيعيات، المئين (20)، المئين (60).
- الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال.
- الاعمدة البيانية لمتغير لون الشعر بالاعتماد على التكرارات.
- الدائرة البيانية لكل المتغيرات.

الفصل السادس:

اختبار الفرضيات ستيودنت T-TEST

1. تمهيد.
2. اختبار ستيودنت للعينة الواحدة **One Sample T-Test**.
3. اختبار ستيودنت للعينات المزدوجة **Paired Samples T-Test**.
4. اختبار ستيودنت للعينات المستقلة **Independent Samples T-Test**.
5. أمثلة وتطبيقات.

1. تمهيد:

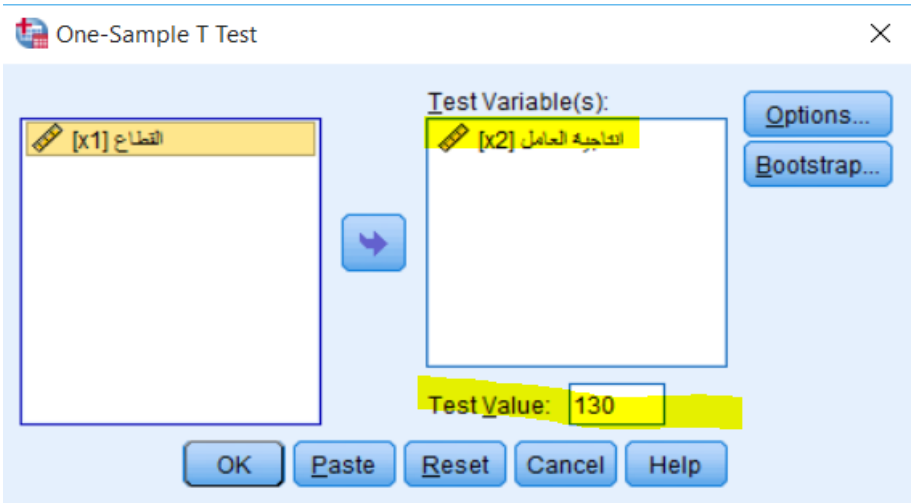
يعد اختبار الفرضيات الإحصائية من أهم الخصائص التي تميز البحوث الميدانية والتجريبية في مجالات علمية عديدة. يعتبر اختبار T-test أحد أشكال اختبار الفرضيات، وواحد من الاختبارات العديدة المستخدمة لهذا الغرض وهو من أكثر اختبارات الدلالة شيوعا في مختلف العلوم الإنسانية والاجتماعية، وترجع نشأته إلى العالم الكيميائي البريطاني وليام سيلي جوست سنة 1908، حيث نسب الاختبار للاسم المستعار "ستيودنت" اي الطالب، وأعطى الحرف الأخير في الكلمة وهو حرف T كاسم لهذا الاختبار.

2. اختبار ستيودنت للعينة الواحدة One Sample T-Test:

يستخدم هذا الاختبار لقياس الفرق المعنوي بين متوسط العينة عن قيمة ثابتة، يطلق عليها في برنامج SPSS القيمة الاختبارية Test Value. ولعمل استدلال حول المتوسط الحسابي لمجتمع في برنامج SPSS، على سبيل المثال لاختبار إنتاجية عامل حول متوسط قدره 135 نتبع الخطوات التالية:

- ✓ ننقر على قائمة Analyze ثم ننقر على Compare Means ثم One Sample T-Test، ستظهر لنا شاشة الحوار التالية:

الشكل رقم (70): مربع حوار One Sample T-Test



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ ننقر على المتغير المراد فحص واختبار متوسطه، وهو في مثالنا متغير "إنتاجية العامل"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Test variable(s). ونكتب رقم 130 في مربع Test Value. ثم ننقر OK، ستظهر لنا نتائج اختبار ستيودنت للعينة الواحدة في شاشة المخرجات كما في الجدولين المواليين:

الجدول رقم (14): الإحصاءات الوصفية لمتغير "إنتاجية العمل"

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
انتاجية العامل	19	138.6316	11.03636	2.53191

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) للمتغير الذي اختير لفحص متوسطه.

الجدول رقم (15): اختبار العينة الواحدة One Sample T-Test لمتغير "إنتاجية العمل"

One-Sample Test

	Test Value = 130					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
انتاجية العامل	3.409	18	.003	8.63158	3.3122	13.9509

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير مخرجات الجدول السابق الى ان متوسط الفرق بين المتغير والقيمة المفترضة (Mean Difference) والتي بلغت في هذا المثال 8.63، والذي يشير الى ان مستوى إنتاجية العمل لدى عينة الدراسة كانت اعلى من المستوى الطبيعي 130، ولكن هل هذا الفرق يعتبر كافيا لكن نقرر ان هناك فرق؟ ام ان الفرق عائد للصدفة نتيجة اختيار العينة؟ نستطيع الإجابة على هذا السؤال من خلال اختبار فرضية ستيودنت. فعند قبول الفرضية الصفرية نقول انه ليس هناك فرق، بينما عند قبول الفرضية البديلة نقر بوجود فرق.

في مثالنا هذا نلاحظ ان قيمة Sig. (2-tailed) والتي تساوي 0.003 وهي أصغر من 0.05 مستوى المعنوية المفترض، وبالتالي فإننا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، أي ان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط العينة والقيمة المفترضة.

3. اختبار ستيودنت للعينات المزدوجة Paired Samples T-Test:

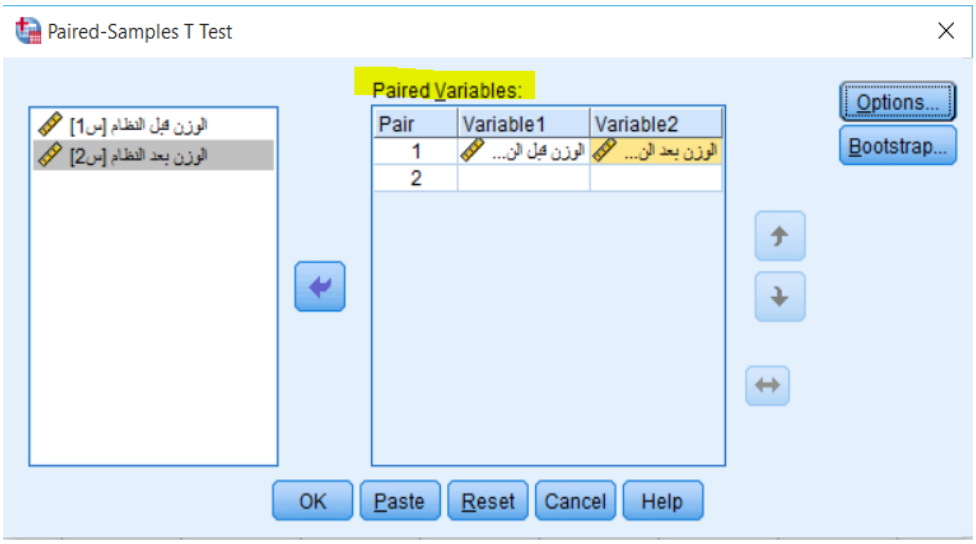
يستخدم هذا الاختبار لقياس الفرق المعنوي (Significant Difference) بين متوسطي متغيرين مرتبطين، او بين متوسطي عينتين مرتبطتين لمتغير واحد. ويفترض في هذا الاختبار تحقق الشرطين التاليين:

- ان يكون توزيع الفرق بين المتغيرين او العينتين طبيعيا.
- ان تكون قيم الفرق بين المتغيرين او العينتين مستقلة عن بعضها البعض.

على سـبيل المثال لإجراء اختبار سـتيودنت للعينات المزدوجة لأوزان مجموعة من الافراد قبل تناول نظام غذائي وبعده، نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر على قائمة Analyze ثم ننقر علىCompare Means ثم Paired Sample T-Test، سـتظهر لنا شاشة الحوار التالية:

الشكل رقم (71): مربع حوار Paired Sample T-Test



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على المتغيرين المراد فحص متوسـطاتهما، وهما في مثالنا متغير "الوزن قبل النظام" و"الوزن بعد النظام"، ثم ننقر على السـهم لتحويلهما الى مربع Paired variables. ثم ننقر OK، سـتظهر لنا نتائج اختبار سـتيودنت للعينتين المزدوجة في شاشة المخرجات كما في الجداول الموالية:

الجدول رقم (16): الإحصاءات الوصفية للمتغيرين المرتبطين

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	الوزن قبل النظام	100.8500	20	12.11035	2.70796
	الوزن بعد النظام	91.7000	20	10.13644	2.26658

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) للمتغيرين الذين اختيرا لفحص متوسطاتهما.

الجدول رقم (17): معامل ارتباط المتغيرين المرتبطين

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	الوزن قبل النظام & الوزن بعد النظام	20	.957	.000

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يوضح الجدول السابق اختبار العلاقة الارتباطية بين المتغيرين المراد فحص الاختلاف بينهما. حيث بينت النتائج الى وجود علاقة ارتباطية طردية قوية (0.957) وذات معنوية إحصائية.

الجدول رقم (18): اختبار Paired Sample T-Test

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	الوزن قبل النظام - الوزن بعد النظام	9.1500	3.78744	.84690	7.37742	10.92258	10.804	19	.000

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير مخرجات الجدول السابق الى ان متوسط الفرق بين المتغير "الوزن قبل النظام" والمتغير "الوزن بعد النظام" والذي بلغ في هذا المثال 9.15، كما نلاحظ ان قيمة Sig. (2-tailed) والتي تساوي 0.000 وهي أصغر من 0.05 مستوى المعنوية المفترض، وبالتالي فإننا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، أي ان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين اوزان الافراد قبل تناول النظام الغذائي وبعده، بعبارة أخرى ان تناول النظام الغذائي كلن له دور واثر معنوي في انقاص متوسط اوزان الافراد في العينة.

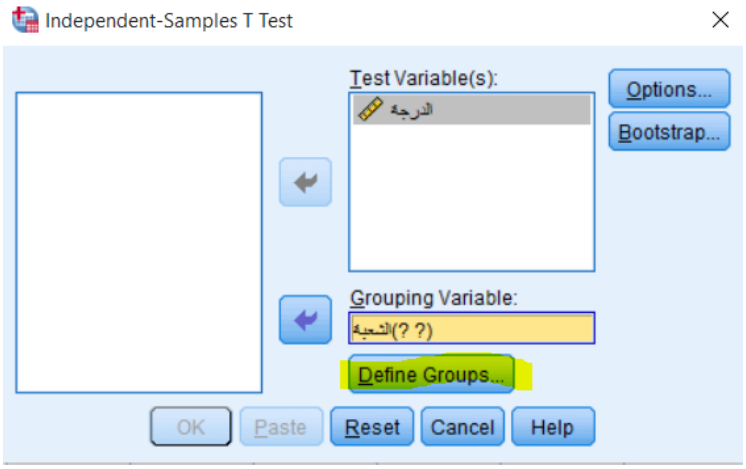
4. اختبار ستيودنت للعينات المستقلة Independent Samples T-Test:

يستخدم هذا الاختبار لقياس الفرق المعنوي (Significant Difference) بين متوسطي عينتين مستقلتين (Independent Samples). حيث يضم هذا الاختبار نوعين من المتغيرات: متغير التجميع (Grouping Variable) ويضم العينتين المستقلتين، ومتغير الاختبار ويضم متغير الدراسة. ويفترض هذا الاختبار ان يكون توزيع متغير الاختبار طبيعيا لكل عينة من عينات متغير التجميع. كما يستخدم هذا الاختبار لحالتين: افتراض ان تباين العينتين متساو، وافتراض ان تباين العينتين غير متساو.

على سبيل المثال لإجراء اختبار ستيودنت لاختبار الفروق في درجات الإحصاء بين عينة من طلاب الاقتصاد وعينة من طلاب التجارة، نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر على قائمة Analyze ثم ننقر على Compare Means ثم Independent Samples T-Test، ستظهر لنا شاشة الحوار التالية:

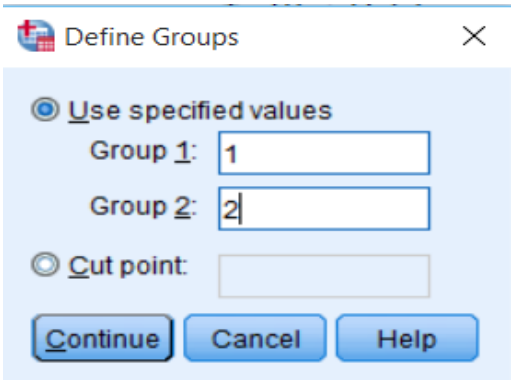
الشكل رقم (72): مربع حوار Independent Samples T-Test



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على المتغير "الدرجة"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Test Variable(s)، ثم ننقر على المتغير "الشعبة"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Grouping Variable. ثم ننقر فوق زر Define Groups، ستظهر لنا مربع الحوار كما في الشكل الموالي:

الشكل رقم (73): مربع حوار Define Groups



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ يتم تحديد متغير التجميع الذين يمثلان المجموعتين المراد اختبار متوسطاتهما، ثم ندخل رقم 1 في Group1 وندخل رقم 2 في Group2. وننقر فوق Continue، ثم ننقر OK، ستظهر لنا نتائج اختبار ستيودنت للعينتين المستقلتين في شاشة المخرجات كما في الجداول الموالية:

الجدول رقم (19): الإحصاءات الوصفية للمتغيرين المستقلين

Group Statistics

	الشعبة	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الدرجة	اقتصاد	12	71.0000	15.81714	4.56601
	تجارة	12	69.3333	14.84057	4.28410

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) لمتغير الدرجة لكل فئة من الفئتين الاقتصاد والتجارة.

الجدول رقم (20): اختبار Independent Samples T-Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
الدرجة	Equal variances assumed	.377	.546	.266	22	.793	1.66667	6.26115	-11.3181	14.65150
	Equal variances not assumed			.266	21.911	.793	1.66667	6.26115	-11.3212	14.65455

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يشير اختبار تجانس التباين للفئتين (Homogeneity of Variances) بالاختبار المسمى (Levene's Test)، حيث تشير قيمة Sig. للإحصائية F والتي بلغت 0.546 وهي اكبر من مستوى المعنوية المفترض، وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية والتي تنص على وجود تجانس بين تبايني الفئتين (الاقتصاد والتجارة)، وعليه فإننا نعتمد على نتائج صف (Equal variances assumed) في جدول النتائج. كما نلاحظ ان قيمة Sig. (2-tailed) في الصف الأول (Equal variances assumed) والتي تساوي 0.793 وهي أكبر من 0.05 مستوى المعنوية المفترض، وبالتالي فإننا نقبل الفرضية الصفرية ونرفض الفرضية البديلة، أي انه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين درجات الاحصاء لطلبة الاقتصاد ودرجات الإحصاء لطلبة التجارة.

5. أمثلة وتطبيقات:

تطبيق رقم 01: انتجت احدى الشركات غذاء معينا ادعت انه يساعد في تخفيض الوزن بمقدار 2كغ خلال أسبوعين. وقد استهلك 12 اشخاص هذا الغذاء، وكان مقدار النقص في اوزانهم كما في الجدول التالي:

الاشخاص	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
مقدار النقص	2.4	2	1.8	2.1	1.4	2.3	1	1.2	1.5	1.7	1.1	2.2

المطلوب: اختبار فرضية العدم H_0 القائلة بان المتوسط الحسابي لمقدار النقص في الاوزان تساوي 2كغ.

تطبيق رقم 02: إذا توفرت لديك درجات شعبتين من الطلبة كما في الجدول التالي:

الاولى	78	58	88	90	75	64	81	95	53	46	58	66	67	72
الثانية	55	68	96	45	82	63	77	48	68	78	50	72	58	80

المطلوب: هل يوجد هناك فرق معنوي بين متوسطي المجموعتين عند مستوى دلالة 5%؟

تطبيق03: لدينا عينة تتكون من 11 نبتة، ومعطيات عن اطوال هذه النباتات قبل وبعد تعرضها للضوء كما في الجدول الموالي:

رقم النبتة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
الطول قبل التعرض للضوء	31	33	35	30	36	37	41	35	39	32	30
الطوا بعد التعرض للضوء	33	32	36	29	39	38	41	40	43	34	36

المطلوب: اختبار ان كان هناك فرق جوهري في اطوال النباتات قبل وبعد تعرضها للإضاءة الإضافية عند مستوى معنوية 5%.

الفصل السابع:

تحليل التباين ANALYSIS OF VARIANCE

1. تمهيد.
2. تحليل التباين الأحادي **One Way ANOVA**.
3. تحليل التباين ذو المستوى الاعلى **Higher-Way ANOVA**.
4. تحليل التباين المشترك **Analysis of Covariance ANCOVA**.
5. أمثلة وتطبيقات.

1. تمهيد:

هو مجموعة من النماذج الإحصائية (statistical model) مع إجراء مرافقة لهذه النماذج تمكن من مقارنة المتوسطات لمجتمعات إحصائية مختلفة عن طريق تقسيم التباين variance الكلي الملاحظ بينهم إلى أجزاء مختلفة. أول طرق تحليل التباين تم وضعها من قبل الإحصائي رونالد فيشر في العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين لذلك تعرف أحيانا بتحليل فيشر للتباين.

2. تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA:

يستخدم هذا الاختبار عند توفر متغير مستقل واحد، الذي يطلق عليه بالمتغير العاملي (Factor)، وهو متغير من النوع الاسمي (Nominal) او الترتيبي (Ordinal)، الذي على أساسه ستقسم العينات المراد اختبار فروقات متوسطاتها. ومتغير تابع (Dependent) واحد وهو متغير من النوع الكمي. ويستخدم هذا الاختبار إذا كان المتغير العاملي مكون من مستويين أو أكثر، وإذا كان مكون من مستويين فقط فيمكن استخدام اختبار ستيودنت للعينتين المستقلتين. ويشترط في اختبار تحليل التباين الأحادي تحقق ما يلي:

- ان يكون توزيع المتغير المعتمد طبيعيا لكل عينة من عينات المتغير العاملي.
- ان يكون تباين المتغير المعتمد متساويا لكل عينة من عينات المتغير العاملي.
- ان تكون قيم المتغير المعتمد مستقلة بعضها عن البعض، ولكل عينة من عينات المتغير العاملي.
- ان تكون كل عينة من عينات المتغير العاملي عشوائية.

على سبيل المثال نرغب باختبار الفروق بين ثلاثة طرق تدريسية مختلفة على درجات مجموعة من الطلبة، ومن أجل ذلك سوف نقوم بإجراء تحليل التباين الأحادي وفق الخطوات التالية:

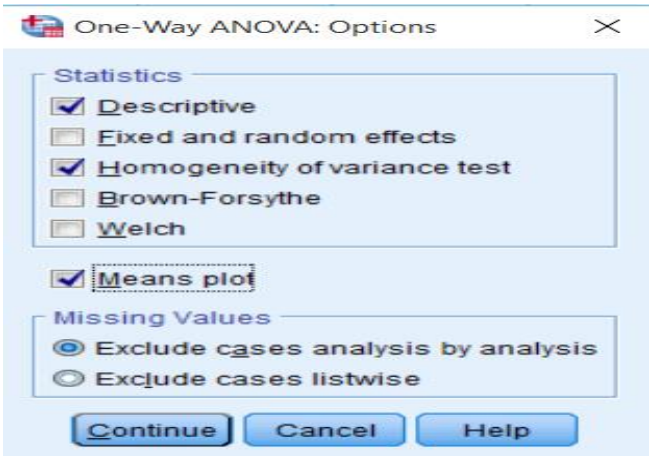
✓ ننقر على قائمة Analyze ثم ننقر علىCompare Means ثم One-Way ANOVA، ستظهر لنا شاشة الحوار التالية:

الشكل رقم (74): مربع حوار One-Way ANOVA

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على المتغير "الدرجات"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Dependent List، ثم ننقر على المتغير "الطريقة"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Factor. ثم ننقر فوق زر Options، ستظهر لنا مربع الحوار كما في الشكل الموالي:

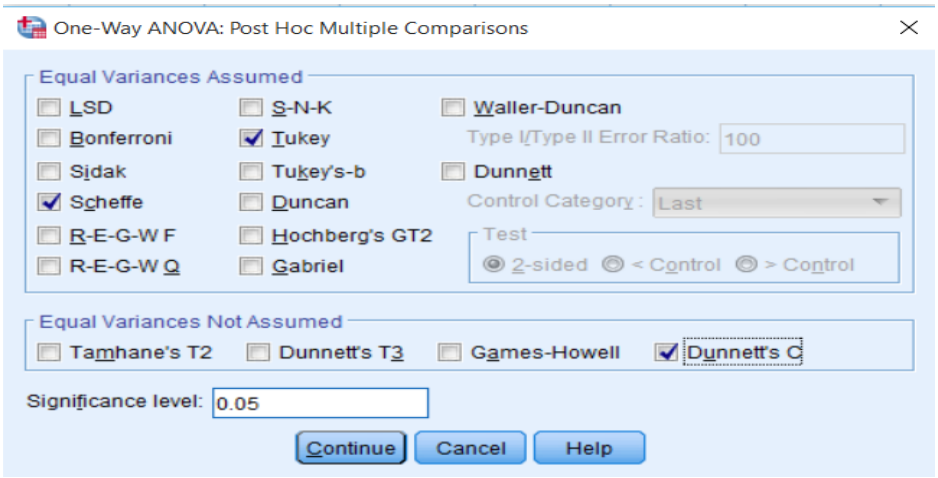
الشكل رقم (75): مربع حوار One-Way ANOVA: Options



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ من مربع الحوار نختار Descriptive لعرض الإحصاءات الوصفية، ونختار Homogeneity of variance test لفحص تماثل تباين المجموعات (الشرط الثاني)، كما يمكننا اختيار اختبار Brown-Forsythe او اختبار Welch الذين يستخدمان في حالة عدم تحقق شرط التباين كبديل لاختبار فيشر F. يمكن النقر على لعمل رسم بياني يمثل الفروقات بين متوسطات المتغير المعتمد لكل فئة من فئات المتغير العاملي. ثم ننقر فوق Continue، لنعود الى شاشة الحوار السابقة، وننقر مفتاح الاختبارات البعدية Post Hoc، فيظهر لنا مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (76): مربع حوار One-Way ANOVA: Post Hoc



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ هناك مجموعتين من الاختبارات البعدية: الجزء العلوي يشـــترط تجانس التباين لمجموعات المتغير العاملي Equal Variances Assumed، بينما الجزء الســـفلي لا يشـــترط تجانس التباين Equal Variances Not Assumed. وعادة ما يستخدم اختبار شيفيه Scheffe أو توكي Tukey من الجزء الأول، واختبار Dunnett's C من الجزء الثاني. وننقر فوق Continue، ثم ننقر OK، ستظهر لنا نتائج اختبار تحليل التباين الاحادي في شاشة المخرجات كما في الجداول الموالية:

الجدول رقم (21): الإحصاءات الوصفية للطرق الثلاثة لمتغير "الدرجات"

Descriptives

الدرجات

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
الطريقة الأولى	9	74.4444	3.28295	1.09432	71.9209	76.9679	71.00	81.00
الطريقة الثانية	9	79.1111	2.31541	.77180	77.3313	80.8909	77.00	84.00
الطريقة الثالثة	9	84.7778	2.81859	.93953	82.6112	86.9443	79.00	89.00
Total	27	79.4444	5.09399	.98034	77.4293	81.4596	71.00	89.00

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) والخطأ المعياري (Std. Error Mean) والحد الأدنى (Minimum) والحد العلى (Maximum) للمتغير التابع الدرجات، لكل فئة من الفئات الثلاثة للمتغير العاملي: الطريقة الأولى، الطريقة الثانية، والطريقة الثالثة.

الجدول رقم (22): اختبار تجانس التباينات لمتغير "الدرجات"

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
الدرجات	Based on Mean	.633	2	24	.540
	Based on Median	.235	2	24	.792
	Based on Median and with adjusted df	.235	2	19.612	.793
	Based on trimmed mean	.554	2	24	.582

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of variance الموضح في الجدول أعلاه، يشير الى تساوي تباينات المجموعات الثلاثة، حيث كانت قيمة Sig. أكبر من مستوى المعنوية المفترض 0.05.

الجدول رقم (23): جدول تحليل التباين ANOVA لمتغير "الدرجات"

ANOVA

الدرجات

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	482.000	2	241.000	30.021	.000
Within Groups	192.667	24	8.028		
Total	674.667	26			

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة تحليل التباين الأحادي الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية 0.05، حيث قيمة .Sig أصغر من مستوى المعنوية المفترض 0.05.

الجدول رقم (24): المقارنات البعدية المتعددة لمتغير "الدرجات"

Multiple Comparisons

Dependent Variable: الدرجات

	(I) الطريقة	(J) الطريقة	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
Tukey HSD	الطريقة الأولى	الطريقة الثانية	-4.66667-*	1.33565	.005	-8.0022-	-1.3312-
		الطريقة الثالثة	-10.33333-*	1.33565	.000	-13.6688-	-6.9978-
	الطريقة الثانية	الطريقة الأولى	4.66667*	1.33565	.005	1.3312	8.0022
		الطريقة الثالثة	-5.66667-*	1.33565	.001	-9.0022-	-2.3312-
	الطريقة الثالثة	الطريقة الأولى	10.33333*	1.33565	.000	6.9978	13.6688
		الطريقة الثانية	5.66667*	1.33565	.001	2.3312	9.0022
Scheffe	الطريقة الأولى	الطريقة الثانية	-4.66667-*	1.33565	.007	-8.1511-	-1.1823-
		الطريقة الثالثة	-10.33333-*	1.33565	.000	-13.8177-	-6.8489-
	الطريقة الثانية	الطريقة الأولى	4.66667*	1.33565	.007	1.1823	8.1511
		الطريقة الثالثة	-5.66667-*	1.33565	.001	-9.1511-	-2.1823-
	الطريقة الثالثة	الطريقة الأولى	10.33333*	1.33565	.000	6.8489	13.8177
		الطريقة الثانية	5.66667*	1.33565	.001	2.1823	9.1511
Dunnett C	الطريقة الأولى	الطريقة الثانية	-4.66667-*	1.33911		-8.4931-	-.8402-
		الطريقة الثالثة	-10.33333-*	1.44231		-14.4546-	-6.2120-
	الطريقة الثانية	الطريقة الأولى	4.66667*	1.33911		.8402	8.4931
		الطريقة الثالثة	-5.66667-*	1.21589		-9.1410-	-2.1923-
	الطريقة الثالثة	الطريقة الأولى	10.33333*	1.44231		6.2120	14.4546
		الطريقة الثانية	5.66667*	1.21589		2.1923	9.1410

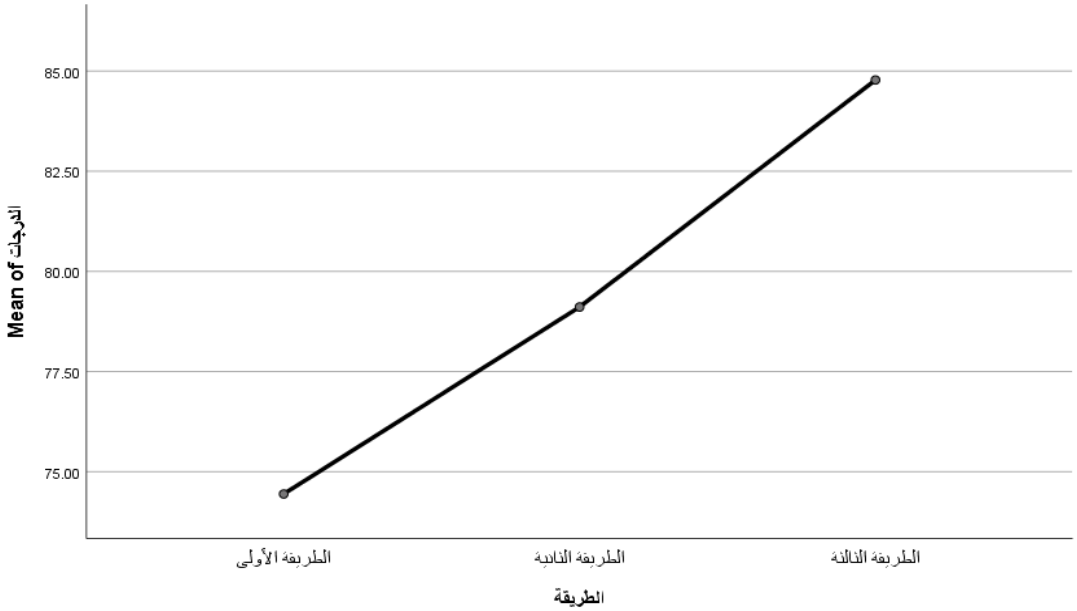
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

من خلال اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of variance تبين ان التباينات متماثلة بين المجموعات الثلاثة، وبالتالي يمكن استخدام نتائج احد الاختبارات البعدية التي تشترط تجانس التباينات اختبار شيفيه

Scheffe أو توكيTukey. بالاعتماد على نتائج اختبار شيفيه Scheffe ، وبالاعتماد على عمود Mean Difference (I-J) في جدول النتائج، حيث يشير وجود نجمة * الى ان الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05، كما ان الإشارة السالبة للفرق تشير الى ان الفرق لمصلحة الطريقة(J)، بينما الإشارة الموجبة للفرق تشير الى ان الفرق لمصلحة الطريقة(I). يمكن كذلك معرفة معنوية الفروق من خلال عمود .Sig، حيث كلما كانت .Sig أصغر من 0.05 دل ذلك على وجود فروق ذات معنوية إحصائية، بينما إذا كانت .Sig أكبر من 0.05 دل ذلك على عدم وجود فروق ذات معنوية إحصائية.

الشكل رقم (77): رسم متوسطات المجموعات لمتغير "الدرجات"



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

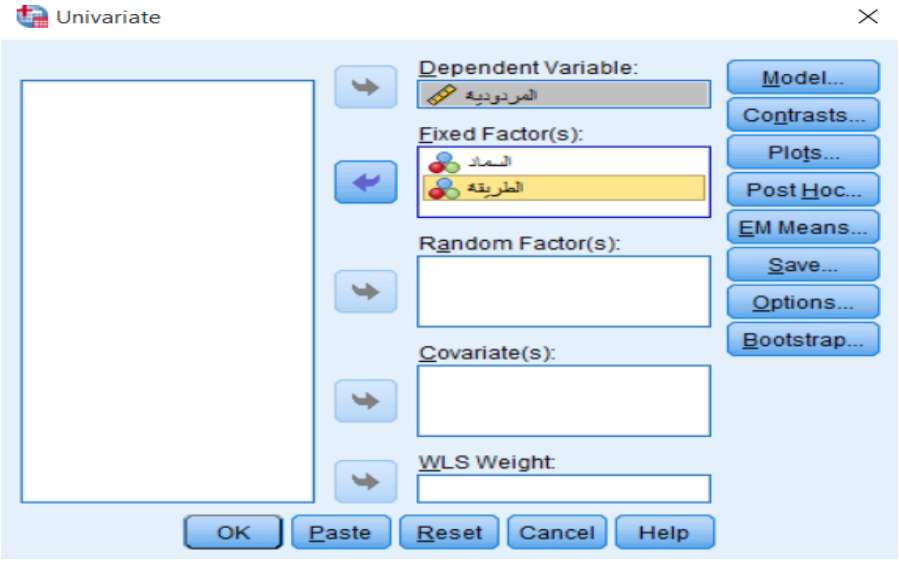
تشير نتيجة رسم متوسطات المجموعات في الشكل أعلاه، والذي يظهر فيه تباعد بين الطرق الثلاثة للتدريس، وهو ما يدعم نتائج الاختبارات السابقة.

3. تحليل التباين ذو المستوى الاعلى Higher-Way ANOVA:

يستخدم تحليل التباين ذو المستوى الأعلى لفحص الفروق لأكثر من متغير عاملي على المتغير التابع. على سبيل المثال نرغب باختبار الفروق بين ثلاثة أنواع سماد مختلفة، وأربعة طرق للري على مردودية محصـــول معين، ومن أجل ذلك سوف نقوم بإجراء تحليل التباين الثنائي وفق الخطوات التالية:

- ✓ ننقر على قائمة Analyze ثم ننقر على General Linear Model ثم Univariate، ستظهر لنا شاشة الحوار التالية:

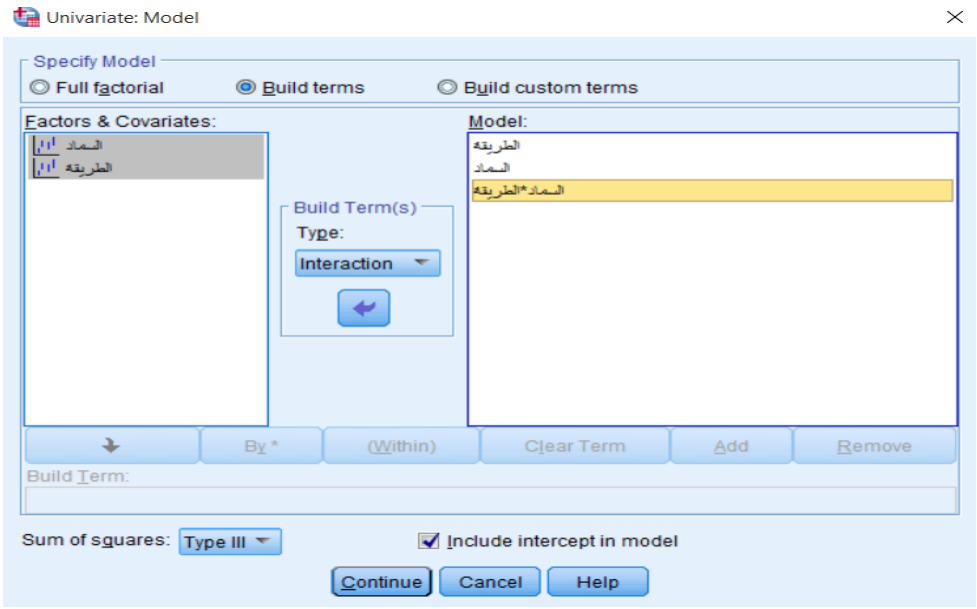
الشكل رقم (78): مربع الحوار Univariate



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على المتغير التابع "المردودية"، ثم ننقر على الســـهم لتحويله الى مربع Dependent Variable، ثم ننقر على المتغيرين العامليين الأول "الســماد" والثاني "الطريقة" (مع ملاحظة انه يمكن ادراج أكثر من متغيرين عامليين)، ثم ننقر على الســـهم لتحويلهما الى مربع Fixed Factor(s). ثم ننقر فوق زر Model، ســتظهر لنا مربع الحوار كما في الشكل الموالي:

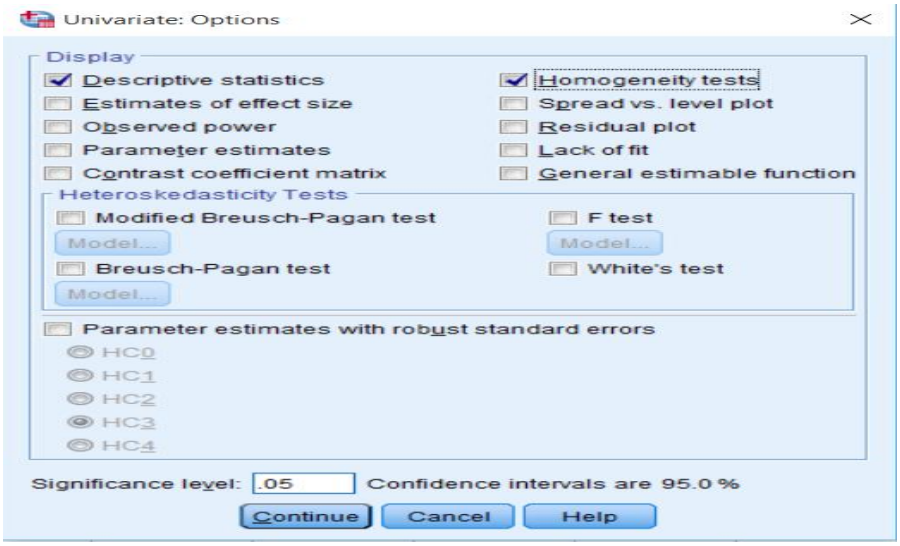
الشكل رقم (79): مربع الحوار Univariate: Model



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على الخيار Build terms في الأعلى بدلا من Full factorial لاختيار المتغيرات العاملية المراد دراستها وتفاعلاتها، التابع "المردودية"، ثم من خلال حقل Build term(s) ننقر على السهم لاختيار Interaction ونحدد كل متغير عاملي على حدى وننقله الى مربع Model، ثم نحدد كلا المتغيرين سوية وننقلهما الى مربع Model لاختبار تفاعل المتغيرين. ثم ننقر فوق زر Continue، فيتم الرجوع الى مربع الحوار Univariate ومنه ننقر على خيار Options فيظهر لنا مربع الحوار كما في الشكل الموالي:

الشكل رقم (80): مربع الحوار Univariate: Options



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على Descriptive statistics لإيجاد بعض الإحصاءات الوصفية، وننقر على Homogeneity tests لاختبار تجانس التباين، ثم ننقر فوق زر Continue، فيتم الرجوع الى مربع الحوار Univariate ومنه ننقر OK، ستظهر لنا نتائج اختبار تحليل التباين الثنائي في شاشة المخرجات كما في الجداول الموالية:

الجدول رقم (25): الإحصاءات الوصفية لمتغير "الخطأ"

Descriptive Statistics

Dependent Variable: الخطأ

مهندس	تقني	Mean	Std. Deviation	N
1.00	1.00	.6667	1.15470	3
	2.00	1.0000	1.00000	3
	3.00	1.6667	1.15470	3
	Total	1.1111	1.05409	9
2.00	1.00	2.6667	1.15470	3
	2.00	1.6667	1.52753	3
	3.00	1.6667	1.15470	3
	Total	2.0000	1.22474	9
3.00	1.00	.3333	.57735	3

	2.00	.3333	.57735	3
	3.00	1.0000	1.00000	3
	Total	.5556	.72648	9
4.00	1.00	1.0000	.00000	3
	2.00	.6667	.57735	3
	3.00	1.0000	1.00000	3
	Total	.8889	.60093	9
Total	1.00	1.1667	1.19342	12
	2.00	.9167	.99620	12
	3.00	1.3333	.98473	12
	Total	1.1389	1.04616	36

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) للمتغير التابع الخطأ، لكل فئة من الفئات الاربعة للمتغير العاملي الأول مهندس: مهندس أول، مهندس ثاني، مهندس ثالث، ومهندس رابع، ولكل فئة من الفئات الثلاثة للمتغير العاملي الثاني: تقني أول، تقني ثاني، وتقني ثالث.

الجدول رقم (26): اختبار Levene's Test للتجانس لمتغير "الخطأ"

Levene's Test of Equality of Error Variances[a,b]

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
الخطأ	Based on Mean	1.479	11	24	.203
	Based on Median	.291	11	24	.982
	Based on Median and with adjusted df	.291	11	15.823	.978
	Based on trimmed mean	1.337	11	24	.265

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: الخطأ

b. Design: Intercept + تقني + مهندس * تقني + مهندس

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

اختبار تجانس التباين Test of Homogeneity of variance الموضح في الجدول أعلاه، يشير الى تساوي تباينات المجموعات للمتغيرين العامليين، حيث كانت قيمة Sig. أكبر من مستوى المعنوية المفترض 0.05.

الجدول رقم (27): اختبار تحليل التباين لمتغير "الخطأ"

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: الخطأ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.972[a]	11	1.361	1.400	.236
Intercept	46.694	1	46.694	48.029	.000
مهندس	10.306	3	3.435	3.533	.030
تقني	1.056	2	.528	.543	.588
مهندس * تقني	3.611	6	.602	.619	.713
Error	23.333	24	.972		
Total	85.000	36			
Corrected Total	38.306	35			

a. R Squared = .391 (Adjusted R Squared = .112)

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة تحليل التباين الثنائي الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمتغير العاملي مهندس عند مستوى معنوية 0.05، حيث قيمة .Sig أصغر من مستوى المعنوية المفترض 0.05، أي انه يوجد فروق معنوية بين المهندسين في الخطأ. بينما تشير نتيجة تحليل التباين الثنائي الى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمتغير العاملي تقني عند مستوى معنوية 0.05، حيث قيمة .Sig أكبر من مستوى المعنوية المفترض 0.05، أي انه لا يوجد فروق معنوية بين التقنيين في الخطأ. كما تشير نتيجة تحليل التباين الثنائي الى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لتفاعل المتغيرين العامليين مع بعض (مهندس * تقني) عند مستوى معنوية 0.05، حيث قيمة .Sig أكبر من مستوى المعنوية المفترض 0.05، أي انه لا يوجد فروق معنوية بين تفاعل المتغيرين العامليين مع بعض (مهندس * تقني) في الخطأ.

✓ ولكون الاختلاف في أداء المهندسين كان له تأثير معنوي فيجب ان نعرف أي مصدر الاختلاف مثنى مثنى. وذلك بتطبيق المقارنات البعدية، حيث ننقر مفتاح الاختبارات البعدية Post Hoc في مربع الحوار Univariate، فيظهر لنا مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (81): مربع الحوار **Univariate: Post Hoc** لمتغير "مهندس"

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على المتغير العاملي مهندس من مربع Factors، ونحوله بواسطة السهم الى مربع Post Hoc Tests for. ثم ننقر على Scheffe في مربع Equal Variances Assumed. وننقر فوق Continue، ثم ننقر OK، ستظهر لنا نتائج اختبار تحليل التباين الثنائي في شاشة المخرجات كما في الجداول الموالية:

الجدول رقم (28): المقارنات البعدية لمتغير "مهندس"

Multiple Comparisons

Dependent Variable: الخطأ

Scheffe

(I) مهندس	(J) مهندس	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
1.00	2.00	-.8889-	.46481	.324	-2.2854-	.5076
	3.00	.5556	.46481	.702	-.8409-	1.9520
	4.00	.2222	.46481	.972	-1.1743-	1.6187
2.00	1.00	.8889	.46481	.324	-.5076-	2.2854
	3.00	1.4444*	.46481	.041	.0480	2.8409
	4.00	1.1111	.46481	.156	-.2854-	2.5076
3.00	1.00	-.5556-	.46481	.702	-1.9520-	.8409
	2.00	-1.4444-*	.46481	.041	-2.8409-	-.0480-
	4.00	-.3333-	.46481	.915	-1.7298-	1.0631
4.00	1.00	-.2222-	.46481	.972	-1.6187-	1.1743
	2.00	-1.1111-	.46481	.156	-2.5076-	.2854
	3.00	.3333	.46481	.915	-1.0631-	1.7298

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .972.

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

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

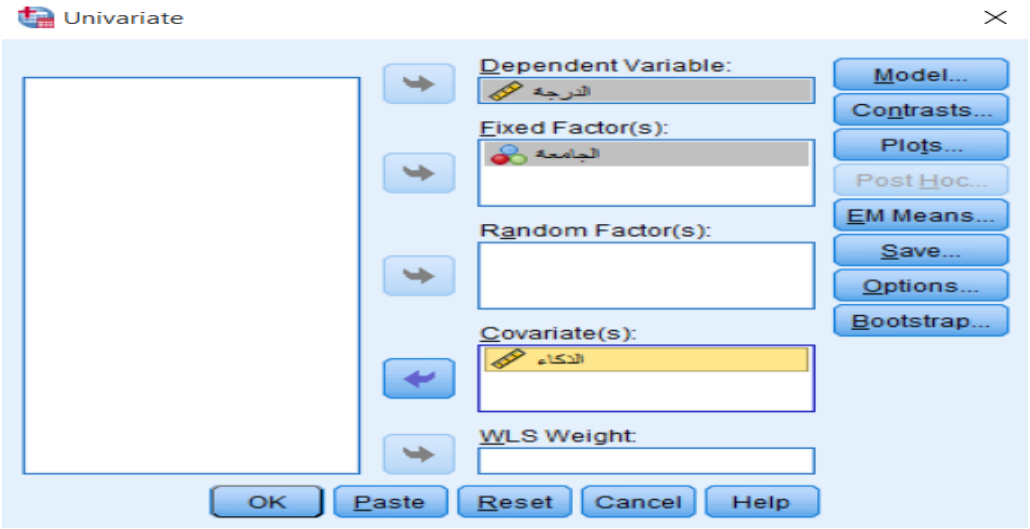
نلاحظ من نتائج اختبار Scheffe ان قيمة .Sig بين المهندس2 والمهندس3 هي الوحيدة معنوية كونها تساوي 0.041 وهي اقل من 0.05 مستوى المعنوية المفترض.

4. تحليل التباين المشترك Analysis of Covariance ANCOVA:

يستخدم تحليل التبيان المشترك ANCOVA عندما نريد مقارنة متوسطات متغير تابع لمجموعتين او أكثر من الافراد بعد ضبط الفروقات بين هذه المجموعات على متغير آخر يسمى المتغير المشترك Covariate. ان الهدف من اجراء هذا التحليل هو محاولة تقليل خطأ التباين. على سبيل المثال نرغب باختبار الفروق بين درجات الإحصاء لطلاب ثلاث جامعات مختلفة، ومع استبعاد أثر الذكاء للطلاب، ومن أجل ذلك سوف نقوم بإجراء تحليل التباين المشترك وفق الخطوات التالية:

✓ ننقر على قائمة Analyze ثم ننقر على General Linear Model ثم Univariate، ستظهر لنا شاشة الحوار التالية:

الشكل رقم (82): مربع الحوار Univariate للمتغير المشترك "الذكاء"



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر على المتغير التابع "الدرجة"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Dependent Variable، ثم ننقر على المتغير العاملي "الجامعة"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Fixed Factor(s)، ثم ننقر على المتغير المشترك "الذكاء"، ثم ننقر على السهم لتحويله الى مربع Covariate(s). ثم ننقر OK، ستظهر لنا نتائج اختبار تحليل التباين المشترك في شاشة المخرجات كما في الجداول الموالية:

الجدول رقم (29): الإحصاءات الوصفية لمتغير "الدرجة"

Descriptive Statistics

Dependent Variable: الدرجة

الجامعة	Mean	Std. Deviation	N
الوادي	13.8333	3.65605	6
سطيف	12.2500	5.43906	4
خنشلة	12.2000	7.42967	5
Total	12.8667	5.24904	15

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

قام برنامج SPSS بحساب المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Std. Deviation) للمتغير التابع الدرجة، لكل فئة من الفئات الثلاثة للمتغير العاملي: الوادي، سطيف، خنشلة.

الجدول رقم (30): اختبار تحليل التباين المشترك ANCOVA لمتغير "الدرجة"

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: الدرجة

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	228.156[a]	3	76.052	5.309	.017
Intercept	2.225	1	2.225	.155	.701
الذكاء	218.806	1	218.806	15.274	.002
الجامعة	14.503	2	7.251	.506	.616
Error	157.578	11	14.325		
Total	2869.000	15			
Corrected Total	385.733	14			

a. R Squared = .591 (Adjusted R Squared = .480)

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة تحليل التباين المشترك الى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للمتغير العاملي الجامعة عند مستوى معنوية 0.05، حيث قيمة Sig. أكبر من مستوى المعنوية المفترض 0.05، أي انه لا يوجد فروق معنوية بين طلاب الجامعات الثلاثة في الاحصاء. بينما تشير نتيجة تحليل التباين المشترك الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمتغير المشترك الذكاء عند مستوى معنوية 0.05، حيث قيمة Sig. أصغر من مستوى المعنوية المفترض 0.05، أي انه يوجد فروق معنوية في الاحصاء بين الطلاب تعزى للذكاء.

5. أمثلة وتطبيقات:

تطبيق رقم 01: توجد ثلاثة طرق لتدريب الموظفين الجدد، وقد استخدمت كل طريقة لتدريب مجموعة واحدة من ثلاثة مجموعات مستقلة، وبعد انتهاء فترة التدريب اعطي للمجموعات الثلاثة اختبار موحد حيث حصل كل موظف على درجة معينة كما في الجدول التالي:

الطريقة	درجات الموظفين									
الطريقة1	74	78	73	72	72	73	76	81	71	72
الطريقة2	84	77	79	79	81	77	78	80	77	80
الطريقة3	83	85	86	87	89	84	79	86	84	79

المطلوب: – اختبار معنوية الفرق بين متوسطات الطرق التدريبية عند مستوى دلالة 5%.

✓ في حالة ظهور فروق معنوية بين الطرق التدريبية، اختبر معنوية الفروق بين متوسطي كل طريقتين باستخدام طريقة scheffe عند مستوى دلالة 5%.

تطبيق رقم 02: يرغب باحث اقتصادي في مقارنة الدخل الشهري في أربعة دول عربية، حيث سحب عينة عشوائية حجمها 13 اسرة من كل دولة:

الاولى	2872	2753	2954	2623	2584	2945	2548	2861	3120	2945	2753	2456	2674
الثانية	1753	1648	1523	2241	2154	1582	1654	1945	1783	1658	2135	2040	2145
الثالثة	3125	3521	3471	3654	2970	3578	2846	3214	3346	3965	4100	3159	3095
الرابعة	2571	2468	2123	2587	3753	4200	2546	2863	2368	2469	2541	2943	2864

المطلوب: اجراء تحليل التباين مع المقارنات المتعددة.

تطبيق 03: إذا توفرت لديك البيانات التالية والخاصة بعدد الكيلومترات التي تقطعها كل سيارة في الساعة الواحدة:

	Mercedes	BMW	Fiat	Skoda
عادي	160	155	110	95
بدون رصاص	140	145	140	105
ممتاز	170	165	145	85

المطلوب: هل هناك فرق جوهري في متوسط السرعة:

✓ حسب نوع السيارة

✓ حسب نوع البنزين

تطبيق رقم 04: لدينا البيانات التالية المتعلقة بنتائج استبيان لمجموعة من الطلبة كما في الجدول التالي:

المشاهدات	الجنس	التخصص	الاعلام الالي	معدل س1	درجة الرضى	الطول	العمر	معدل س2
1	ذ	اقتصاد	متوسط	12.5	راضي	175	21	11.8
2	ذ	حقوق	جيد	11.3	غ راضي	168	22	10.3
3	أ	تكنولوجيا	جيد	9.4	محايد	162	21	11.1
4	أ	النفس	ضعيف	13.5	محايد	170	27	12.5
5	ذ	الاجتماع	ضعيف	14.6	راضي	178	25	15.6
6	أ	تكنولوجيا	متوسط	10.8	راضي محايد	165	24	12.3
7	ذ	حقوق	ضعيف	12.6	غ راضي	180	22	10.2
8	ذ	النفس	متوسط	15.4	محايد	177	21	15.8
9	أ	اقتصاد	جيد	8.6	غ راضي	172	28	10.4
10	أ	الاجتماع	جيد	15.7	راضي	158	23	13.5
11	أ	تكنولوجيا	متوسط	14.2	غ راضي	155	24	12.8
12	ذ	اقتصاد	ضعيف	12.9	غ راضي	168	25	13.6
13	أ	حقوق	متوسط	11.7	محايد	160	21	9.8
14	ذ	حقوق	ضعيف	14.8	راضي	166	22	13.8
15	أ	اقتصاد	ضعيف	14.9	راضي	158	22	14.8
16	أ	النفس	متوسط	16.5	راضي	150	25	15.8
17	أ	الاجتماع	ضعيف	13.3	غ راضي	170	21	12.5
18	ذ	النفس	ضعيف	14.2	غ راضي	182	23	13.8
19	ذ	حقوق	ضعيف	11.8	محايد	175	26	11.5
20	أ	تكنولوجيا	جيد	9.6	محايد	167	24	8.7
21	ذ	اقتصاد	متوسط	10.3	محايد	173	25	9.7

المطلوب: – اختبار الفروق بين معدلي س1 و س2 عند مستوى دلالة 5%.

- ✓ اختبار الفروق بين معدلي الذكور والاناث لكل من س1 و س2 عند مستوى دلالة 5%.
- ✓ اختبار فرضية ان معدل الطلبة يساوي 12 لكل من س1 و س2 عند مستوى دلالة 5%.

الفصل الثامن:

تحليل الارتباط CORRELATION ANALYSIS

1. تمهيد.
2. معامل بيرسون للارتباط او معامل الارتباط الخطي البسيط.
3. الارتباط الجزئي **Partial Correlation.**
4. معامل الارتباط سبيرمان للرتب **Spearman's Cofficient of Rank Correlation.**
5. أمثلة وتطبيقات.

1. تمهيد:

يهتم تحليل الارتباط بالطرائق التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الارتباطية الخطية بين متغيرين أو أكثر. ان قياس نوع ومقدار العلاقة بين المتغيرات يدعى الارتباط correlation، ويقاس الارتباط بين متغيرين بمؤشـــر كمي هو معامل الارتباط.

2. معامل بيرسون للارتباط او معامل الارتباط الخطي البسيط:

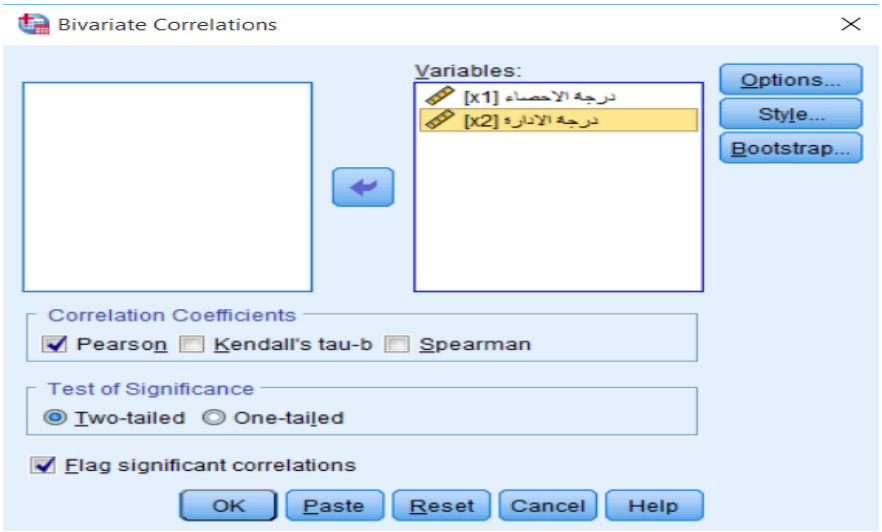
يستخدم معامل بيرسون للارتباط لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين، ولاعتماد معامل بيرسون يجب توفر الشروط التالية:

- ✓ ان يكون كل متغير يتبع التوزيع الطبيعي.
- ✓ ان تكون العلاقة خطية بين المتغيرين.
- ✓ ان تكون عينة كل متغير مسحوبة بصورة عشوائية.

على ســـبيل المثال لقياس العلاقة الارتباطية بين متغير درجة الإحصـــاء ومتغير درجة الادارة، ويتم ذلك باتباع الخطوات التالية:

- ✓ نفتح ملف البيانات المطلوب، ثم نختار امر Correlate من قائمة Analyze، ثم نختار امر Bivariate، كما هو موضح في الشكل التالي:

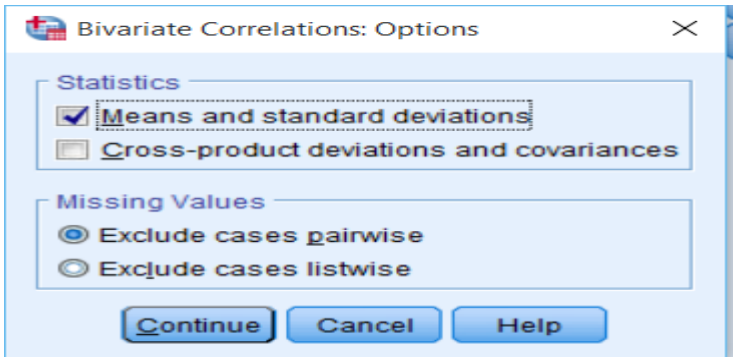
الشكل رقم (83): مربع حوار Bivariate Correlation



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغيرين من قائمة المتغيرات وبواسطة السهم نقوم بتحويلهما الى مربع Variables، ونختار نوع معامل الارتباط الذي نرغب في استخدامه من مربع Correlation Coefeicients، ثم ننقر على Options فتحصل على مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (84): مربع حوار Bivariate Correlation: Options



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ من مربع Statistics نختار Means and standars deviations وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل متغير. ننقر على Continue لنعود الى مربع الحوار Bivariate Correlation ثم ننقر OK لنتحصل على نتائج هذا الاجراء الاحصائي في شاشة المخرجات كما هو موضح فيما يلي:

الجدول رقم (31): الإحصاءات الوصفية لمتغيري "درجة الإحصاء" و"درجة الإدارة"

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
درجة الاحصاء	25.8000	3.44814	30
درجة الادارة	29.5000	2.92138	30

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

لقد قام البرنامج بحساب الإحصاءات الوصفية للمتغيرين (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري).

الجدول رقم (32): اختبار بيرسون للارتباط بين متغيري "درجة الإحصاء" و"درجة الإدارة"

Correlations

		درجة الاحصاء	درجة الادارة
درجة الاحصاء	Pearson Correlation	1	.637**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	30	30
درجة الادارة	Pearson Correlation	.637**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

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

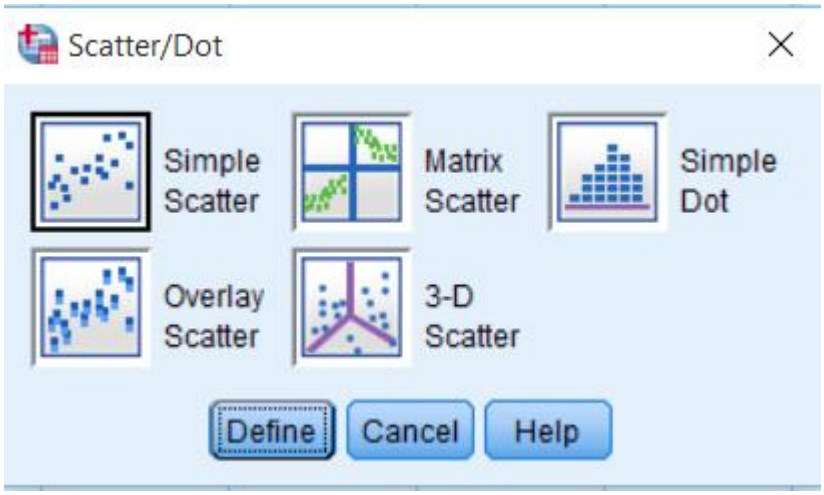
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يتضح من نتائج الجدول أعلاه ان معامل الارتباط بيرسون بين متغير درجة الإدارة ومتغير درجة الإحصاء بلغ 0.637، وهو معنوي عند مستوى معنوية 0.01، حسب ما تشير اليه Sig. (2-tailed).

يمكن كذلك تمثيل نتائج الارتباط من خلال الرسوم البيانية، باستخدام لوحة الانتشار Scatter Plot لتمثيل شكل وقوة العلاقة بين متغيرين كميين بيانيا ولإجراء ذلك نتبع الخطوات التالية:

✓ ننقر فوق قائمة Graphs ثم Legacy Dialogs ثم ننقر Scatter/Dot ستظهر لنا شاشة حوار Scatter/Dot كما هي مبينة اسفله:

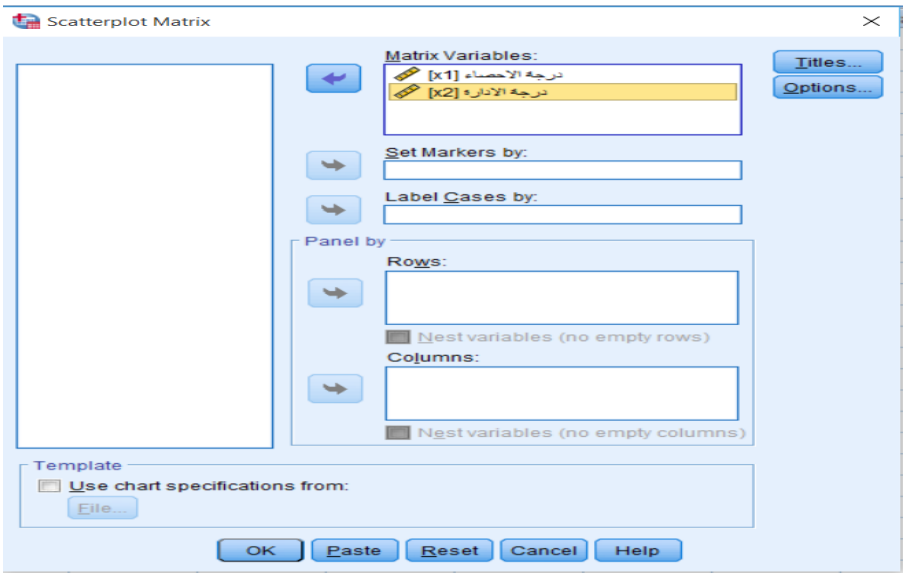
الشكل رقم (85): مربع حوار Scatter/Dot



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر فوق Matrix ثم ننقر فوق Define مفتاح سيظهر لنا مربع حوار كما يلي:

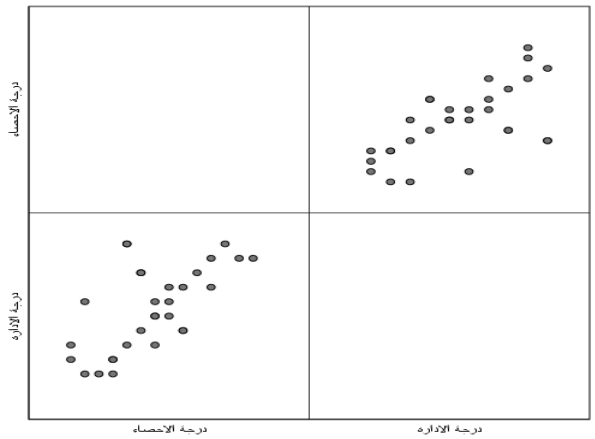
الشكل رقم (86): مربع حوار Scatterplot Matrix



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقر فوق المتغيرين المراد فحصهما، ونقوم بتحويلهما بواسطة السهم الى مربع Matrix Variables ثم ننقر OK لنتحصل على نتائج هذا الاجراء الاحصائي في شاشة المخرجات كما هو موضح فيما يلي:

الشكل رقم (87): الرسم البياني Matrix Scatter لمتغيري "درجة الإحصاء" و"درجة الإدارة"



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

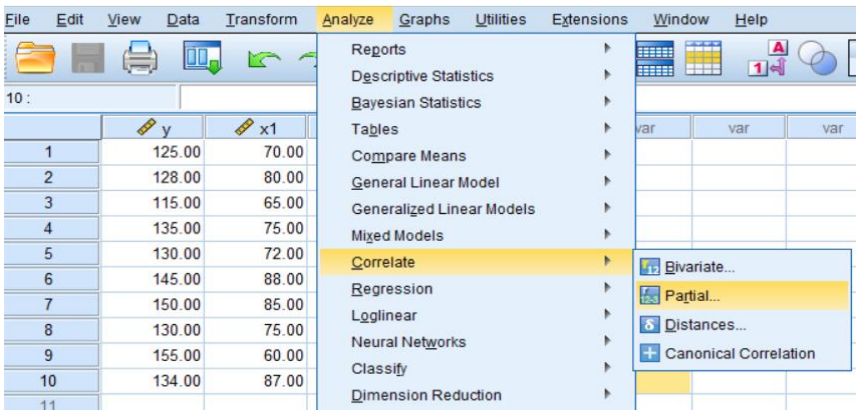
3. الارتباط الجزئي Partial Correlation:

يفضل استخدام معامل الارتباط الجزئي على معامل الارتباط البسيط في كثير من البحوث العلمية، ذلك لأن معامل الارتباط الجزئي يبين نسب تأثر المتغير التابع بمتغير مستقل معين مع ثبات باقي المتغيرات المستقلة (المفسرة) الأخرى على المتغير التابع.

على سبيل المثال لقياس الارتباط الجزئي بين ضغط الدم ووزن الجسم، بعد استبعاد أثر العمر، ومعامل الارتباط الجزئي بين ضغط الدم والعمر، بعد استبعاد أثر وزن الجسم. ويتم ذلك باتباع الخطوات التالية:

✓ نفتح ملف البيانات المطلوب، ثم نختار امر Correlate من قائمة Analyze، ثم نختار امر Partial، كما هو موضح في الشكل التالي:

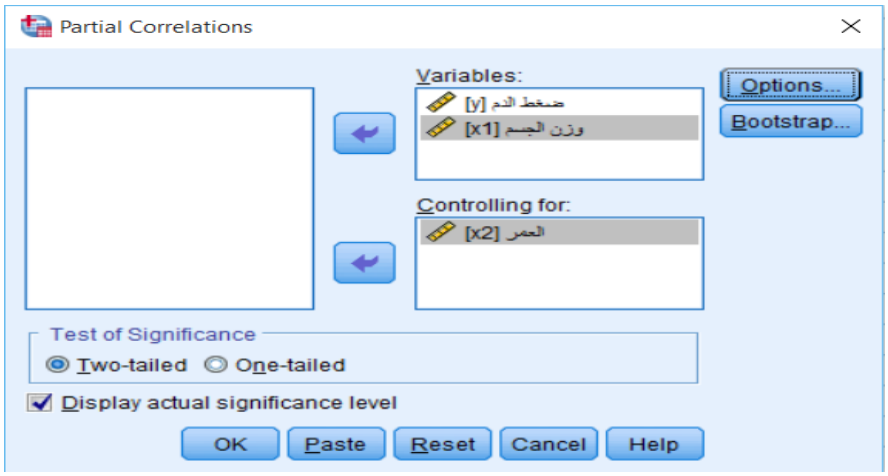
الشكل رقم (88): قائمة Analyze: Correlate: Partial



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ يظهر بعد ذلك مربع الحوار Partial Correlations.

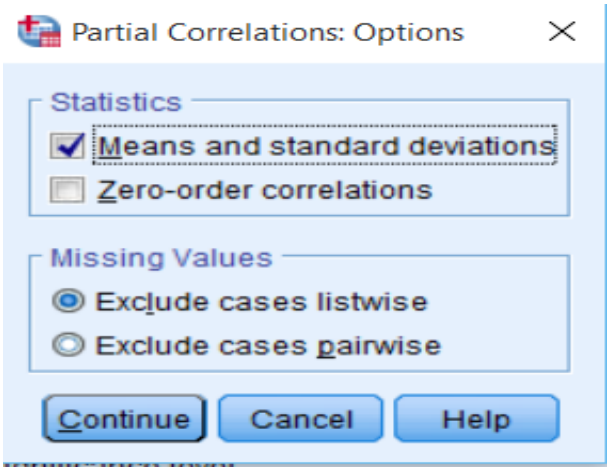
الشكل رقم (89): مربع حوار Partial Correlations



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغيرين ضغط الدم ووزن الجسم من قائمة المتغيرات وبواسطة السهم نقوم بتحويلهما الى مربع Variables، ونختار متغير العمر المراد استبعاد أثره وبواسطة السهم نقوم بتحويله الى مربع Controlling for، ثم ننقر على Options فتحصل على مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (90): مربع حوار Partial Correlations: Options



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ من مربع Statistics نختار Means and standars deviations وذلك لحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل متغير. ننقر على Continue لنعود الى مربع الحوار Partial Correlation ثم ننقر OK لنتحصل على نتائج هذا الاجراء الاحصائي في شاشة المخرجات كما هو موضح فيما يلي:

الجدول رقم (33): الإحصاءات الوصفية للمتغيرات "ضغط الدم"، "وزن الجسم" و"العمر"

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
ضغط الدم	134.7000	12.12939	10
وزن الجسم	75.7000	9.38142	10
العمر	36.6000	15.12320	10

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

لقد قام البرنامج بحساب الإحصاءات الوصفية للمتغيرين (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري).

الجدول رقم (34): اختبار الارتباط الجزئي بين ضغط الدم ووزن الجسم، بعد استبعاد أثر العمر

Correlations

Control Variables			ضغط الدم	وزن الجسم
العمر	ضغط الدم	Correlation	1.000	.671
		Significance (2-tailed)	.	.048
		df	0	7
	وزن الجسم	Correlation	.671	1.000
		Significance (2-tailed)	.048	.
		df	7	0

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يتضح من نتائج الجدول أعلاه ان معامل الارتباط بيرسون بين متغير درجة الإدارة ومتغير درجة الإحصاء بلغ 0.671، وهو معنوي عند مستوى معنوية 0.05، حسب ما تشير اليه Sig. (2-tailed).

4. معامل الارتباط سبيرمان للرتب Spearman's Cofficient of Rank Correlation:

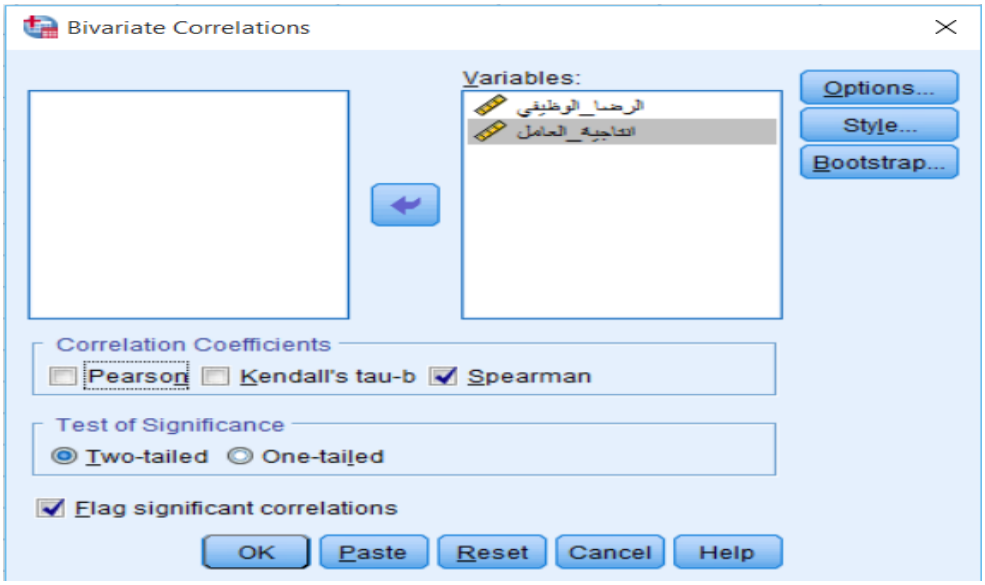
يستخدم لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين في الحالات التالية:

- ✓ إذا كان كلا المتغيرين او أحدهما من النوع الرتبي.
- ✓ إذا كان كلا المتغيرين او أحدهما لا يتبع التوزيع الطبيعي، او في حالة البيانات اللامعلمية.

على سبيل المثال لقياس ارتباط سبيرمان للرتب بين الرضا الوظيفي وانتاجية العامل، ويتم ذلك باتباع الخطوات التالية:

- ✓ نفتح ملف البيانات المطلوب، ثم نختار امر Correlate من قائمة Analyze، ثم نختار امر Bivariate، كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (91): مربع حوار Bivariate Correlations



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نختار المتغيرين من قائمة المتغيرات وبواسطة السهم نقوم بتحويلهما الى مربع Variables، ونختار نوع معامل الارتباط Spearman من مربع Correlation Coefeicients، ننقر على Continue لنعود الى مربع الحوار Bivariate Correlation ثم ننقر OK لنتحصل على نتائج هذا الاجراء الاحصائي في شاشة المخرجات كما هو موضح فيما يلي:

الجدول رقم (35): اختبار Spearman بين متغيري "الرضا_الوظيفي" و"انتاجية_العامل"

Correlations

			الرضا_الوظيفي	انتاجية_العامل
Spearman's rho	الرضا_الوظيفي	Correlation Coefficient	1.000	.714*
		Sig. (2-tailed)	.	.047
		N	8	8
	انتاجية_العامل	Correlation Coefficient	.714*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.047	.
		N	8	8

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

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

يتضح من نتائج الجدول أعلاه ان معامل الارتباط سبيرمان بين متغير الرضا الوظيفي ومتغير إنتاجية العامل بلغ 0.714، وهو معنوي عند مستوى معنوية 0.05، حسب ما تشير اليه Sig. (2-tailed).

5. أمثلة وتطبيقات:

التطبيق 01:

إذا توفرت البيانات التالية:

A	10	50	30	20	60	40
B	2	8	5	3	10	4
C	15	25	18	16	30	28
D	15	20	30	50	25	40

اوجد معامل الارتباط الجزئي ومعنويته لكل المتغيرات بعد استبعاد أثر المتغير **D**.

التطبيق 02:

قام أحد الباحثين بدراسة أسباب كفاءة الأشخاص في قيادة المركبات فاعتمد على متغيرين هما عدد سنوات القيادة وشخصية السائق. وقد أجري اختبار لشخصية السائق تضمن (الذوق/ الفن/ الاخلاق) والجدول التالي يبن نتيجة الاختبار:

كفاءة القيادة	عدد سنوات القيادة	شخصية السائق
95	25	4
88	23	4
65	12	2
73	8	3
99	30	5
82	12	3
90	12	5
85	7	2

- ✓ اختبار هل ان المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي.
- ✓ هل ان العلاقة خطية، بين متغير كفاءة القيادة وكل من عدد سنوات القيادة وشخصية السائق؟
- ✓ جد قيمة معامل الارتباط البسيط بين كفاءة القيادة وكل من عدد سنوات القيادة وشخصية السائق.
- ✓ جد قيمة معامل الارتباط الجزئي بين كفاءة القيادة وعدد سنوات القيادة بعد استبعاد شخصية السائق.

- ✓ جد قيمة معامل الارتباط الجزئي بين كفاءة القيادة وشخصية السائق بعد استبعاد عدد سنوات القيادة.
- ✓ تفسير النتائج.

التطبيق 03:

أجرى مركز البحوث العلمية لإحدى الدوائر دراسة لنسب الاعمال المنجزة وعلاقتها بكل من:

- ✓ طبيعة قرارات المدير.
- ✓ مهارة العاملين.
- ✓ عدد الحوافز التشجيعية السنوية.

فكانت النتائج كما يلي:

نسبة الاعمال المنجزة	قرارات المدير	مهارة العاملين	الحوافز التشجيعية
0.8	3	3	2
0.7	2	4	1
0.75	4	4	1
0.6	1	2	0
0.55	2	2	0
0.75	5	2	1
0.5	4	1	0

- ✓ جد مصفوفة الارتباط بين المتغيرات أعلاه.
- ✓ تحديد نوع ومعنوية الارتباط لبيرسون عند مستوى دلالة 0.05.

الفصل التاسع:

الاختبارات اللامعلمية NONPARAMETRIC TESTS

1. تمهيد.
2. اختبار حسن المطابقة χ^2 Chi-Square Goodness of Fit.
3. الاختبارات اللامعلمية لعينتين مستقلتين.
4. الاختبارات اللامعلمية لعينتين مرتبطتين.
5. الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مستقلتين.
6. الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مرتبطتين.
7. أمثلة وتطبيقات.

1. تمهيد:

يتعامل إجراء الاختبارات اللامعلمية بشكل أساسي مع المجتمعات التي لا يتم توزيعها بشكل طبيعي ولا تعتمد على البيانات المستمرة (لذا المتوسطات لا تعني شيئا في هذه الحالة) وينظر في كيفية إجراء الاختبارات الإحصائية في حالة انتهاك افتراض الحالة الطبيعية. وتستخدم الاختبارات اللامعلمية عندما يكون الإجراء المعلمي المقابل غير مناسب. يحتوي SPSS على أوامر اختبارات لامعلمية قوية يتضمن تقارير محسّنة تساعد المستخدمين على اختيار الاختبار المناسب وتفسير النتيجة بشكل صحيح.

2. اختبار حسن المطابقة χ^2 Chi-Square Goodness of Fit:

يعتبر Chi-square، المعين بالرمز χ^2، اختبارًا إحصائيًا غير معلمي شائع جدًا ويكون مناسبًا عندما تكون البيانات في شكل تكرارات أو نسب مئوية، أو نسب يمكن تحويلها إلى تكرارات. يعتبر Chi-square مناسبًا للبيانات الاسمية أو الرتبية ويمكن استخدامه لمقارنة التكرارات التي تحدث في الفئات. ويتم استخدام Chi-square لاختبار حسن المطابقة عندما نرغب في تحديد ما إذا كانت الأعداد أو النسب المئوية أو المقادير تتطابق مع بعض القيم المتوقعة (النظرية). يحتاج الاختبار إلى افتراضات قليلة جدًا. حيث لا توجد افتراضات حول شكل التوزيع. ولكن يجب أن تكون التكرارات المتوقعة لكل فئة 1 على الأقل، ولا ينبغي أن يكون لدى أكثر من 20 بالمائة من الفئات تكرارات متوقعة أقل من 5.

على سبيل المثال: أجري باحث دراسة لمعرفة نسب الخطورة في الاعمال التي يزاولها العمال في احدى الصناعات، والتي تم على أساسها تقسيمهم الى مستويات، وشملت الدراسة 3550 عامل كما يلي:

المستويات	الاول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
التكرارات	800	750	950	420	370	260

وإذا كان معروفا ان نسب الخطورة تأخذ الترتيب التالي: 18%، 15%، 8%، 22%، 26%، 11%.

ولإجراء اختبار حسن المطابقة χ^2، لمعرفة مدى تطابق توزيع نسب الخطورة، حيث نختبر الفرضية التالية:

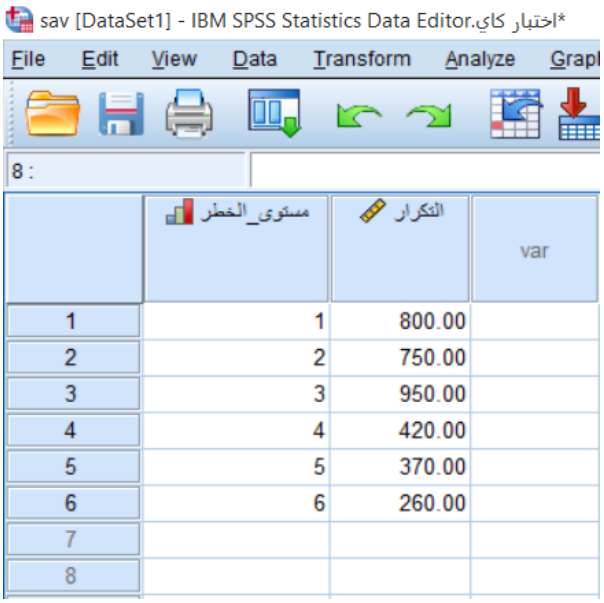
فرضية العدم H_0: تنص على ان النسب صحيحة ومتطابقة مع عينة الدراسة؛

الفرضية البديلة H_1: تنص على ان النتائج تختلف عن النسب المعطاة.

لاختبار الفرضية المطلوبة، نستخدم اختبار χ^2 حسب الخطوات التالية:

- ✓ يتم ادخال البيانات كما تم شرحه سابقا، حيث تكوين مستوى الخطر كمتغير نوعي في عمود، والتكرارات كمتغير كمي في عمود، كما هي موضحة في الشكل الموالي:

الشكل رقم (92): شاشة بيانات مثال اختبار حسن المطابقة χ^2

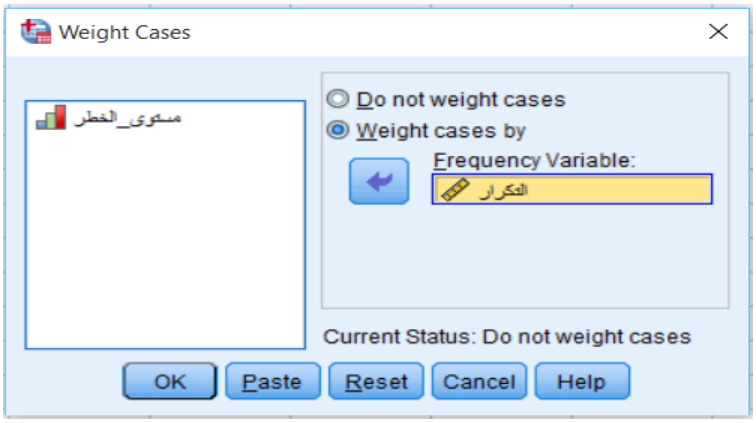


المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نستعمل قيم المتغير "التكرار" كأوزان للحالات، ويتم ذلك من خلال:

a. من شريط القوائم ننقر على Data، ثم نختار Weight Cases، فتظهر لنا شاشة حوار كما يلي:

الشكل رقم (93): شاشة الحوار Weight Cases



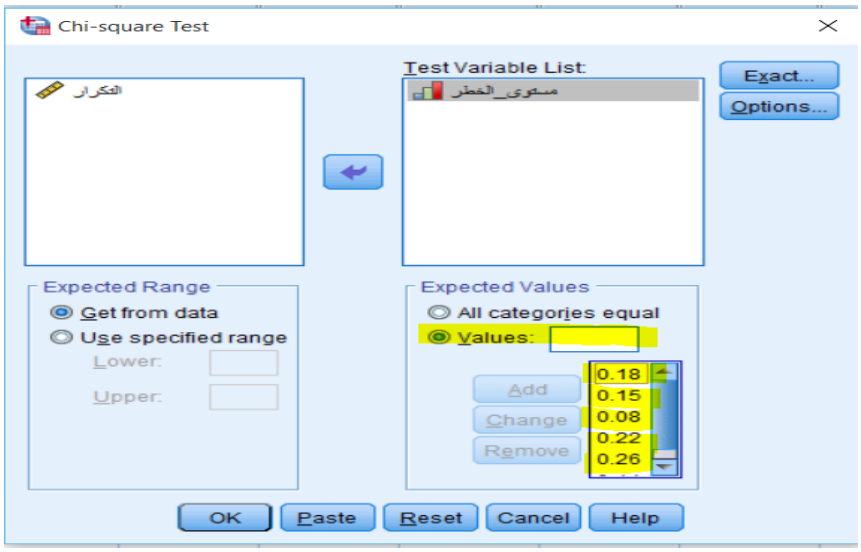
المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

b. نفعل الخيار Weight Cases by؛

c. ندخل المتغير "التكرار" في مربع Frequency Variable، ثم ننقر OK.

✓ من شريط القوائم نختار Analyze، ثم ننقر على Nonparametric Tests، ثم نختار Legacy Dialogs، ثم ننقر على Chi-square.

الشكل رقم (94): شاشة حوار Chi-square



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ ننقل المتغير "مستوى_الخطر" الى مربع الحوار Test Variable List، ثم من مربع Expected Values نختار Values، ثم نقوم بإدخال نسب الخطورة المفترضة بالترتيب المعطى، وبعد ادخال كل نسبة في المستطيل المجاور لـ Values ننقر على Add، وهكذا حتى الانتهاء من ادخال كل النسب. ثم ننقر على OK فتحصل على النتائج كما يلي:

الجدول رقم (36): التكرارات المشاهدة والمتوقعة

مستوى_الخطر

	Observed N	Expected N	Residual
1	800	639.0	161.0
2	750	532.5	217.5
3	950	284.0	666.0
4	420	781.0	-361.0-
5	370	923.0	-553.0-
6	260	390.5	-130.5-
Total	3550		

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تمثل قيمة التكرارات المتوقعة حاصل ضرب نسبة الخطر المتوقع مضروب في عدد العمال الإجمالي، على سبيل المثال يتم حساب القيمة المتوقعة لمستوى الخطر الأول بالعملية:

$$3550*0.18 = 639$$

الجدول رقم (37): نتيجة اختبار Chi-square

Test Statistics

	مستوى_الخطر
Chi-Square	2233.016[a]
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 284.0.

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة الجدول السابق الى ان قيمة إحصائية Chi-square بلغت 2233.016 وان قيمة مستوى دلالتها تساوي (Asymp. Sig=0.000.) وهو ما يعني رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة، أي أن التكرارات المشاهدة تختلف معنويا عن التكرارات المتوقعة.

3. الاختبارات اللامعلمية لعينتين مستقلتين:

يستخدم هذا النوع من الاختبارات لعينتين مستقلتين غير مستوفية للشروط المعلمية. والغرض منها هو اختبار الدلالة الاحصائية لوجود فروق بين متوسطي (او وسطي) المجموعتين. ويوفر برنامج SPSS مجموعة من الاختبارات اللامعلمية لعينتين مستقلتين:

- اختبار Mann-Whitney U؛
- اختبار Kolmogorov-Smirnov Z؛
- اختبار Moses extreme reactions؛
- اختبار Wald-Wolfwitz runs.

وتعد هذه الاختبارات البديل اللامعلمي لاختبار ستيودنت (T-test)، ويتم استخدامها عنما يكون مستوى قياس المتغير التابع من النوع الرتبي، كما يمكن استخدامها إذا كانت القياسات من المستوى الكمي ولكنها لا تفي بشروط اختبار (T-test)، كابتعاد توزيع القيم عن الاعتدالية، و/أو اختلاف التباين بين المجموعتين اختلافا كبيرا. ولكن هذا النوع من الاختبارات يتطلب بعض الشروط البسيطة التالية:

- ان تكون العينة عشوائية؛
- ان يكون مستوى القياس للمتغير التابع رتبيا (Ordinal) على الأقل (يمكن ان يكون نسبيا او فئويا)؛
- ان يكون المجتمعان متماثلين.

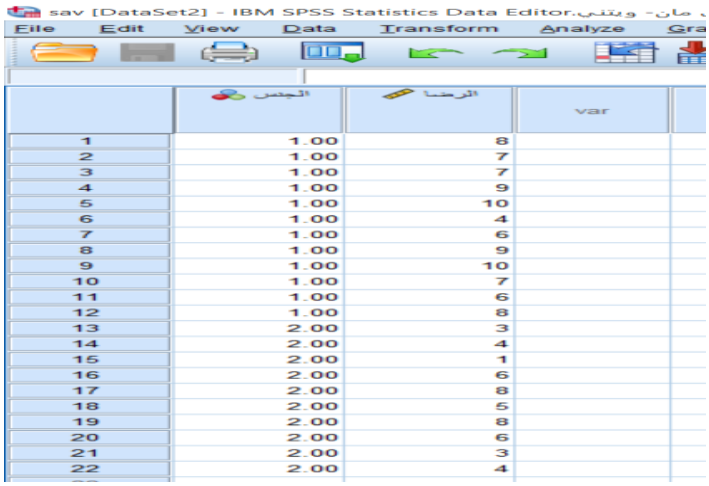
على سبيل المثال: في احدى المؤسسات، ارادت الإدارة ان تعرف ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الموظفين الذكور والموظفات الاناث في درجة رضاهم الوظيفي. لهذا للغرض تم اخذ عينيتين عشوائيتين من الافراد، الأولى تتكون من 12 موظف ذكر، والثانية تتكون من 10 موظفات اناث. وقد طلب منهم ان يبدو درجة رضاهم الوظيفي من سلم يتراوح بين 1 غير راض اطلاقا و10 راض تماما. وتم الحصول على النتائج التالية:

الموظفين	8	7	6	9	10	4	5	9	10	6	7	8
الموظفات	3	4	1	9	8	5	8	9	3	4		

ولاختبار الفرضـــية المطلوبة، ســـوف نختار اختبار Mann-Whitney، والذي يعد من أكثر الاختبارات اللامعلمية استخداما في مثل هذه الحالات. وفيما يلي خطوات اجراء هذا الاختبار باستخدام برنامج SPSS:

- ✓ يتم ادخال البيانات كما تم شرحه سابقا لاختبار عينيتين مستقلتين باستخدام الاختبارات المعلمية، حيث يتم ادخال "الجنس" كمتغير نوعي اسمي في عمود، و"الرضـــا" كمتغير رتبي في عمود آخر، كما هي موضـــحة في الشكل الموالي:

الشكل رقم (95): شاشة بيانات مثال اختبار Mann-Whitney

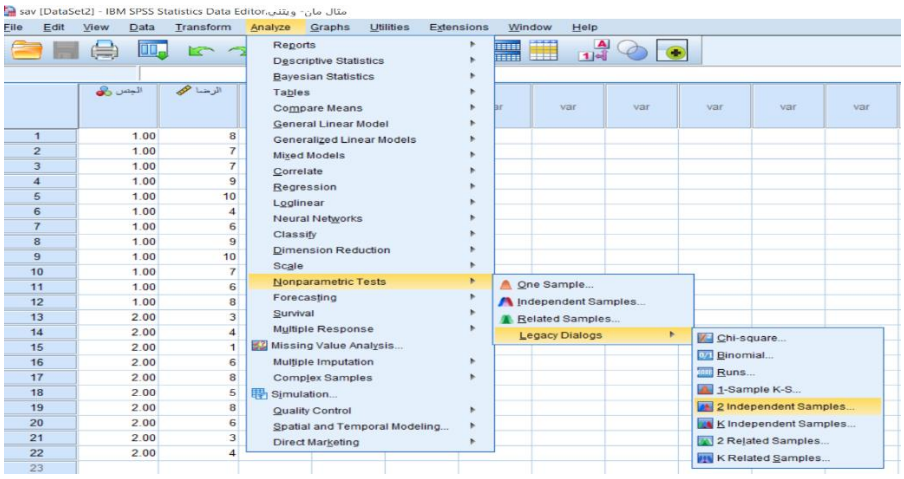


	الجنس	الرضا
1	1.00	8
2	1.00	7
3	1.00	7
4	1.00	9
5	1.00	10
6	1.00	4
7	1.00	6
8	1.00	9
9	1.00	10
10	1.00	7
11	1.00	6
12	1.00	8
13	2.00	3
14	2.00	4
15	2.00	1
16	2.00	6
17	2.00	8
18	2.00	5
19	2.00	8
20	2.00	6
21	2.00	3
22	2.00	4

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

- ✓ من شريط القوائم نختار Analyze، ثم ننقر على Nonparametric Tests، ثم نختار Legacy Dialogs، ثم ننقر على 2 Independent Samples.

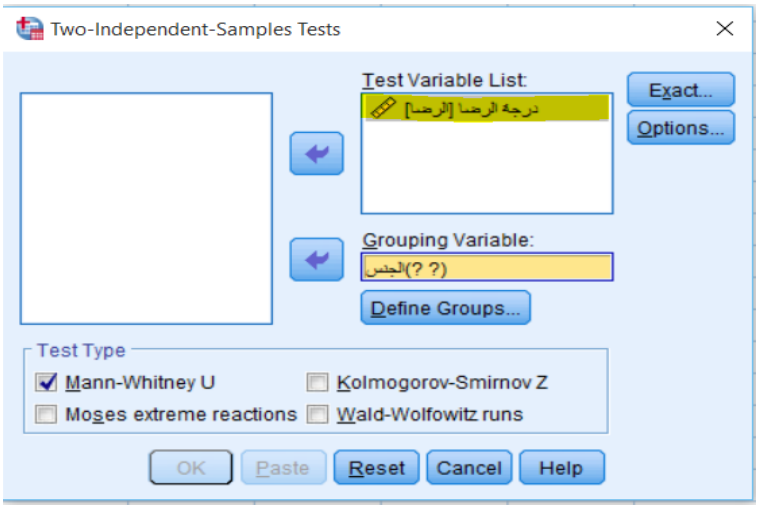
الشكل رقم (96): اختيار الامر لاختبار لامعلمي لعينتين مستقلتين



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار الخاص بـ Two-Independent-Samples Tests نختار المتغير "الرضا" من قائمة المتغيرات ونقوم بنقله الى مربع Test Variable List، ثم نقوم بنقل المتغير "الجنس" الى المستطيل Grouping variable.

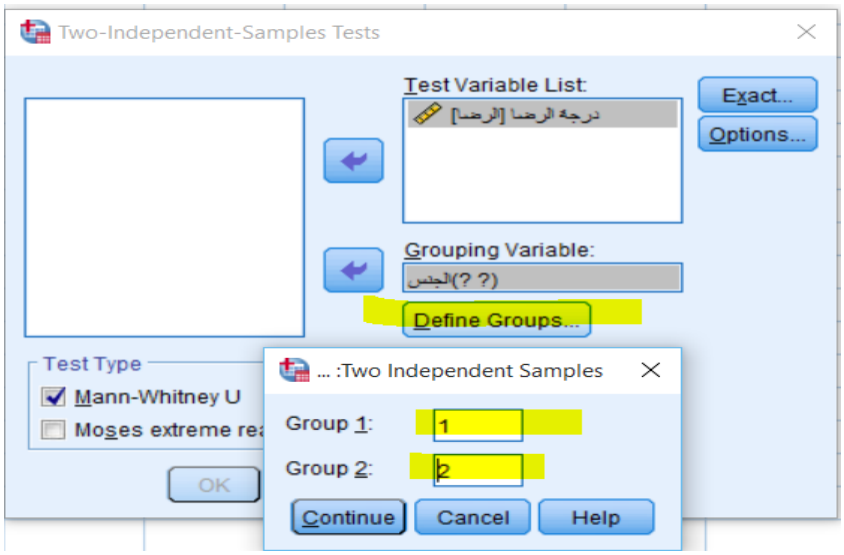
الشكل رقم (97): مربع حوار الاختبارات اللامعلمية لعينتين مستقلتين Two-Independent-Samples Tests



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار السابق نختار الاختبار الذي نرغب فيه عبر المستطيل Test Type (في حالتنا نختار اختبار Mann-Whitney U. ثم نقوم بالنقر على الأمر Define Groups، فيظهر لنا مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (98): مربع الحوار الخاص بتحديد مجموعتي المقارنة



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نقوم بإدخال الرقم 1 في المستطيل المجاور لـ Group 1 والرقم 2 في المستطيل المجاور لـ Group 2، وهما الرقمان المدخلان مسبقا كترميز لمجموعتي المقارنة (يمكن اختيار ارقام أخرى لترميز المجموعتين). بعد ذلك نقوم بالنقر على الامر Continue، لنعود الى مربع الحوار السابق Two-Independent-Samples Tests، ثم ننقر على OK للتنفيذ، فنحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (38): نتائج اختبار Mann-Whitney لمقارنة درجات رضا الموظفين والموظفات

Test Statistics[a]

	درجة الرضا
Mann-Whitney U	20.000
Wilcoxon W	75.000
Z	-2.661-
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.007[b]

a. Grouping Variable: النوع

b. Not corrected for ties.

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة الجدول السابق الى ان قيمة إحصائية Mann-Whitney U تساوي 20.000، وان القيمة المحسوبة لمستوى المعنوية الحقيقي للاختبار P-Value وهي محسوبة هنا مرتين:

- المرة الأولى لو استخدمنا المختبر الاحصائي بالضبط (U) وهي تساوي 0.007 =-1)*2[.Exact Sig .tailed Sig.)]

- المرة الثانية لو استخدمنا التقريب الطبيعي (Z)، مع ملاحظة ان هذا التقريب يستخدم لو كانت احجام العينات أكبر من 30 مفردة، وهي تساوي Asymp. Sig. (2-tailed) = 0.008.

وعليه فإننا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، القائلة بان هناك اختلافا معنويا بين درجات الرضا الوظيفي بين الموظفين الذكور والموظفات الاناث.

4. الاختبارات اللامعلمية لعينتين مرتبطتين:

يستخدم هذا النوع من الاختبارات لعينتين مرتبطتين غير مستوفية للشروط المعلمية. والغرض منها هو اختبار الدلالة الاحصائية لوجود فروق بين متوسطي (او وسطي) المجموعتين. في حالة عينتين مرتبطتين فان إشارات الفروق سوف تعتمد على اتجاه التغيير الذي يحدث في القياس القبلي والبعدي، او بين المجموعتين المتزاوجتين. ويشترط ان تكون البيانات من النوع الرتبي على الأقل (كما يمكن ان تكون كمية)، كما يشترط ان تكون العينة المختارة عشوائية، ولا يشترط اعتدالية التوزيع لقيم المتغير التابع. ويعد اختبار Wilcoxon هو المكافئ اللامعلمي لاختبار t لعينتين مقترنتين (مرتبطتين). ويعتمد اختبار Wilcoxon على الاختلاف في الرتب. كما يجب أن تكون بيانات العينتين رتبية على الأقل.

على سبيل المثال: أراد باحث المقارنة بين طريقتين مختلفتين للتدريب، لذلك اختار عينتين عشوائيتين كل منهما من 10 متدربين. وقام بإجراء عملية التكافؤ بين كل زوج من افراد العينتين من حيث العمر ومستوى الذكاء والتحصيل في مادة التدريب. وبذلك أصبح لدى الباحث عشرة ازواج من المتدربين المتكافئين في ثلاث متغيرات. وبعد ذلك قام الباحث باستخدام الطريقة (أ) في تدريس مادة التدريب على المجموعة الأولى، والطريقة (ب) على المجموعة الثانية. وبعد انتهاء فترة التدريب لمدة شهر قام الباحث بتطبيق اختبار تحصيل في مادة التدريب على المجموعتين فحصل على الدرجات التالية:

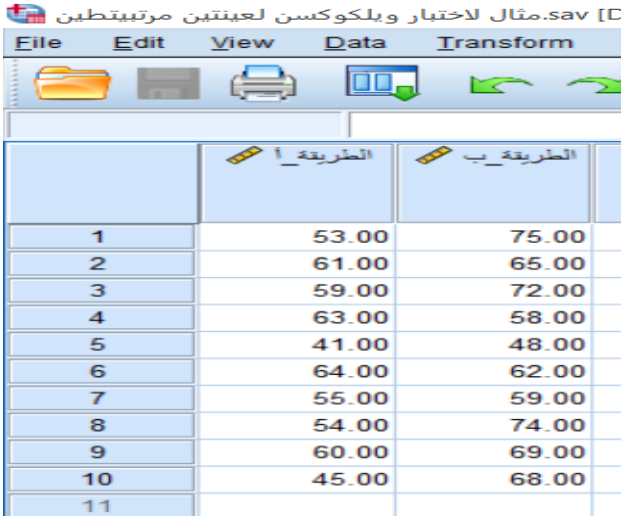
الطريقة (أ)	75	65	72	58	48	62	59	74	69	68
الطريقة (ب)	53	61	59	63	41	63	55	54	60	45

فهل تدل هذه البيانات على ان أداء المجموعة التي تستخدم الطريقة (أ) أفضل من أداء المجموعة التي تستخدم الطريقة (ب)؟ عند مستوى معنوية 5%.

ولاختبار الفرضية المطلوبة، سوف نختار اختبار Wilcoxon، والذي يعد من أكثر الاختبارات اللامعلمية استخداما في مثل هذه الحالات. وفيما يلي خطوات اجراء هذا الاختبار باستخدام برنامج SPSS:

✓ يتم ادخال البيانات كما تم شرحه سابقا لاختبار عينيتين مرتبطتين باستخدام الاختبارات المعلمية، حيث يتم ادخال "الطريقة_أ" كمتغير في عمود، و"الطريقة_ب" كمتغير في عمود آخر، كما هي موضحة في الشكل الموالي:

الشكل رقم (99): شاشة بيانات مثال اختبار Wilcoxon

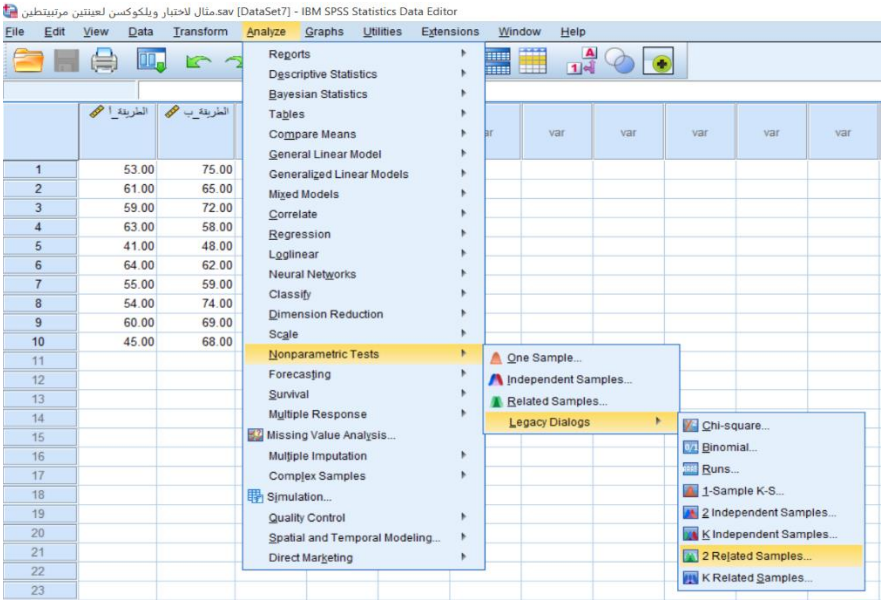


	الطريقة_أ	الطريقة_ب
1	53.00	75.00
2	61.00	65.00
3	59.00	72.00
4	63.00	58.00
5	41.00	48.00
6	64.00	62.00
7	55.00	59.00
8	54.00	74.00
9	60.00	69.00
10	45.00	68.00
11		

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ من شريط القوائم نختار Analyze، ثم ننقر على Nonparametric Tests، ثم نختار Legacy Dialogs، ثم ننقر على 2 Related Samples.

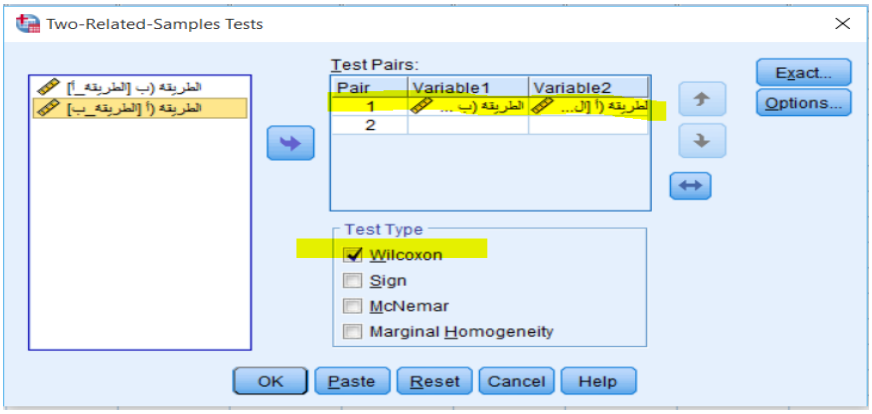
الشكل رقم (100): اختيار الامر لاختبار لامعلمي لعينتين مرتبطتين



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار الخاص بـ Two- Related-Samples Tests نختار المتغير "الطريقة_أ" من قائمة المتغيرات ونقوم بنقله الى مربع Test Pairs، ثم نقوم بنقل المتغير "الطريقة_ب" كذلك الى مربع Test Pairs. ثم نقوم بالنقر على الخيار Wilcoxon من بين مجموعة من الاختبارات في المستطيل Test Type:

الشكل رقم (101): مربع حوار الاختبارات اللامعلمية لعينتين مرتبطتين Two- Related-Samples Tests



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار السابق نختار الاختبار الذي نرغب فيه عبر المستطيل Test Type (في حالتنا نختار اختبار Wilcoxon). ثم ننقر على OK للتنفيذ، فنحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (39): نتائج اختبار Wilcoxon لمقارنة طريقتي التدريب

Test Statistics[a]

	الطريقة (أ - الطريقة (ب
Z	-2.295-[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.022

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة الجدول السابق الى ان القيمة المحسوبة لمستوى المعنوية الحقيقي للاختبار P-Value وهي محسوبة هنا لاختبار بذيلين Asymp. Sig. (2-tailed) = 0.022 وهي اقل من مستوى المعنوية الاسمي (0.05) وبالتالي فإننا نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل القائل ان هناك اختلافا او فروقا ذات دلالة إحصائية بين الطريقتين.

5. الاختبارات اللامعلمية لأكثر من مجموعتين مستقلتين:

يستخدم هذا النوع من الاختبارات في حالة وجود أكثر من عينتين مستقلتين غير مستوفية للشروط المعلمية. والغرض منها هو اختبار الدلالة الاحصائية لوجود فروق بين متوسطات (او أوساط) المجموعات. ويوفر برنامج SPSS مجموعة من الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مستقلتين. ومن اهم الاختبارات وأكثر شيوعا اختبار تحليل تباين الرتب أحادي الاتجاه لـكروسكال والاس Kruskal-Wallis، والذي يستخدم في المقارنة بين عدة مجموعات مستقلة ذات بيانات رتبية على الأقل. ويعتبر امتداد لاختبار Mann-Whitney.

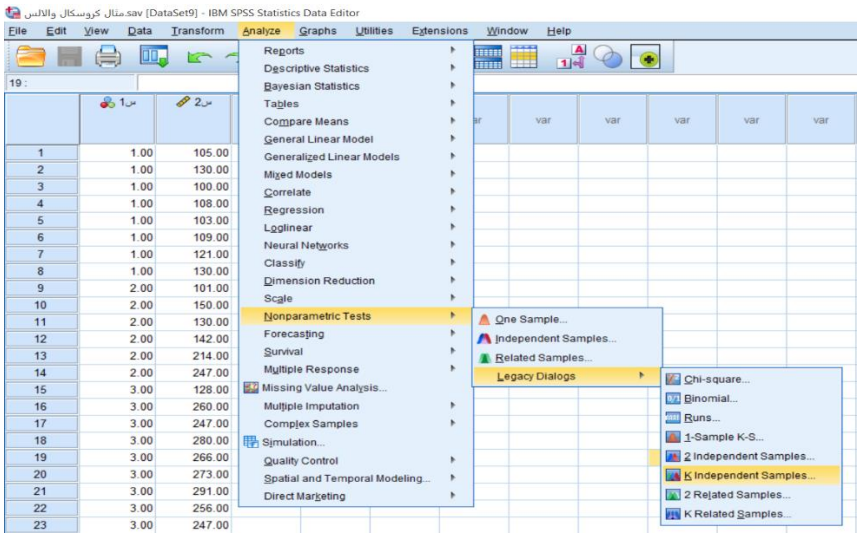
على سبيل المثال: لقياس الفروق بين درجات تقبل المعلمين بين مختلف المراحل التعليمية (ابتدائي، اعدادي، ثانوي)، قام باحث بدراسة شملت 24 طالب من مختلف المراحل التعليمية، موزعين 8 طلاب من المرحلة الابتدائية، 6 طلاب من المرحلة الإعدادية، و10 طلاب من المرحلة الثانوية. وتم الحصول على النتائج التالية:

المرحلة الابتدائية	105	130	100	108	142	103	109	121	130
المرحلة الاعدادية	101	150	130	142	214	247			
المرحلة الثانوية	128	260	247	280	266	273	291	256	247	214

ولاختبار الفرضـــية المطلوبة، ســـوف نختار اختبار Kruskal-Wallis، والذي يعد من أكثر الاختبارات اللامعلمية استخداما في مثل هذه الحالات. وفيما يلي خطوات اجراء هذا الاختبار باستخدام برنامج SPSS:

- ✓ من شريط القوائم نختار Analyze، ثم ننقر على Nonparametric Tests، ثم نختار Legacy Dialogs، ثم ننقر على K Independent Samples.

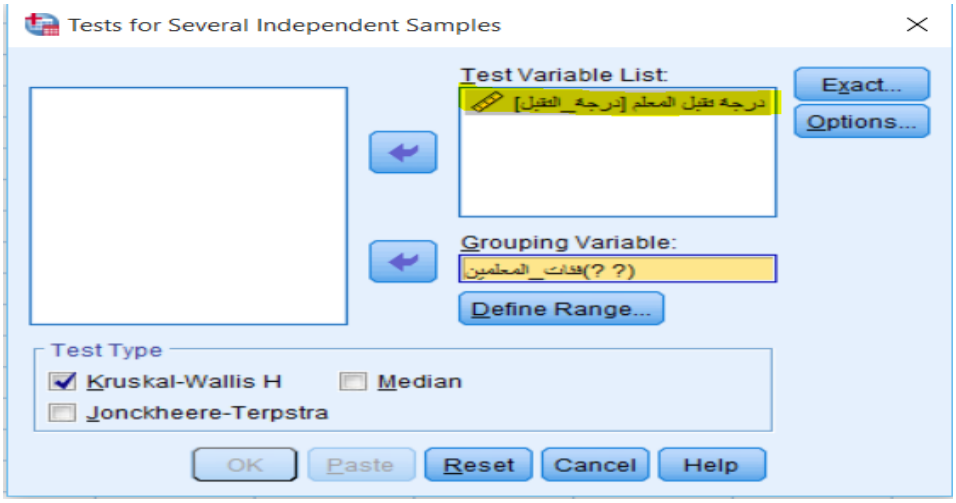
الشكل رقم (102): اختيار الامر لاختبار لامعلمي لأكثر من عينتين مستقلتين



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار الخاص بـ Tests for Several Independent Samples نختار المتغير "درجة_التقبل" من قائمة المتغيرات ونقوم بنقله الى مربع Test Variable List، ثم نقوم بنقل المتغير "فئات_المعلمين" الى المستطيل Grouping variable.

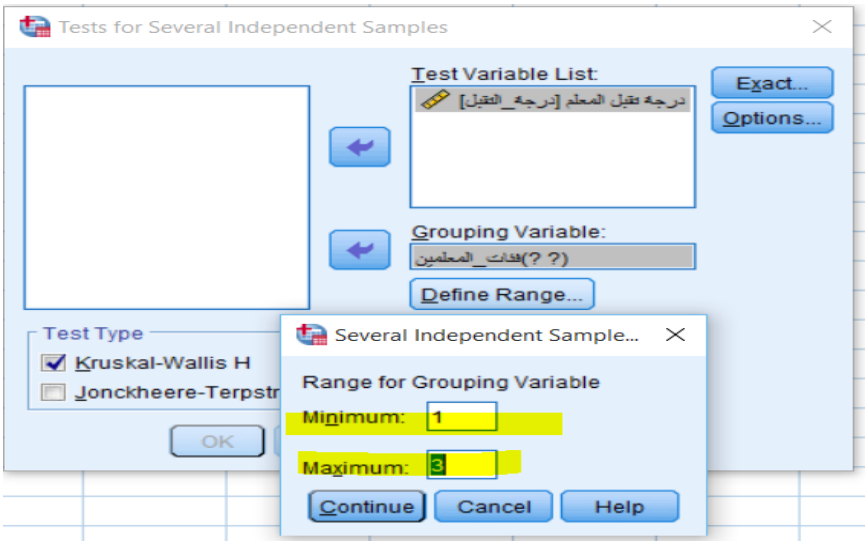
الشكل رقم (103): مربع حوار الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مستقلتين Tests for Several Independent Samples



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار السابق نختار الاختبار الذي نرغب فيه عبر المستطيل Test Type (في حالتنا نختار اختبار Kruskal-Wallis H). ثم نقوم بالنقر على الأمر Define Range، فيظهر لنا مربع الحوار التالي:

الشكل رقم (104): مربع الحوار الخاص بتحديد مجموعات المقارنة



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ نقوم بإدخال الرقم 1 في المستطيل المجاور لـ Minimum للعينة الأولى والرقم 3 في المستطيل المجاور لـ Maximum، وهما الرقمان المدخلان مسبقا كترميز لأول مجموعة وآخر مجموعة على الترتيب (يمكن اختيار ارقام أخرى لترميز المجموعات). بعد ذلك نقوم بالنقر على الامر Continue، لنعود الى مربع الحوار السابق Tests for Several Independent Samples، ثم ننقر على OK للتنفيذ، فنحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (40): نتائج اختبار Kruskal-Wallis لمقارنة المجموعات

Test Statistics[a,b]

	درجة تقبل المعلم
Kruskal-Wallis H	14.809
df	2
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: فئات المعلمين

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة الجدول السابق الى ان قيمة إحصائية Kruskal-Wallis H تساوي 14.809، وان القيمة المحسوبة لمستوى المعنوية الحقيقي للاختبار P-Value وهي تساوي Asymp. Sig = 0.01. وهي اقل من مستوى المعنوية المفترض (0.05)، وعليه فإننا نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، القائلة بان هناك اختلافا معنويا في درجات تقبل المعلم بين الفئات التعليمية الثلاثة.

6. الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مرتبطتين:

يستخدم هذا النوع من الاختبارات لأكثر من عينتين مرتبطتين غير مستوفية للشروط المعلمية. والغرض منها هو اختبار الدلالة الاحصائية لوجود فروق بين متوسطات (او أوساط) المجموعات. ويوفر برنامج SPSS مجموعة من الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مرتبطتين:

- اختبار Friedman؛
- اختبار Kendall's W؛
- اختبار Cochran's.

على سبيل المثال: قام تسعة مختصين Therapists بتخصيص رتب لثلاثة نماذج للمحفزات الكهربائية a ;b ;c (الرتبة 1 تشير الى درجة التفضيل الأولى تليها 2 و3) كما هو مبين في الجدول الموالي:

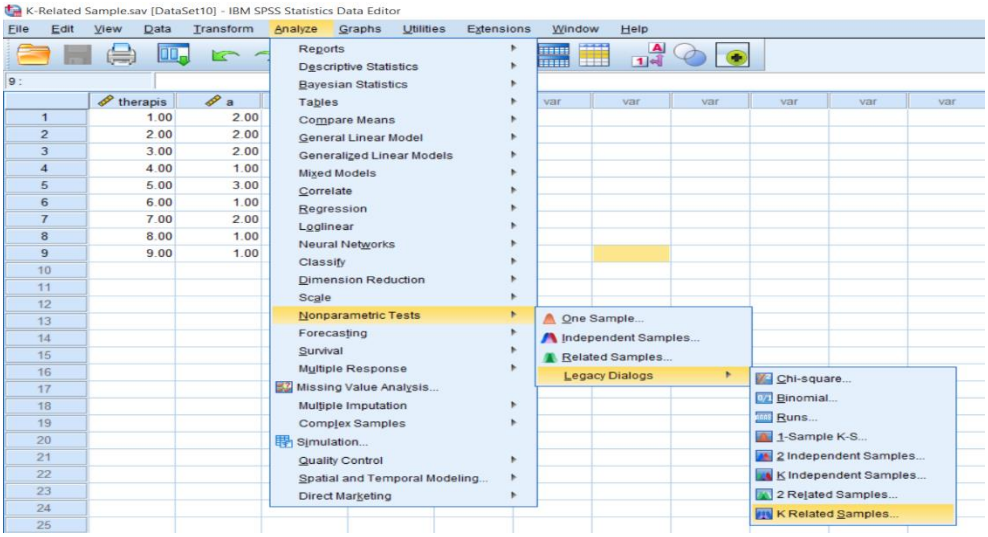
Therapists	a	b	c
1	2	3	1
2	2	3	1
3	2	3	1
4	1	3	2
5	3	2	1
6	1	2	3
7	2	3	1
8	1	3	2
9	1	3	2

المطلوب اختبار فرضية العدم القائلة بعدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية في درجة التفضيل للنماذج الثلاثة، عند مستوى معنوية 5%.

ولاختبار الفرضية المطلوبة، سوف نختار اختبار Friedman، والذي يعد من أكثر الاختبارات اللامعلمية استخداما في مثل هذه الحالات. وفيما يلي خطوات اجراء هذا الاختبار باستخدام برنامج SPSS:

- ✓ من شريط القوائم نختار Analyze، ثم ننقر على Nonparametric Tests، ثم نختار Legacy Dialogs، ثم ننقر على K Related Samples.

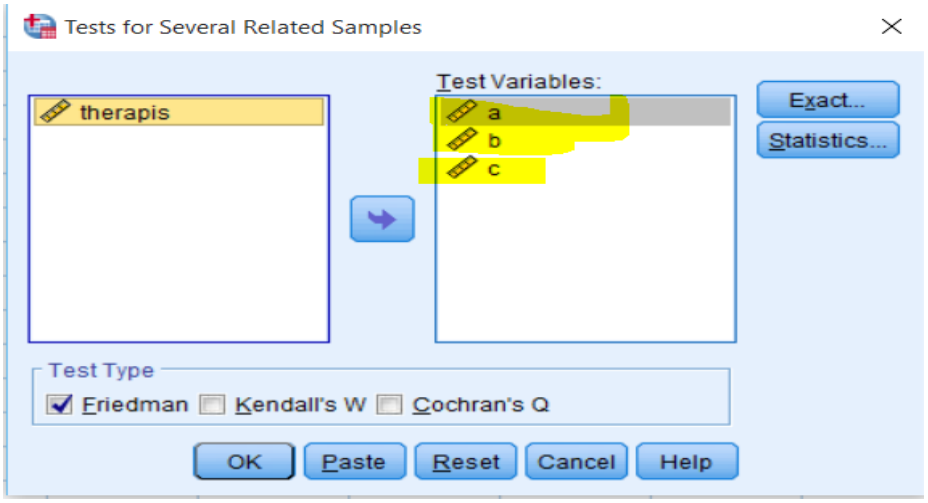
الشكل رقم (105): اختيار الامر لاختبار لامعلمي لأكثر من عينتين مرتبطتين



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار الخاص بـ Tests for Several Related-Samples نختار المتغيرات "a" "b" "c" من قائمة المتغيرات ونقوم بنقله الى مربع Test Variables.

الشكل رقم (106): مربع حوار الاختبارات اللامعلمية لأكثر من عينتين مرتبطتين -Tests for Several Related Samples



المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

✓ في مربع الحوار السابق نختار الاختبار الذي نرغب فيه عبر المستطيل Test Type (في حالتنا نختار اختبار Friedman). ثم ننقر على OK للتنفيذ، فنحصل على النتائج التالية:

الجدول رقم (41): نتائج اختبار Friedman لمقارنة النماذج الثلاثة

Test Statistics[a]

N	9
Chi-Square	8.222
df	2
Asymp. Sig.	.016

a. Friedman Test

المصدر: مخرجات البرنامج SPSS26

تشير نتيجة الجدول السابق الى ان القيمة المحسوبة لمستوى المعنوية الحقيقي للاختبار P-Value وهي تساوي Asymp. Sig = 0.016 وهي اقل من مستوى المعنوية الاسمي (0.05) وبالتالي فإننا نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل القائل ان هناك اختلافا او فروقا ذات دلالة إحصائية بين الثلاثة.

7. أمثلة وتطبيقات:

التطبيق 01:

اراد باحث ان ينمي مهارات القيادة لدى مجموعة من الافراد من خلال برنامج تدريبي، ونفترض ان الذكاء يرتبط بالقدرة على القيادة. حيث انتقى مجموعتين من الافراد تمت المزاوجة بينهما على أساس الذكاء، وعدد افراد كل مجموعة هو 13، وتلقت المجموعة الأولى البرنامج التدريبي، بينما كانت المجموعة الثانية ضابطة. وعقب الانتهاء من التدريب قام محكمان بتقدير المهارات التي اكتسبها الافراد على ميزان تقدير مجموع نقاطه 50، وكانت نتيجة التقدير بين مجموعتي الافراد هي:

المجموعة التجريبية	44	42	35	36	30	21	25	20	13	12	6	9	4
المجموعة الضابطة	40	36	41	24	28	25	18	16	7	5	8	4	4

ونريد اختبار هل هناك اختلاف معنوي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضـــابطة في مهارات القيادة نتيجة للبرنامج التدريبي، باستخدام مستوى معنوية 5%.

التطبيق 02:

يريد باحث معرفة ما إذا كان من المرجح أن يقوم الأفراد بالمساعدة في حالات الطوارئ عندما يكونون في الداخل أو عندما يكونون في الهواء الطلق. من بين 28 مشاركًا كانوا في الهواء الطلق، ساعد 19 منهم و9 لم يفعلوا. ومن بين 23 مشاركًا كانوا في الداخل، 8 ساعدوا و15 لم يفعلوا. أدخل هذه البيانات، واكتشف ما إذا كان سلوك المساعدة يتأثر بالبيئة.

التطبيق 03:

تهتم إحدى الشركات المصنعة بعدد العيوب التي تحدث في صناعة الأثاث المكتبي. تعمل الشركة على ثلاث نوبات وقد صنفت عدد العيوب على أنها منخفضة أو متوسطة أو عالية أو عالية جدًا. يوضح الجدول الموالي عدد العيوب المسجلة للنوبات المختلفة خلال فترة زمنية.

المناوبة	نوع العيوب			
	منخفضة	متوسطة	عالية	عالية جدًا
1	29	40	91	25
2	54	65	63	8
3	70	33	96	38

هل هناك أي دليل يشير إلى وجود علاقة بين أنواع العيوب والمناوبة؟ استخدم مستوى معنوية 5٪. إذا كان المتغيرين مرتبطين، فما هو شكل الارتباط؟

التطبيق 04:

يشعر مدرس مكون لـ 40 طالبًا جامعيًا يدرسون تطبيق Excel في سياق الأعمال بالقلق من أن الطلاب لا يأخذون مهمة العمل الجماعي على محمل الجد. يعتبر هذا مهمًا نظرًا لأن عنصر العمل الجماعي يساهم في تطوير مهارات التنمية الشخصية. لتقييم ما إذا كانت هذه مشكلة ابتكر مدرس الوحدة تجربة بسيطة حكمت على المستوى الفردي للتعاون من قبل كل طالب على حدة داخل مجموعته الخاصة. في التجربة، تم استخدام مقياس تصنيف لقياس مستوى التعاون: 1 = تعاون محدود، 5 = تعاون متوسط و10 = تعاون كامل. يتكون الاختبار من ملاحظة أولية، محاضرة عن العمل في مجموعات، وملاحظة أخيرة. بالنظر إلى البيانات الأولية الواردة في الجدول الموالي، قم بإجراء اختبار لتقييم (عند مستوى معنوية 5٪) ما إذا كان بإمكاننا ملاحظة أن التعاون قد تغير بشكل كبير.

8, 9	5, 5	4, 8	8, 8	10, 9	8, 9	6, 5	3, 3	4, 6	5, 8
5, 6	5, 8	8, 7	9, 9	7, 9	7, 8	4, 4	6, 5	5, 4	3, 5
8, 9	10, 10	9, 10	7, 8	4, 8	6, 7	5, 6	3, 4	8, 8	8, 7
7,8	5, 6	3, 6	8, 10	7, 9	5, 7	7, 8	4, 5	4, 6	8, 8
8, 9	5, 5	4, 8	8, 8	10, 9	8, 9	6, 5	3, 3	4, 6	5, 8

البيانات في الجدول عبارة عن أزواج. الرقم قبل علامة الفاصلة هو التقييم قبل التجربة، وبعد الفاصلة بعد التجربة.

المصادر والمراجع:

أولا باللغة العربية:

1. محمد شامل بهاء الدين فهمي، الإحصاء بلا معاناة: المفاهيم مع التطبيقات باستخدام البرنامج SPSS، مركز البحوث، المملكة العربية السعودية، 2005.
2. أموري هادي كاظم الحسناوي، طرق القياس الاقتصادي، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2002.
3. حسين علي نجيب وغالب عوض صالح الرفاعي، تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS، الأهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2006.
4. حسين علي بخيت وسحر فتح الله، الاقتصاد القياسي، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2007.
5. إيهاب عبد السلام محمود، تحليل البرنامج الاحصائي SPSS، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن، 2011.
6. وليد إسماعيل السيفو، فيصل مفتاح شلوف وصائب جوا إبراهيم جواد، اساسيات الاقتصاد القياسي التحليلي: نظرية الاقتصاد القياسي والاختبارات القياسية من الدرجة الأولى، الطبعة الأولى، الاهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2006.
7. محمد بلال الزعبي وعباس الطلافحة، النظام الاحصائي SPSS: فهم وتحليل البيانات الإحصائية، دار وائل، الطبعة الثالثة، الأردن، 2012.
8. وليد إسماعيل السيفو، فيصل مفتاح شلوف وصائب جوا إبراهيم جواد، مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي: التنبؤ والاختبارات القياسية من الدرجة الثانية، الطبعة الأولى، الاهلية للنشر والتوزيع، الأردن، 2006.
9. نبيل جمعة صالح النجار، الإحصاء التحليلي مع تطبيقات برمجية SPSS، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2015.
10. عبد الحميد عبد المجيد البلداوي، الأساليب التطبيقية لتحليل واعداد البحوث العلمية مع حالات دراسية باستخدام برنامج SPSS، دار الشروق، الأردن، 2014.

ثانياً المراجع الأجنبية:

1. Darren George and Paul Mallery, IBM SPSS Statistics 26 Step by Step: A Simple Guide and Reference, sixteenth edition, Taylor & Francis, New York, 2020.
2. Ton J. Cleophas • Aeilko H. Zwinderman, SPSS for Starters, Part 2, Springer Dordrecht Heidelberg New York London, 2012.
3. John MacInnes, An Introduction to Secondary Data Analysis with IBM SPSS Statistics, 2017.
4. Denis, Daniel J, SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics, John Wiley & Sons, 2019.
5. Abdiasis Abdallah Jama, Statistics guide for student and researchers: With SPSS illustrations, 2020.
6. Daniel Stockemer, Quantitative Methods for the Social Sciences: A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata, Springer International Publishing, 2019.
7. Robert Ho, Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS, CRC, 2018.
8. Andy Field, Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics, Sage Publications Ltd, 2018.
9. Branko Pecar & Glyn Davis, Statistics for Business Students; A Guide to Using Excel and IBM SPSS Statistics, Amazon Kindle Edition, First edition, 2021.
10. Brian C. Cronk, How to Use SPSS: A Step-By-Step Guide to Analysis and Interpretation, Taylor & Francis, Eleventh Edition, 2020.