الجامعة الافتراضية السورية
SYRIAN VIRTUAL UNIVERSITY

تحليل البيانات

الدكتور حيان ديب
الدكتور محمد الخضر

CC BY ND

ISSN: 2617-989X

Books & Refrences

تحليل البيانات

الدكتور حيان ديب - الدكتور محمد الخضر

من منشورات الجامعة الافتراضية السورية

الجمهورية العربية السورية 2021

هذا الكتاب منشور تحت رخصة المشاع المبدع – النسب للمؤلف – حظر الاشتقاق (CC– BY– ND 4.0)

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode.ar

يحق للمستخدم بموجب هذه الرخصة نسخ هذا الكتاب ومشاركته وإعادة نشره أو توزيعه بأية صيغة وبأية وسيلة للنشر ولأية غاية تجارية أو غير تجارية، وذلك شريطة عدم التعديل على الكتاب وعدم الاشتقاق منه وعلى أن ينسب للمؤلف الأصلي على الشكل الآتي حصراً:

د. حيان ديب، د. محمد الخضر، الإجازة في علوم الإدارة، من منشورات الجامعة الافتراضية السورية، الجمهورية العربية السورية، 2021

متوفر للتحميل من موسوعة الجامعة https://pedia.svuonline.org/

Data Analysis

Dr. Hayan Dib – Dr. Mohamad Alkhedr

Publications of the Syrian Virtual University (SVU)

Syrian Arab Republic, 2021

Published under the license:

Creative Commons Attributions- NoDerivatives 4.0

International (CC-BY-ND 4.0)

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode

Available for download at: https://pedia.svuonline.org/

الفهرس

الفصل الأول: مدخل إلى تحليل البيانات باستخدام *SPSS (Introduction to Data Analysis Using SPSS)* 4

1-1 حول *SPSS (About SPSS)* 5

1-2 النوافذ المتوفرة في *SPSS (Windows Available in SPSS)* 5

1-3 قوائم *SPSS (Menu Bar in SPSS)* 9

1-4 إدخال البيانات باستخدام *SPSS (Data Entry Using SPSS)* 18

المراجع المستخدمة في الفصل 26

أسئلة الفصل الأول: 27

الفصل الثاني: التحليل الوصفي *(Descriptive Analysis)* 29

2-1 التكرارات *(Frequencies)* 30

2-2 مقاييس النزعة المركزية *(Measures of Central Tendency)* 34

2-3 مقاييس التشتت *(Dispersion Measures)* 36

2-4 شكل التوزيع *(Distribution Form)* 42

2-5 جداول التقاطع *(Cross Tabulations)* 47

المراجع المستخدمة في الفصل 54

أسئلة الفصل الثاني: 55

الفصل الثالث: اختبار الفرضيات واختبار *T T (Testing Hypotheses and T-Test)* 57

3-1 أنواع ومراحل اختبار الفرضيات *(Types and Steps to Test Hypotheses)* 58

3-2 اختبار *T (T-Test)* 62

المراجع المستخدمة في الفصل 76

أسئلة الفصل الثالث: 77

الفصل الرابع: تحليل التباين *(Analysis of Variance)* 79

4-1 أهداف اختبار تحليل التباين الأحادي وشروطه: 80

2-4 فرضيات التباين الأحادي: 82
3-4 حساب المؤشرات الإحصائية في *ANOVA*: 82
4-4 الاختبار باستخدام *SPSS*: 84
المراجع المستخدمة في الفصل 94
أسئلة الفصل الرابع: 95
الفصل الخامس: تحليل الارتباط الخطي *(Linear Correlation Analysis)* 97
1-5 العلاقة بين متغيرين 98
2-5 معاملات الارتباط الخطي 100
3-5 شروط اختبار الارتباط الخطي لمعامل *Pearson*: 101
4-5 اختبار ارتباط سبيرمن (*Spearman*): 125
المراجع المستخدمة في الفصل 130
أسئلة الفصل الخامس: 131
الفصل السادس: تحليل الانحدار الخطي *(Linear Regression Analysis)* 133
1-6-الفروق وأوجه التشابه بين الارتباط والانحدار: 134
2-6 الانحدار الخطي البسيط: 134
3-6 الانحدار الخطي المتعدد (*Multiple Linear Regression*) 142
المراجع المستخدمة في الفصل 153
أسئلة الفصل السادس: 154
الفصل السابع: الاختبارات اللامعلمية *(Nonparametric Tests)* 156
1-7 الاختبارات اللامعلمية (*Non-parametric tests*): 157
2-7 اختبار كاي مربع للاستقلال بين متغيرين (χ^2): 157
3-7 اختبار عينتين مستقلتين *(Mann-Whitney U test for two independent samples)* 165
4-7 اختبار *Kruskal-Wallis* لمقارنة عدة مجتمعات مستقلة 170
5-7 اختبار عينتين مرتبطتين *(Wilcoxon Signed Ranks Test for related samples)* 174

6-7 اختبار *Friedman Test* لعدة عينات مرتبطة: 180
المراجع المستخدمة في الفصل 184
أسئلة الفصل السابع: 185
مراجع الكتاب 188

الفصل الأول: مدخل إلى تحليل البيانات باستخدام *SPSS*
(Introduction to Data Analysis Using SPSS)

الكلمات المفتاحية:

محرر البيانات (*Data Editor*)، عرض البيانات (*Data View*)، عرض المتغيرات (*Variable View*)، نافذة المخرجات (*Output Viewer*)، محرر التعليمات (*Syntax Editor*)، القوائم (*Menu Bar*)، ملفات *SPSS* (*SPSS Files*)، إدخال البيانات (*Data Entry*).

ملخص الفصل:

يهدف الفصل إلى إعطاء فكرة أولية عن بيئة النظام الإحصائي *SPSS* الذي سيتم استخدامه كأداة لتحليل البيانات بواسطة الحاسوب. يبدأ الفصل بالتعريف بالنوافذ والملفات الأساسية ضمن *SPSS*. يستعرض الفصل تالياً القوائم المتاحة ضمن *SPSS*. وينتهي بشرح كيفية تعريف المتغيرات وإدخال البيانات ضمن *SPSS*.

المخرجات والأهداف التعليمية:

- تذكر القوائم الأساسية ضمن *SPSS*.
- استخدام النوافذ والتعليمات الأساسية ضمن *SPSS*.
- تحديد أنواع الملفات الأساسية ضمن *SPSS*.
- تعريف المتغيرات وخصائصها ضمن *SPSS*.
- إدخال البيانات بشكل صحيح ضمن *SPSS*.
- البيانات باستخدام *SPSS* (*Data Entry Using SPSS*)

1-1 حول *SPSS (About SPSS)*

يقوم الكثير من المهتمين في ميادين العلوم الاقتصادية والإدارية، والتربوية والاجتماعية وغيرها بإجراء التحليلات الإحصائية لبياناتهم المختلفة. وقد سهل التطور الكبير في عالم البرمجيات الإحصائية من عمل هؤلاء المهتمين والباحثين من خلال طرح العديد من الأنظمة والبرمجيات الإحصائية وعلى رأسها *SPSS*.

عندما تم إنشاء شركة *SPSS* في عام 1968 كان الاسم اختصاراً للحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية *Statistical Package for the Social Sciences*. لكن ومنذ أن تم شراء الشركة من قبل *IBM* قررت الأخيرة أن يعبر الاسم *SPSS* ببساطة عن حلول إحصائية للمنتج والخدمة *Statistical Product and Service Solutions*.

وباختصار يعتبر *SPSS* نظاماً متكاملاً من البرامج المصممة لتحليل بيانات العلوم الاجتماعية. وهو واحد من أهم الحزم الإحصائية الشائعة المتاحة حالياً للتحليل الإحصائي. وتنبع شعبيته من كون البرنامج:

- يسمح بمرونة كبيرة من حيث تنسيق البيانات
- يزود المستخدم بمجموعة كبيرة من الأدوات والإجراءات لتحويل البيانات ومعالجة الملفات
- يقدم للباحث عدداً كبيراً من التحليلات الإحصائية الشائعة الاستخدام في العلوم الاجتماعية

ولبدء العمل ضمن بيئة النظام الإحصائي *SPSS* لابد من التعرف على أهم النوافذ والقوائم والملفات الأساسية لهذا النظام.

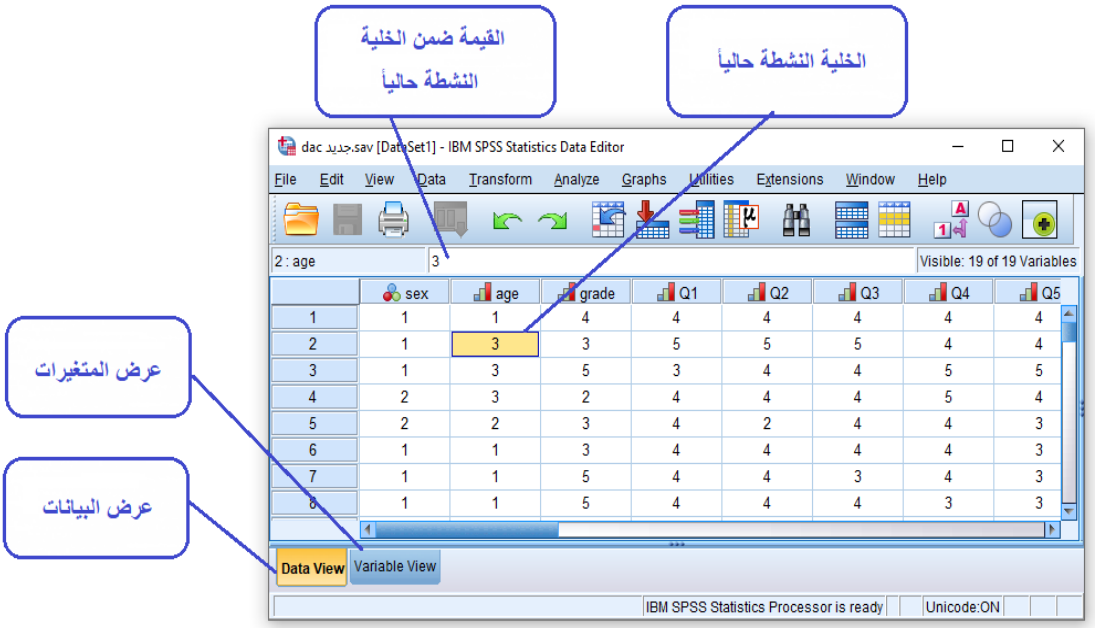
2-1 النوافذ المتوفرة في *SPSS (Windows Available in SPSS)*

يحتوي نظام *SPSS* على ثلاثة أنواع رئيسية من النوافذ هي: نافذة محرر البيانات *Data Editor Window* ونافذة المخرجات *Output Viewer* ونافذة محرر التعليمات *Syntax Editor*.

1-2-1 محرر البيانات (*Data Editor*): تظهر نافذة محرر البيانات عند فتح جلسة *SPSS* وتعرض مكونات ملف البيانات. تستخدم هذه النافذة لتعريف وإدخال وتحرير وعرض البيانات المتعلقة بالبحث والمراد تحليلها. ويمكن من خلال هذه النافذة أن نقوم بخلق ملفات بيانات جديدة أو تعديل ملفات بيانات موجودة.

يمكن ملاحظة شريطين أسفل نافذة محرر البيانات *Data Editor* وهما شريط عرض البيانات *Data View* وشريط عرض المتغيرات *Variable View*. ويمكن التنقل أو تفعيل أي من هذين الشريطين بالنقر على اسم الشريط المراد تفعيله.

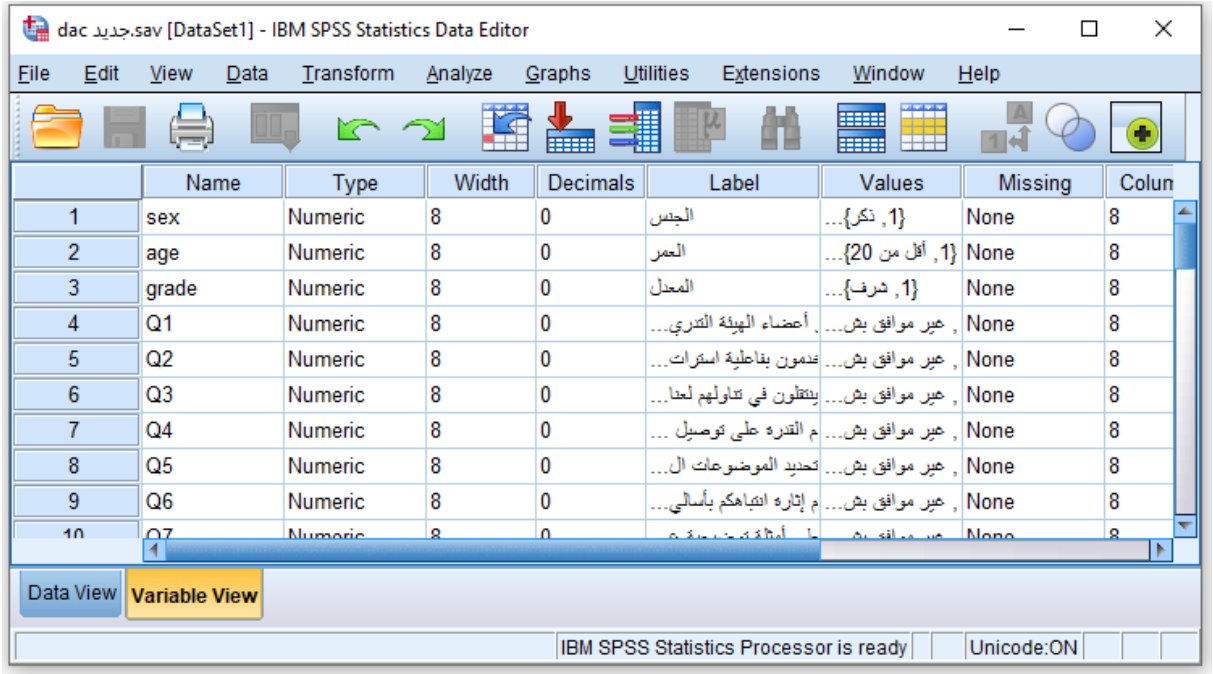
الشكل رقم (1/1): عرض البيانات ضمن نافذة محرر البيانات



عندما يكون شريط عرض البيانات *Data View* نشطاً فإنه يظهر البيانات المراد تحليلها والتي تم إدخالها ضمن البرنامج (شكل 1/1). تتضمن الصفوف (الأسطر) ضمن نافذة عرض البيانات الحالات التي تم إجراء القياس عليها (المجيبون في حالة الاستبانة الموزعة مثلاً). أما الأعمدة فتتضمن متغيرات الدراسة حيث يحتوي كل عمود على عبارة واحدة من عبارات الاستبيان (*Item*) أو متغير محدد.

وعند النقر على شريط عرض المتغيرات *Variable View* تظهر نافذة تعريف المتغيرات التي تستخدم لعرض وتعريف المتغيرات.

الشكل رقم (2/1): عرض المتغيرات ضمن نافذة محرر البيانات

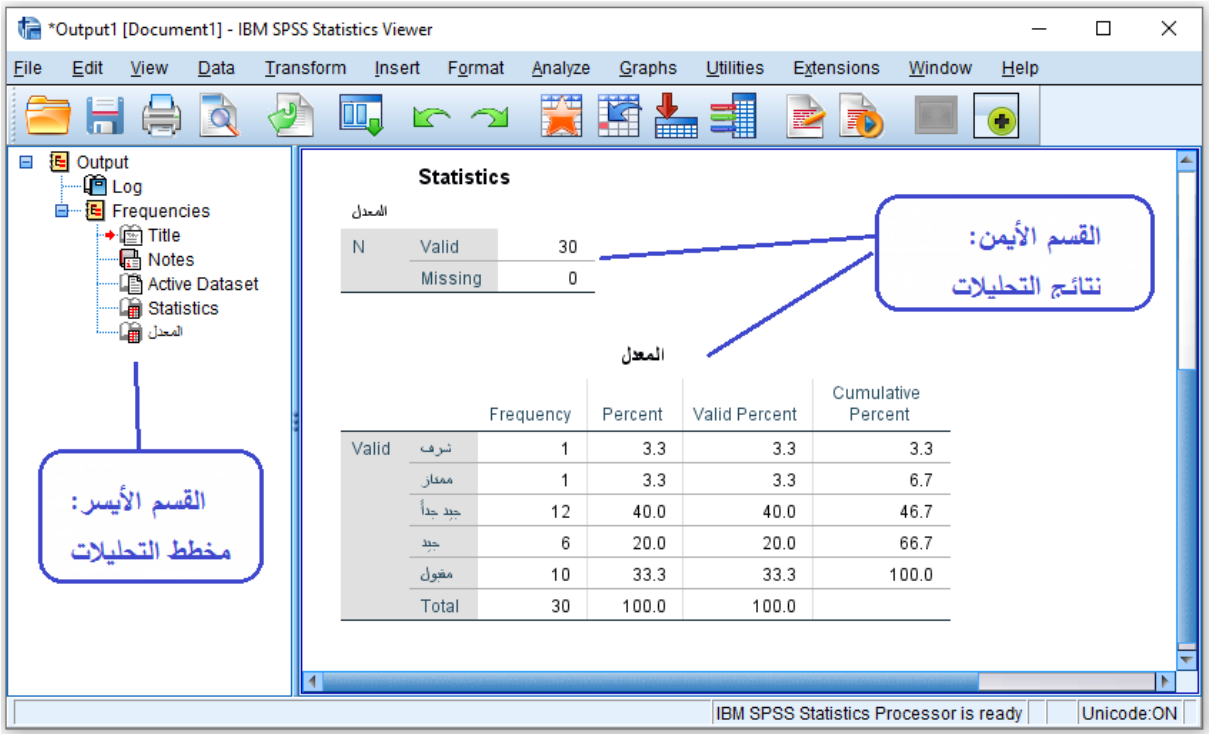


يتم حفظ البيانات التي الموجودة في محرر بيانات ضم ملف بيانات. تحتوي ملفات البيانات إذاً على البيانات الخام التي يتم إدخالها من خلال نافذة محرر البيانات *Data Editor*. ويميز هذه البيانات اسمها الذي ينتهي بـاللاحقة *SAV*. ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة عرض البيانات *Data Viewer*.

2-2-1 نافذة المخرجات (*Output Viewer*): تُظهر نافذة المخرجات *Output Viewer* نتائج التحليلات الإحصائية والرسومات البيانية التي يتم إجراؤها على البيانات الموجودة في نافذة محرر البيانات *Data Editor*.

تقسم نافذة المخرجات إلى قسمين. يظهر القسم الأيسر مخطط التحليلات التي تم إجراؤها أما القسم الأيمن من النافذة فيظهر نتائج التحليلات. ويتميز اسم ملف المخرجات الإحصائية (لدى حفظ النتائج) الذي يحتوي على نتائج الإجراءات الإحصائية التي تظهر في شاشة المخرجات بانتهائه باللاحقة *SPV*.

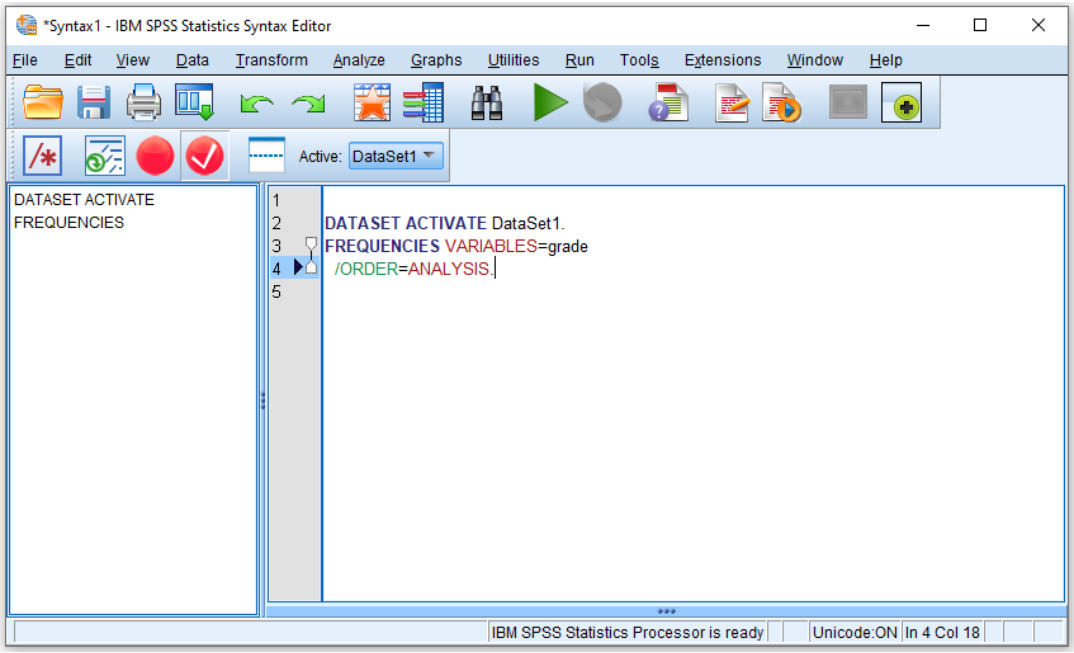
الشكل رقم (3/1): نافذة المخرجات



3-2-1 نافذة محرر التعليمات (*Syntax Editor*): يتم في هذه الشاشة إظهار التعليمات للعمليات المختلفة. ويمكن حفظ هذه التعليمات وتعديلها وتنفيذها في أي وقت.

وعلى الرغم من أن معظم المهام يمكن إنجازها من خلال الاختيار والنقر بشكل مباشر إلا أن محرر التعليمات *Syntax Editor* يسمح للمستخدم بحفظ سجل للتحليلات التي قام أو يقوم بإجرائها. ويمكن تفعيل هذه النافذة من خلال النقر على زر اللصق *Paste* لدى إجراء أي تحليل أو أية عملية ضمن *SPSS*. ويتم حفظ التعليمات ضمن محرر التعليمات ضمن ملف ينتهي باللاحقة *SPS*.

الشكل رقم (4/1): نافذة محرر التعليمات

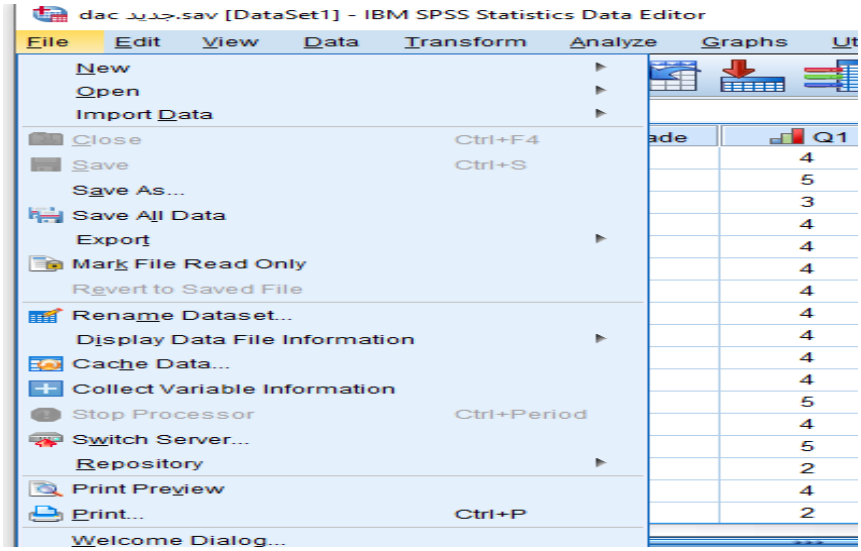


3-1 قوائم SPSS *(Menu Bar in SPSS)*

تشمل القوائم الأساسية ضمن *SPSS*: الملف "*File*" و التحرير "*Edit*" والعرض "*View*" والبيانات "*Data*" والتحويل "*Transform*" والتحليل الإحصائي "*Analyze*" والأشكال "*Graphs*" والأدوات "*Utilities*" والنافذة "*Window*" والمساعدة "*Help*". وسنورد فيما يلي شرحاً موجزاً للخيارات المتاحة ضمن كل قائمة

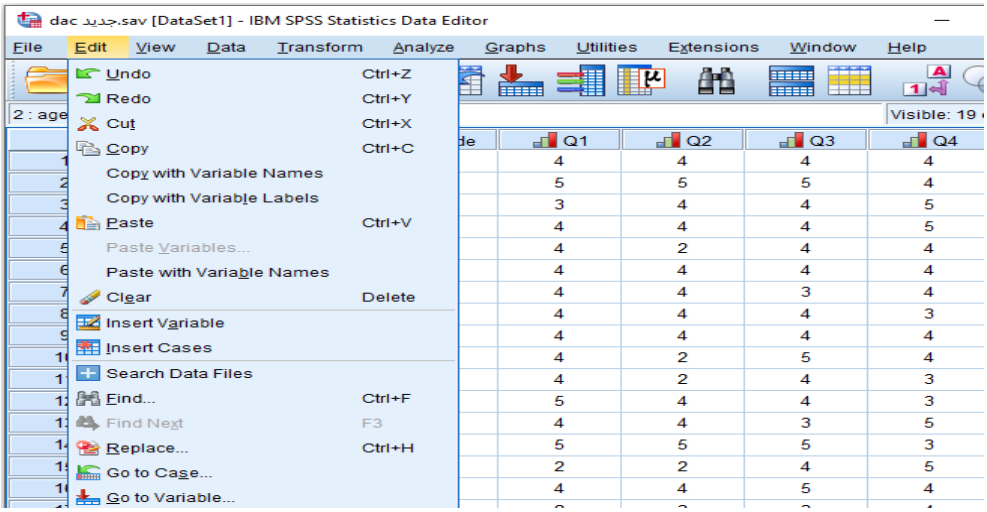
1-3-1 قائمة الملف (*File Menu*): تسمح هذه القائمة بإنشاء ملفات جديدة أو فتح ملفات مخزنة أو تخزين الملفات أو طباعة الملفات، وكذلك الخروج من نظام *SPSS*. وباختصار فإن هذه القائمة تتضمن كافة الخيارات التي اعتدنا إيجادها في قائمة "الملف" في البرمجيات المختلفة.

الشكل رقم (5/1): قائمة الملف



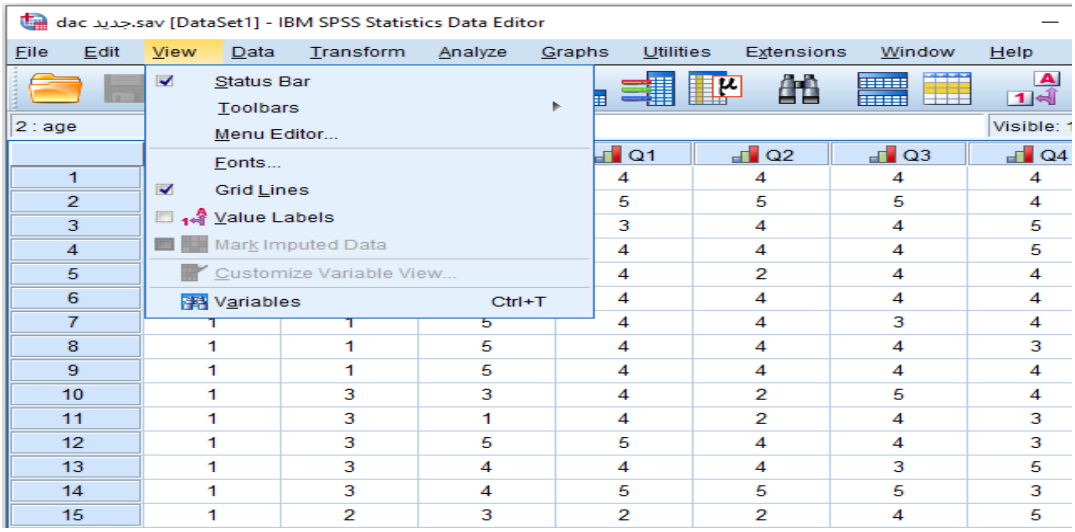
2-3-1 قائمة التحرير (*Edit Menu*): تحتوي هذه القائمة على الكثير من الأدوات المهمة مثل نسخ ونقل البيانات من مكان إلى آخر والبحث والاستبدال والعديد من الخيارات الأخرى. تتيح هذه القائمة مثلاً نسخ الأرقام أو كتل البيانات من مكان إلى آخر ضمن محرر البيانات *Data Editor*. كما يمكن استخدام الخيار *Options* لاختيار نوع الخط الذي نفضله ونمط الأرقام وغير ذلك من الخيارات المتعددة المتاحة ضمن هذه القائمة.

الشكل رقم (6/1): قائمة التحرير



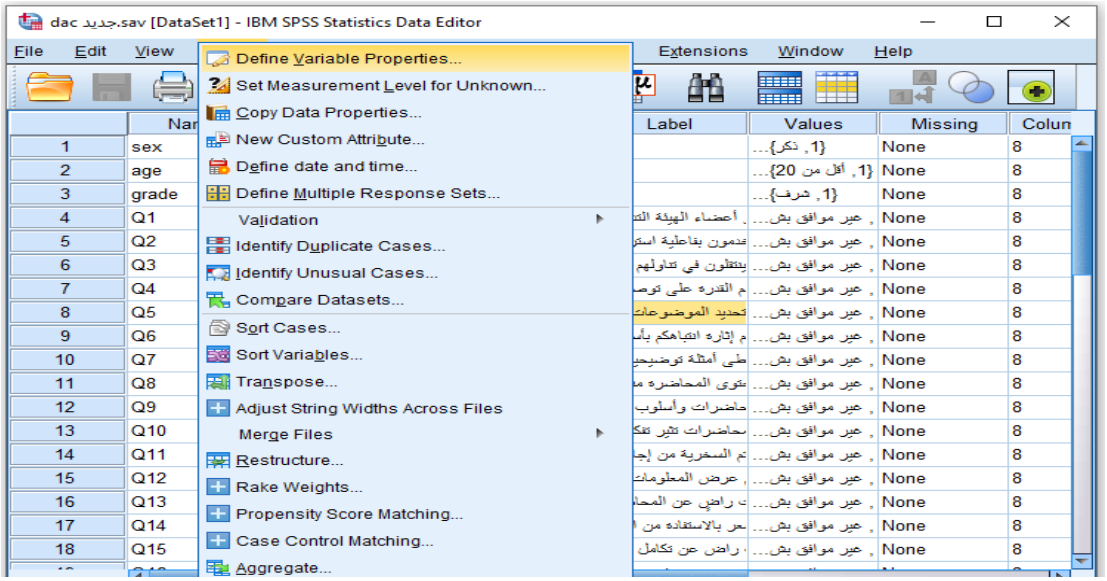
3-3-1 قائمة العرض (*View Menu*): تستطيع عن طريق هذه القائمة إظهار شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة المناسبة) *Toolbar*، كما تستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكة *Gridline* وتغيير نوع وحجم الخط المستخدم وإظهار أو إخفاء عناوين (دلالات) القيم *Value Label*.

الشكل رقم (7/1): قائمة العرض



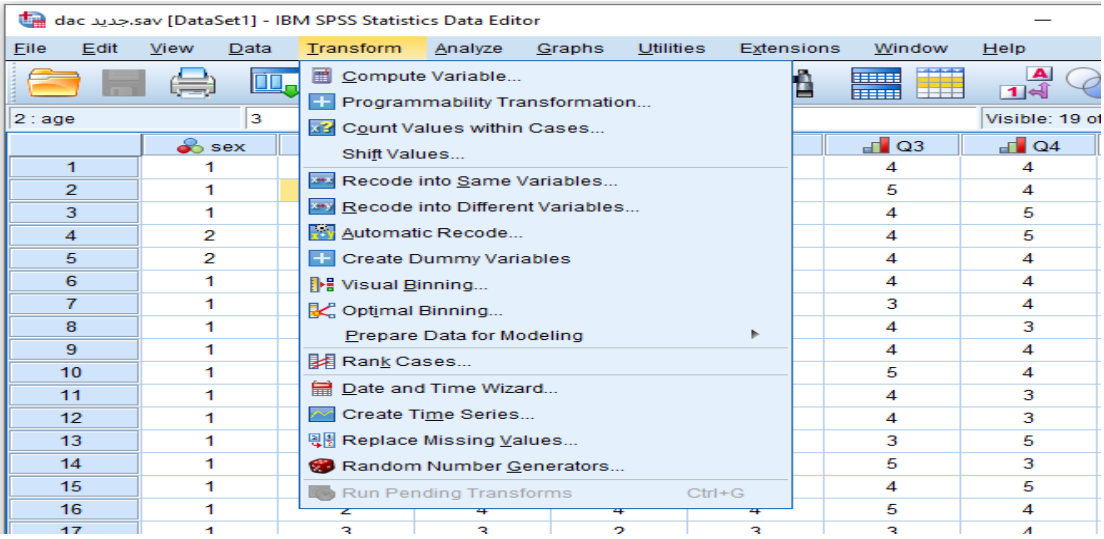
4-3-1 قائمة البيانات (*Data Menu*): تسمح هذه القائمة بإجراء العديد من التعديلات على البيانات ضمن محرر البيانات *Data Editor*. فتتيح مثلاً إدراج متغير جديد *Insert Variable* (تتم إضافته ضمن عمود جديد). يمكن أيضاً إدراج حالة *Insert Case* حيث تتم إضافة سطر جديد بين سطرين حاليين. كما تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها، وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل وتثقيل ودمج مع بيانات أخرى أو حتى تقسيم ملف البيانات.

الشكل رقم (8/1): قائمة البيانات



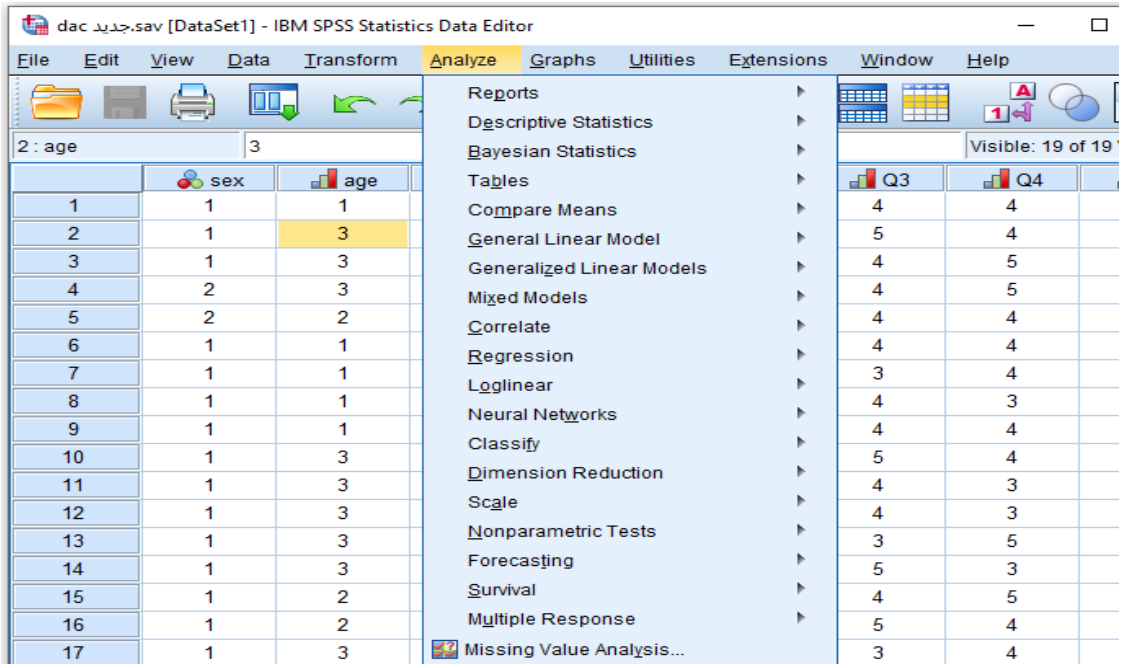
5-3-1 قائمة التحويل (*Transform Menu*): تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة وإعادة ترميز البيانات. فيمكن مثلاً من خلال هذه القائمة استخدام *recode* لتغيير قيم بعض المتغيرات. كما يفيد الخيار *compute* في تحويل البيانات أو إجراء العمليات الحسابية عليها (مثلاً: يمكن استخدام هذا الخيار لخلق متغير جديد يكون ناتجاً عن الوسط الحسابي لقيم عدة متغيرات موجودة مسبقاً).

الشكل رقم (9/1): قائمة التحويل



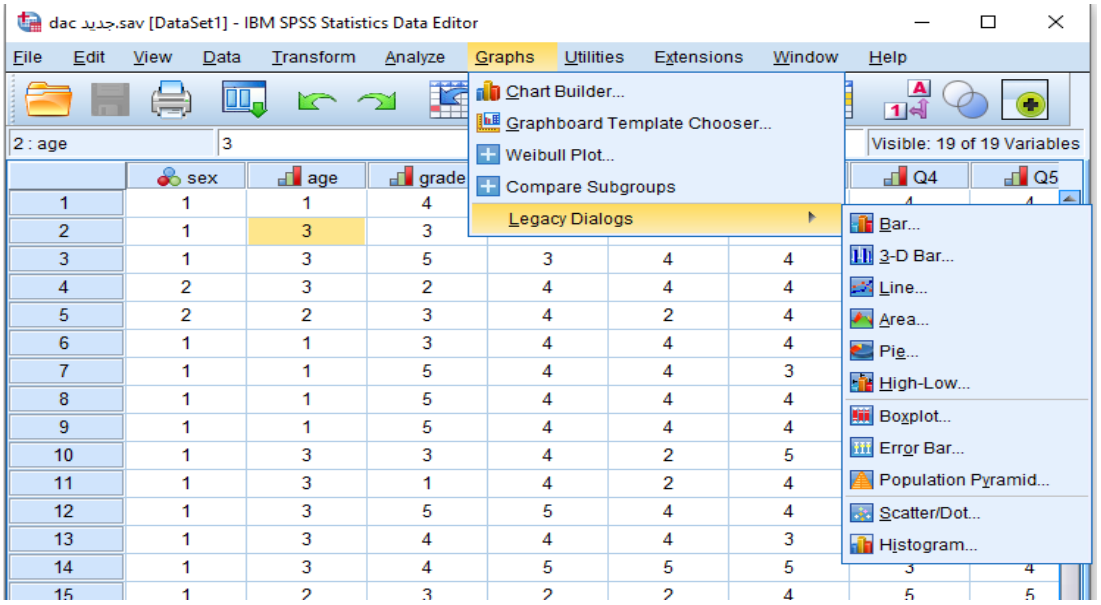
6-3-1 قائمة التحليل (*Analyze Menu*): تتضمن هذه القائمة التحليلات والإجراءات الإحصائية الأساسية والمتقدمة. بشكل مختصر، تتضمن هذه القائمة العديد من المؤشرات أو الإحصاءات الوصفية *Descriptive Statistics* واختبارات مقارنة المتوسطات *Compare Means* والنماذج الخطية *العامة General Linear Model* والارتباط *Correlate* والانحدار *Regression* واختصار البيانات *Data Reduction* واختبارات المقاييس *Scale* والاختبارات اللامعلمية *Nonparametric Tests* وغيرها.

الشكل رقم (10/1): قائمة التحليل



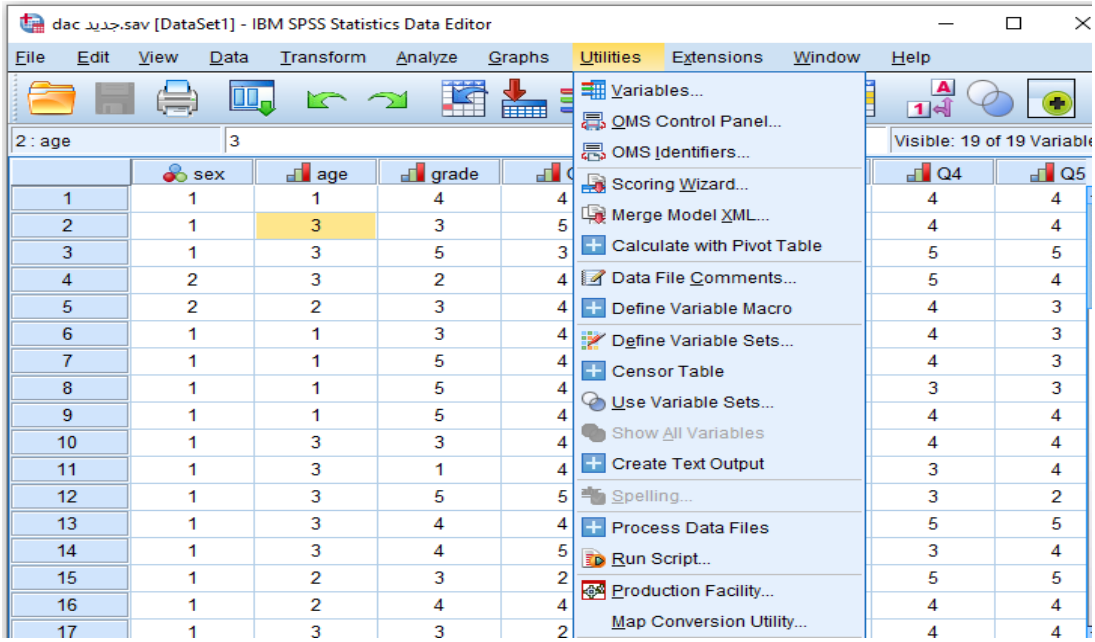
7-3-1 قائمة الأشكال (*Graph Menu*): نستطيع من خلال هذه القائمة التعامل مع الرسومات البيانية وبأشكال مختلفة. وتتضمن هذه الأشكال: المدرج *histograms* والأعمدة البيانية *bar charts* وخرائط الانتشار *scatterplots* و الأشكال الدائرية *pie charts* و الأشكال الخطية *Line graphs* وغيرها. كما يتيح *SPSS* إمكانية تحرير الأشكال البيانية بالطريقة التي يراها المستخدم مناسبة.

الشكل رقم (11/1): قائمة الأشكال



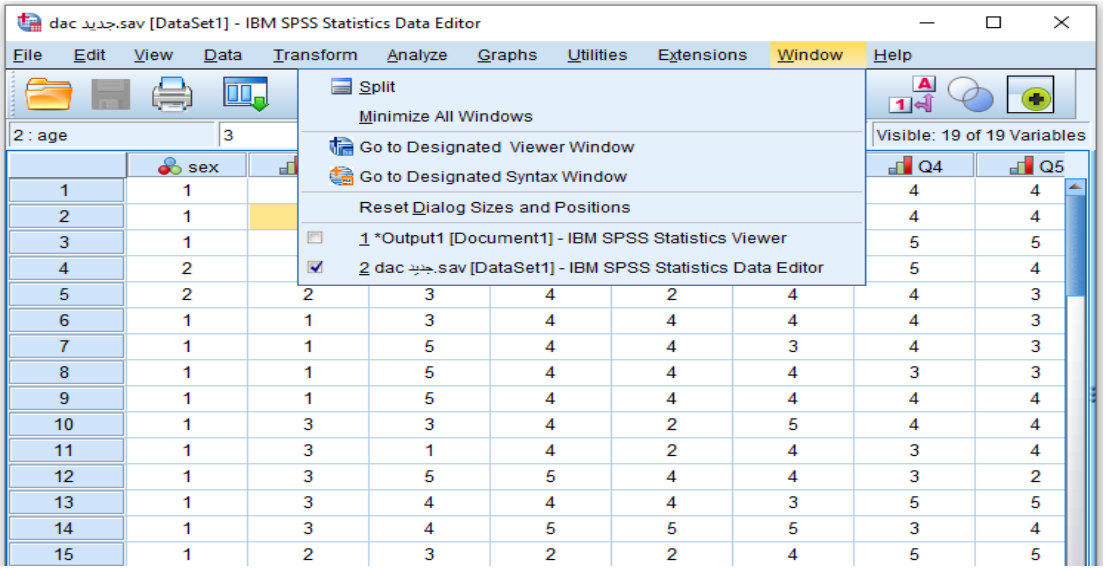
8-3-1 قائمة الأدوات (*Utilities Menu*): نستطيع هنا إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحويها هذا الملف، وتعريف واستخدام المجموعات *Sets* للمتغيرات المختلفة.

الشكل رقم (12/1): قائمة الأدوات



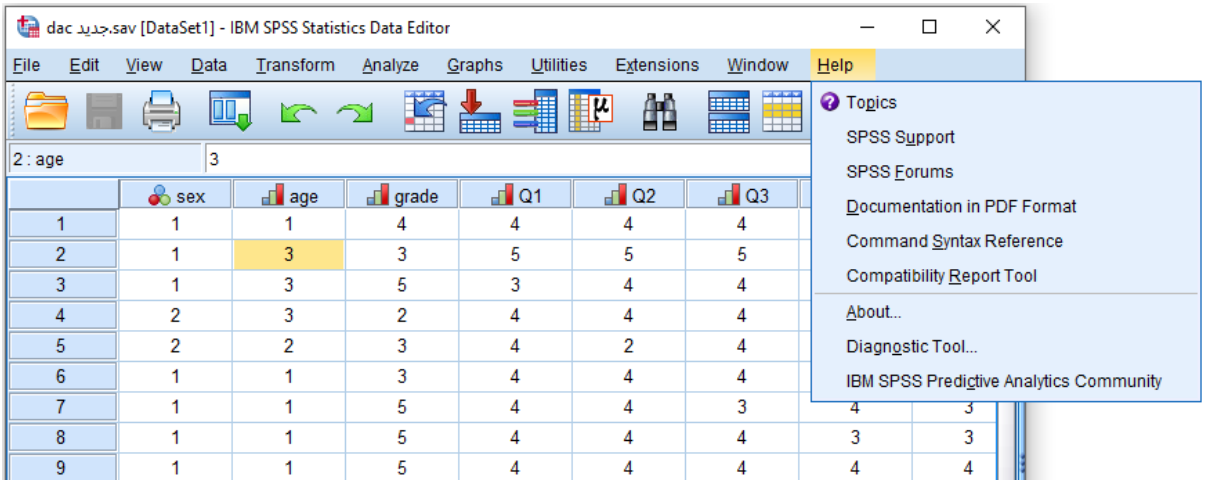
9-3-1 قائمة النافذة (*Window Menu*): تستطيع عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم بحجم هذه النوافذ.

الشكل رقم (13/1): قائمة النافذة



10-3-1 قائمة المساعدة (*Help Menu*): تزود هذه القائمة المستخدم بنظام مساعدة تفاعلي، يستطيع من خلاله الحصول على إجابات وإيضاحات للتساؤلات التي تثار عند مواجهة مشكلة ما مع نظام *SPSS*.

الشكل رقم (14/1): قائمة المساعدة



4-1 إدخال البيانات باستخدام *SPSS (Data Entry Using SPSS)*

تتم عملية إدخال البيانات من خلال محرر البيانات *Data Editor*. تكون نافذة *Data View* فارغة طبعاً عند البدء بإدخال البيانات. وتتدرج عملية إدخال البيانات عادة من تعريف المتغيرات الموجودة في الاستبانة أو الدراسة وصولاً إلى إدخال إجابات أفراد العينة (عند استخدام الاستبانة) أو إدخال بيانات الدراسة.

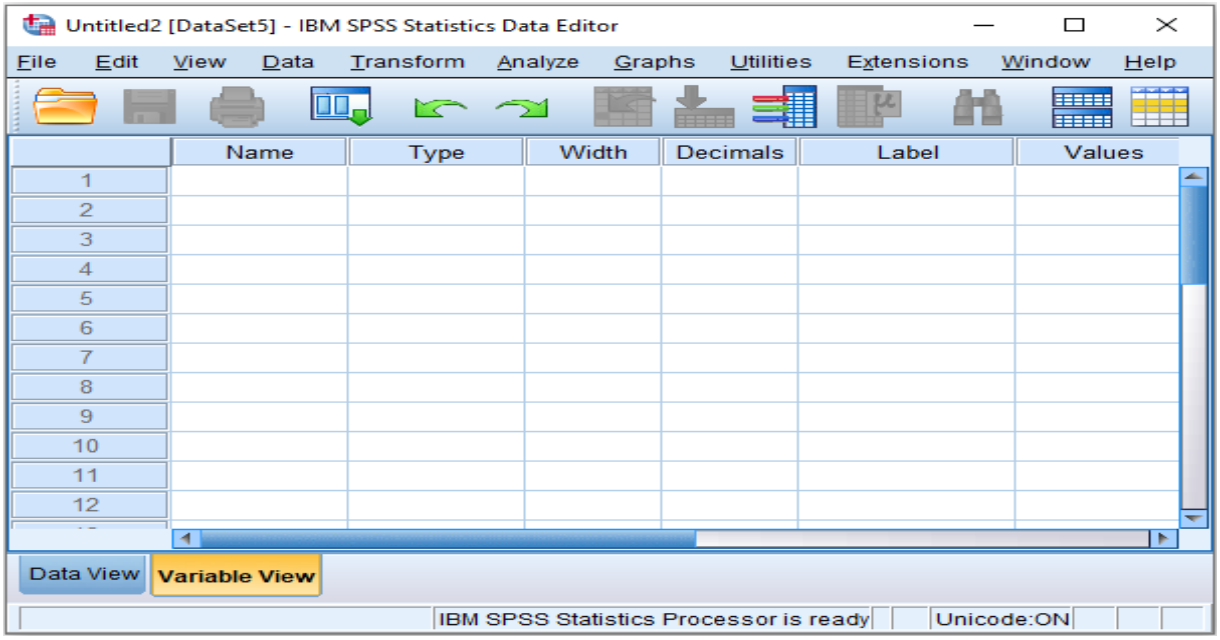
يجب على المستخدم أن يتذكر بأن كل سطر تعود بياناته لمشاهدة أو حالة معينة (شخص أو مشاهدة مثلاً) وكل عمود يخص متغيراً محدداً.

لنفترض أن لدينا استبانة مكونة من المتغيرات التالية:

- اسم الطالب
- الجنس: *ذكر/أنثى*
- العمر: (*بعدد السنوات*)
- الاختصاص الجامعي (*إدارة واقتصاد، آداب، هندسات، علوم طبية، اختصاصات أخرى*)
- الحالة الاجتماعية (*عازب، متزوج بلا أولاد، متزوج ولدي أولاد، أخرى*)
- حب العمل: مقياس من 5 درجات (*1= لا أحبه أبداً، 2= لاأحبه، 3= حيادي، 4= أحبه، 5= أحبه كثيراً*)

لإدخال المتغيرات والبيانات ضمن *SPSS* نبدأ بفتح نافذة محرر بيانات جديدة (ملف جديد). ومن ثم ننقر أسفل النافذة على شريط عرض المتغيرات *Variable View*.

الشكل رقم (15/1): إدخال المتغيرات من خلال نافذة عرض المتغيرات ضمن محرر البيانات



يتم تعريف المتغيرات باستخدام نافذة عرض المتغيرات *Variable View*. ويعبّر كل سطر فيها عن متغير واحد. وفيما يلي شرح مختصر للأعمدة الظاهرة في هذه النافذة:

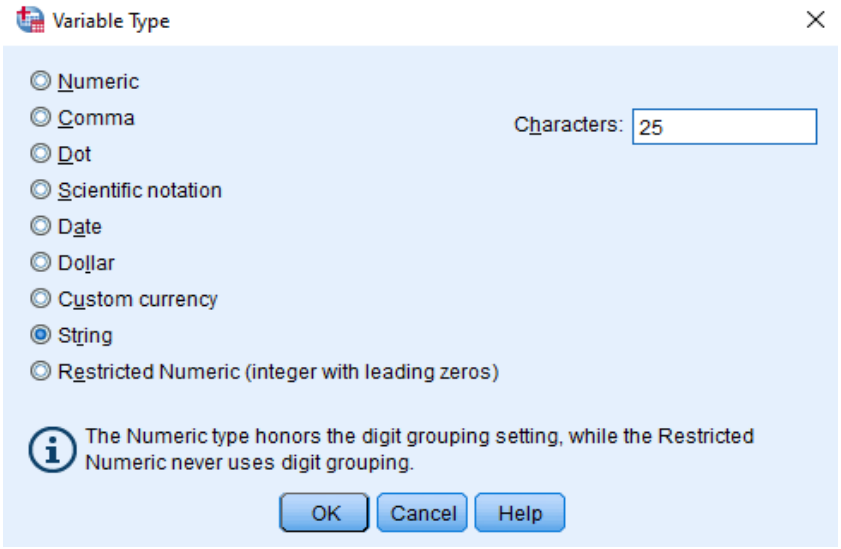
- **اسم المتغير** *Name*: وهو اسم مختصر (عادةً) يدل على المتغير. سيظهر هذا الاسم في أعلى أحد الأعمدة عند العودة إلى نافذة عرض البيانات *Data View*. ولا بد من مراعاة الأمور التالية عند كتابة اسم المتغير:
  - أن يبدأ الاسم بحرف وأن لا ينتهي بنقطة أو "_"
  - لا يتجاوز عدد الأحرف 64
  - يجب أن لا يتكرر اسم المتغير
  - لا يمكن استخدام الفراغ بين أحرف الاسم
  - لا يمكن استخدام بعض الرموز مثل % ^ / # $ & * ؟ : ! ، '" ;
  - لا يمكن استخدام الأقواس
  - لا يمكن استخدام كلمات مفتاحية مخصصة لأغراض معينة ضمن برنامج *SPSS*، مثل: *ALL, AND, BY, EQ, GE, GT, LE, LT, NE, NOT, OR, TO, WITH*
  - لا يمكن استخدام أحرف كبيرة (*Capital letters*).

لإدخال المتغير الأول نكتب الاسم ضمن العمود *name* وليكن اسم المتغير *Student* للتعبير عن اسم الطالب.

ضمن العمود **نوع المتغير** *Variable Type* يمكن تحديد الأنواع التالية للمتغيرات:

- **العددي** *Numeric*: وهو النوع الافتراضي للمتغيرات في النافذة *Variable View*.
- **الفاصلة** *Comma*: وهو متغير عددي مع إضافة فاصلة (,) للفصل بين كل ثلاث مراتب صحيحة. مثلاً العدد 881556223 يكتب *881,556,223* بموجب هذا النوع. وتستعمل النقطة للأرقام العشرية.
- **النقطة** *Dot*: وهو متغير عددي مع استخدام (.) لفصل كل ثلاث مراتب صحيحة، فالعدد أعلاه يكتب *881.556.223* بموجب هذا النوع. وتستعمل الفاصلة للفصل بين الجزء الصحيح والجزء العشري للأرقام العشرية.
- **التاريخ** *Date*: متغير يمثل التاريخ أو الوقت.
- **الدولار** *Dollar*: يستعمل كرمز للدولار.
- **العملة** *custom Currency*: متغير يحدد من قبل المستخدم للدلالة على العملة المطلوبة.
- **النص** *string*: وهو متغير تكون بياناته على شكل أحرف أو كلمات أو أرقام بلا دلالة كمية.

الشكل رقم (16/1): شاشة نوع المتغير



بالنسبة لاسم الطالب سنختار النوع *String* ولنختر 25 ضمن *Characters*. بالنسبة للأعمدة الأخرى ضمن شاشة عرض المتغيرات فإن:

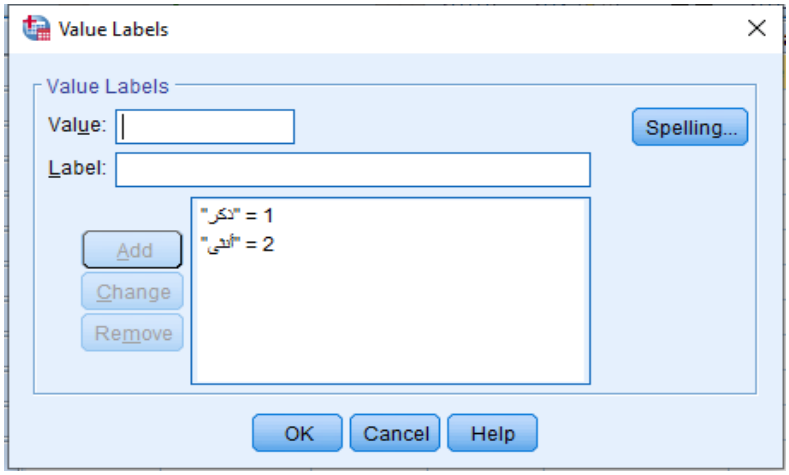
- **العرض** *Width*: يبين عدد مراتب المتغير كعدد حروف النص.
- **المنازل العشرية** *Decimals*:عدد الخانات العشرية (بعد الفاصلة).
- **التوصيف** *Label*: يستخدم لتوصيف المتغير. لاحظ أن وضع المؤشر فوق اسم المتغير في النافذة *Data View* سيؤدي إلى ظهور التوصيف. لنكتب هنا اسم المتغير بشكل جيد أي **"اسم الطالب"**
- **القيم** *Values*: يستخدم لتحديد معنى الأرقام أو الرموز المستخدمة للبيانات. فمثلاً عند إدخال متغير الجنس يمكن إعطاء الرمز "1" للذكور و "2" للإناث وهذا ما سنقوم به عند إدخال المتغير التالي بعد قليل.
- **القيم المفقودة** *Missing*: يمكن هنا تحديد رمز أو رقم للدلالة على القيم المفقودة كالرقم 9 مثلاً. ويوجد نوعان من القيم المفقودة في *SPSS*.
  - النوع الأول: هي القيم المفقودة التي تحدد من قبل المستخدم. ويتم تعريفها بواسطة شاشة الحوار *Missing Values*.
  - النوع الثاني: هي قيم المتغير المفقودة أصلاً، أي أنها خلايا فارغة، نتيجة عدم الاستجابة من قبل بعض الأشخاص لسؤال معين في استبيان ما. وفي هذه الحالة فإن الخلايا الفارغة تحول تلقائياً إلى قيم مفقودة للنظام *System missing values* وهذا ينطبق على المتغيرات العددية، أما بالنسبة للمتغيرات *النصية String Variables* فإن الخلايا الفارغة تعتبر صحيحة أي أنها لا تعتبر قيماً مفقودة.

- **الأعمدة** *Columns*: يحدد عرض العمود الذي يوجد فيه المتغير في نافذة عرض البيانات *Data View*.
- **المحاذاة** *Align*: تحدد طريقة محاذاة البيانات (يمين، يسار، وسط) في العمود الذي تتواجد فيه بيانات المتغير في النافذة *Variable View*.
- **المقياس** *Measure*: لتحديد نوع البيانات (قياسي أو *مستمر Scale*، ترتيبي *Ordinal*، اسمي *Nominal*). ويعتمد الخيار الافتراضي للمقياس ضمن *SPSS* على نوع البيانات. فمثلاً لبيانات من النوع العددي *Numeric* يكون المقياس الافتراضي هو القياسي *Scale* وهو يعود عادة للمقاييس المدرجة أو الفئوية ومقاييس النسب. أما لمتغيرات من نوع

نصي *String* فإن الخيار الافتراضي للمقياس ضمن *SPSS* يكون المقياس الاسمي *Nominal*. أما النوع الثالث أي الترتيبي *Ordinal* فلا يظهر كخيار افتراضي. ويمكن طبعاً تغيير الخيار بسهولة من قبل المستخدم.

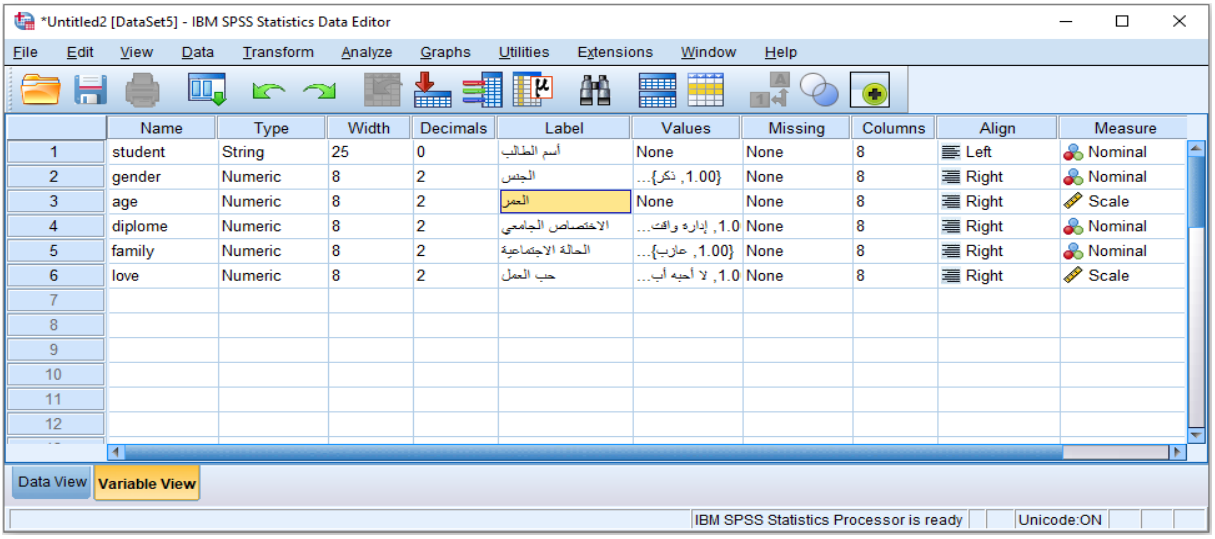
لنقم الآن بإدخال المتغير الثاني أي الجنس. نكتب *gender* ضمن العمود *Name* ثم نكتب "الجنس" ضمن العمود *Label*. ثم ننتقل لإدخال الترميز ضمن العمود *Values* ومن خلال نافذة قيم الترميز *Value Labels* ندخل 1 ضمن الحقل *Value* ونكتب ذكر ضمن الحقل *Label* ثم ننقر فوق الزر *Add*. ندخل بعدها 2 ضمن الحقل *Value* وأنثى ضمن الحقل *Value* ثم ننقر *Add* وبهذا يتم إدخال الترميز لمتغير الجنس. ونختار *Nominal* (متغير اسمي) ضمن العمود *Measure*.

الشكل رقم (17/1): نافذة ترميز المتغير



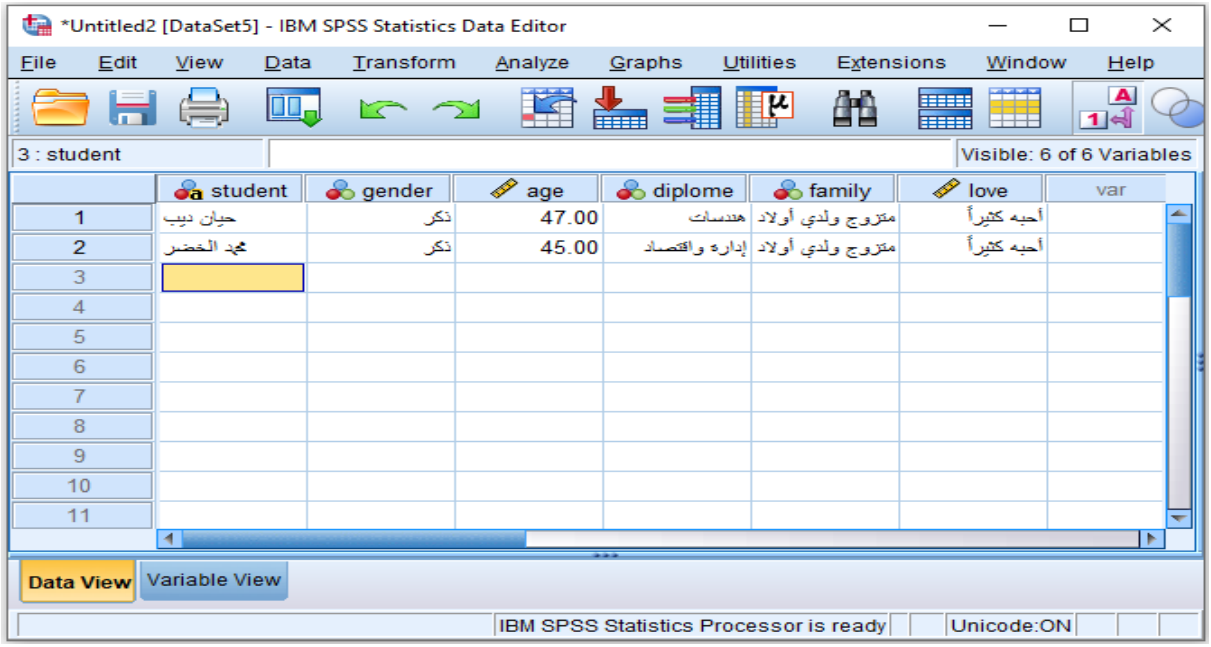
نعيد العملية مع المتغيرات الأخرى حتى يتم إدخال المتغيرات كاملة كما يظهر في الشكل (18/1).

الشكل رقم (18/1): إدخال متغيرات الدراسة



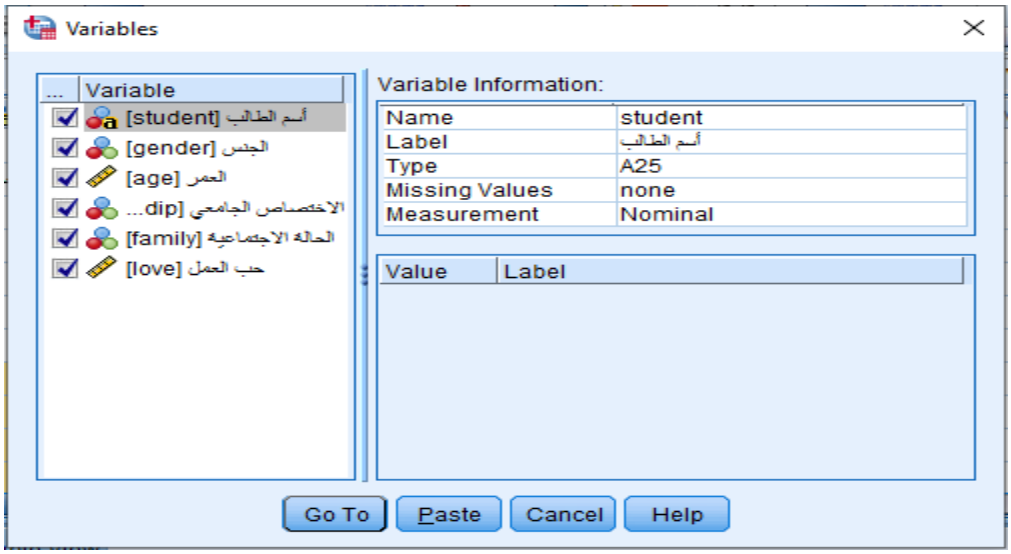
بالعودة إلى عرض البيانات *Data View* ستظهر أسماء المتغيرات التي تم تعريفها في العمود *Name* كعناوين للأعمدة وهنا يتم إدخال البيانات بكل سهولة ضمن محرر البيانات.

الشكل رقم (19/1): إدخال بيانات الدراسة ضمن محرر البيانات



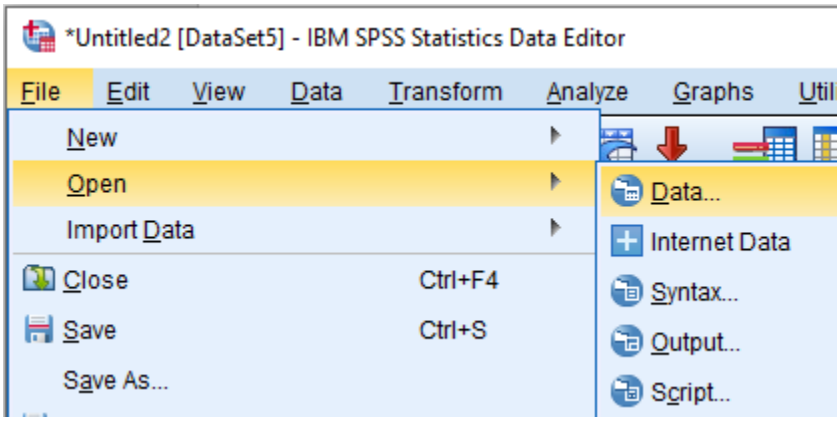
بعد الانتهاء من تعريف المتغيرات يمكن الحصول على ملخص لخصائص كل متغير من خلال الخيار *Variables* ضمن قائمة الأدوات *Utilities*.

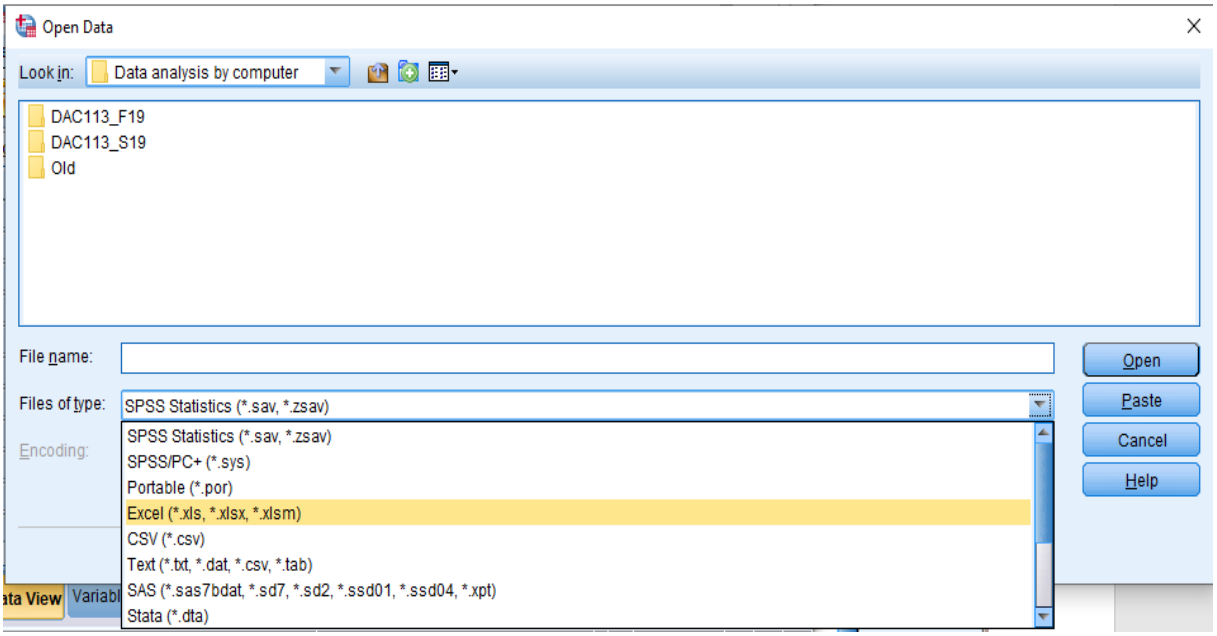
الشكل رقم (20/1): نافذة خصائص المتغيرات



وفي النهاية لا بد من الإشارة إلى أنه بإمكان المستخدم استيراد بيانات مخزنة ضمن ملفات تم إنشاؤها باستخدام برامج أخرى غير *SPSS*. ويتم ذلك باتباع المراحل التالية *File* ← *Open* ← *Data* (شكل 21/1) واختيار نوع الملف المراد استيراده أو فتحه ضمن القائمة المنسدلة *Files of type* في النافذة *Open Data*.

الشكل رقم (21/1): فتح ملفات بيانات ضمن *SPSS*





خلاصة الفصل الأول: استعرض الفصل أنواع النوافذ الرئيسية ضمن *SPSS* وهي: نافذة محرر البيانات *Data Editor* ونافذة المخرجات *Output Viewer* ونافذة محرر التعليمات *Syntax Editor*. وبين أنواع الملفات ضمن نظام *SPSS*، وهي: ملفات البيانات *Data Files* وملفات المخرجات الإحصائية *Output* وملفات التعليمات *Syntax*. من ناحية أخرى عرض الفصل القوائم المتاحة ضمن *SPSS*. وانتهى بشرح كيفية تعريف المتغيرات وإدخال البيانات ضمن *SPSS*.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
2. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
3. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
4. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
5. *Yockey, R. D. (2016) A Step-by-Step Guide to Successful Data Analysis For SPSS Version 18.0. 2nd Edition. Routledge.*
6. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي *SPSS*. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).
7. نجيب، حسين علي.، الرفاعي غالب عوض صالح. (2006) تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة *SPSS*. الطبعة الأولى. الأهلية للنشر والتوزيع. الأردن.

أسئلة الفصل الأول:

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	تتبع شعبية *SPSS* من كونه يسمح بمرونة كبيرة من حيث تنسيق البيانات	✓	
2	يحتوي *SPSS* على خمسة أنواع رئيسية من النوافذ		✓
3	عندما يكون شريط *Data View* نشطاً فإنه يظهر البيانات المراد تحليلها	✓	
4	تقسم نافذة المخرجات في *SPSS* إلى أربعة أقسام		✓
5	تسمح القائمة *Edit* في *SPSS* بإنشاء ملفات جديدة أو فتح ملفات مخزنة		✓
6	تسمح القائمة *View* في *SPSS* بإخفاء خطوط الشبكة	✓	
7	يمكن إجراء العمليات الحسابية مباشرة ضمن *Data Editor*		✓
8	تتضمن القائمة *Analyze* في *SPSS* التحليلات الإحصائية الأساسية والمتقدمة	✓	

أسئلة متعددة الخيارات:

1. عند النقر على ..... في *SPSS* تظهر نافذة تعريف المتغيرات.

A. *Variable View*

B. *Data View*

C. *Output Viewer*

D. *Syntax Editor*

2. تستطيع من خلال القائمة .... إجراء العمليات الحسابية المختلفة وإعادة ترميز البيانات.

A. *Transform*

B. *Edit*

C. *Analyze*

D. *Window*

3. تستطيع من خلال القائمة .... التعامل مع الرسومات البيانية.

A. File

B. Edit

C. Data

D. Graph

4. يمكن تحديد نوع البيانات أو المقياس لكل متغير يتم إدخاله ضمن *SPSS* من خلال العمود ..... في *Variable View*.

A. Measure

B. Label

C. Align

D. Name

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

تعريف المتغيرات وإدخال البيانات ضمن *SPSS*.

قم بإعداد استبانة من خمسة متغيرات من أنواع مختلفة وإدخالها ضمن SPSS مع شرح خطوات تعريف المتغيرات وإدخال البيانات.

[مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 1-4*]*

الفصل الثاني: التحليل الوصفي
(Descriptive Analysis)

الكلمات المفتاحية:

التكرار (*Frequency*)، الوسط الحسابي (*Mean*)، الوسيط (*Median*)، المنوال (*Mode*)، الربيعيات (*Quartiles*)، المدى (*Range*)، التباين (*Variance*)، الانحراف المعياري (*Standard Deviation*)، التوزيع الطبيعي (*Normal Distribution*)، الالتواء (*Skewness*)، التفلطح (*Kurtosis*)، جداول التقاطع (*Cross Tabulations*).

ملخص الفصل:

يهدف الفصل إلى التعريف بأهم التحليلات الإحصائية الوصفية. فيبدأ بشرح التكرارات ومقاييس النزعة المركزية والتشتت. ثم يتطرق إلى مؤشرات شكل التوزيع. وينتهي الفصل باستعراض كيفية توصيف العلاقة بين متغيرين من خلال الإحصاء الوصفي بالاستعانة بجداول التقاطع.

المخرجات والأهداف التعليمية:

- استخدام المؤشرات الوصفية الصحيحة لتوصيف المتغيرات.
- تذكر أهم مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وشرح خصائصها.
- اختبار شكل التوزيع من خلال معاملات شكل التوزيع والمدرج التكراري.
- توصيف العلاقة بين متغيرين باستخدام جداول التقاطع.

1-2 التكرارات *(Frequencies)*

يستخدم الإحصاء الوصفي لسبر البيانات التي تم جمعها ولتلخيص وتوصيف هذه البيانات. وعادةً ما تبدأ عملية تحليل البيانات بالتحليل الوصفي. وتستعمل الإحصاءات الوصفية لأغراض متعددة كوصف خصائص العينة والتأكد من احترام المتغيرات لشروط طرق التحليل الإحصائي التي ستستخدم لاحقاً في التحقق من تساؤلات وفرضيات البحث وللإجابة على بعض التساؤلات المحددة.

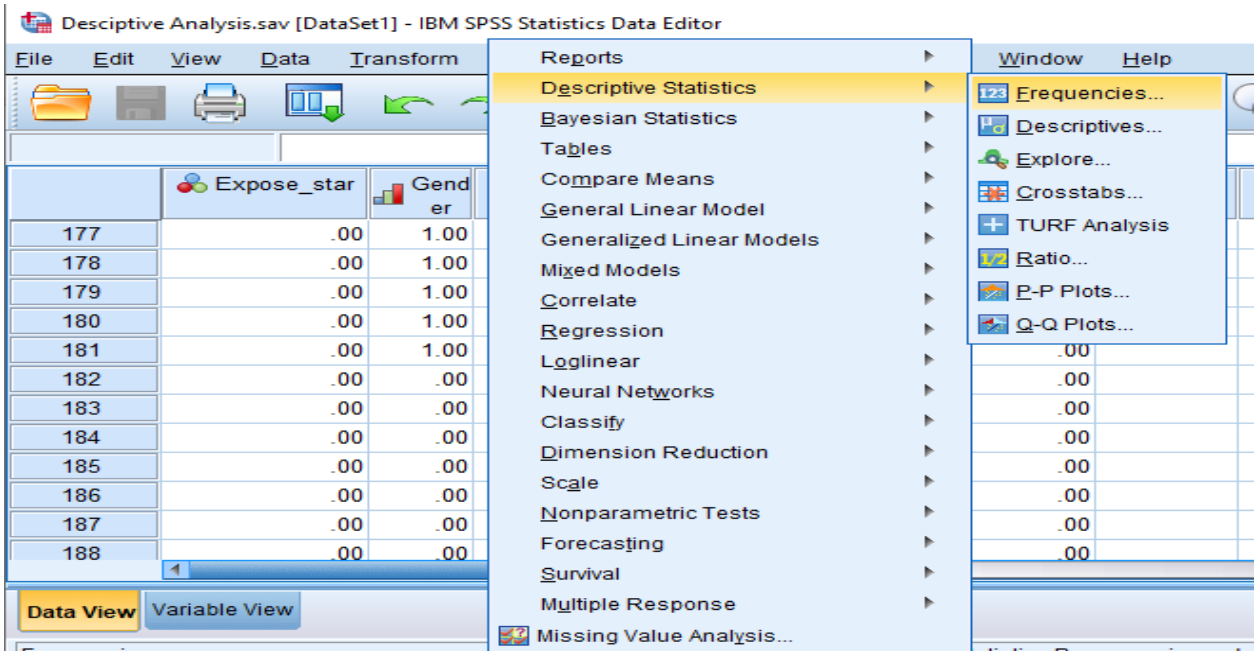
ويعتبر التكرار *Frequency* من أبسط التحليلات الوصفية التي يمكن البدء بها. يستخدم التكرار عادةً للحصول على عدد الإجابات لكل حالة من حالات المتغير أو لوصف توزيع مفردات العينة حسب نوع المتغير وحالاته كما يستخدم للحصول على النسب المئوية لهذه الأعداد. يبين التكرار إذاً عدد مرات حصول أو ظهور كل قيمة في ملف البيانات. ويمكن إظهار التكرارات بشكل جدولي أو بشكل بياني.

سنستخدم في هذا الفصل بيانات جمعت في دراسة حول تأثير وجود الشخص المشهور في الإعلان في سلوك المستهلك. تم في هذه الدراسة تقسيم عينة من 196 طالباً إلى مجموعتين. تعرضت المجموعة الأولى لإعلان مصور مطبوع يحتوي على شخصية مشهورة فيما تعرضت المجموعة الثانية من الطلاب لذات الإعلان المصور بعد إزالة الشخصية المشهورة منه. احتوت الدراسة على المتغيرات التالية:

- مشاهدة الشخصية المشهورة: (لا/نعم)
- الجنس: (ذكر/أنثى)
- تذكر المنتج: (لا/نعم)
- حب المنتج: (1=لا أحبه أبداً، 2=لا أحبه، 3=حيادي، 4=أحبه، 5=أحبه كثيراً)
- نية الشراء: (لا/نعم)

تظهر تكرارات قيم المتغير ضمن *SPSS* ببساطة كبيرة ضمن ما يسمى بالجداول التكرارية والتي يمكن الحصول عليها باتباع الخطوات التالية: ***Analyze*** ← ***Descriptive Statistics*** ← ***Frequencies***.

الشكل رقم (1/2): تنفيذ تحليل التكرار ضمن *SPSS*



يتم من خلال النافذة *Frequencies* اختيار المتغير أو المتغيرات المراد الحصول على جداولها التكرارية. فإذا أراد الباحث توصيف متغير "الجنس" أي معرفة عدد الذكور والإناث ضمن العينة فما عليه سوى سحب المتغير "الجنس" من الإطار الموجود في جهة اليسار إلى الإطار الموجود في جهة اليمين تحت عنوان *Variable(s)*. وعند النقر على *OK* سيظهر الجدول التكراري.

يتكون كل جدول تكراري من أربع أعمدة:

- العمود الأول *Frequency*: يتضمن إحصاء أفراد العينة في كل فئة من فئات المتغير
- العمود الثاني *Percent*: يتضمن النسب المئوية لكل فئة.
- العمود الثالث *Valid Percent*: يتضمن النسب المئوية بعد استبعاد البيانات المفقودة.
- العمود الرابع *Cumulative Percent*: يمثل النسب التراكمية لفئات المتغير.

الشكل رقم (2/2): نافذة التكرارات *Frequencies* ضمن *SPSS*

الجدول رقم (1/2): الجدول التكراري لمتغير الجنس

Frequencies

Statistics

الجنس

N	Valid	196
	Missing	0

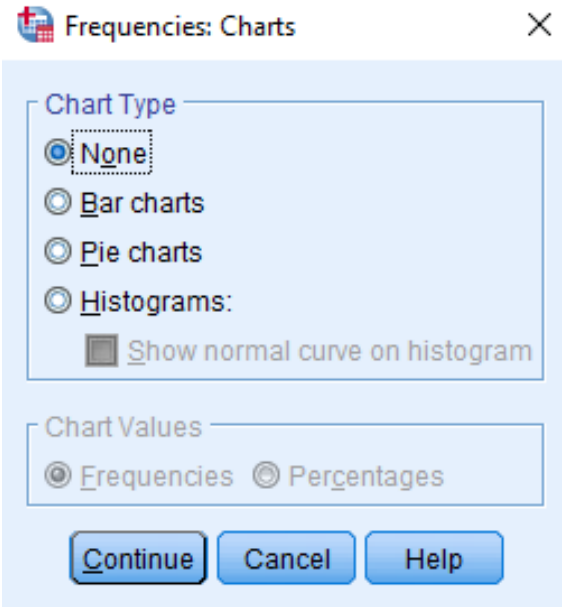
الجنس

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ذكر	106	54.1	54.1	54.1
	أنثى	90	45.9	45.9	100.0
	Total	196	100.0	100.0	

يظهر الجدول (1/2) أن عدد الذكور في العينة هو 106 طلاب وعدد الإناث 90 طالبة، حيث يشكل الذكور 54.1% والإناث

45.9% من حجم العينة البالغ 196 طالباً. من ناحية أخرى، تتيح النافذة *Frequencies* أيضاً تمثيل أو عرض التكرارات باستخدام الأشكال البيانية *Charts*.

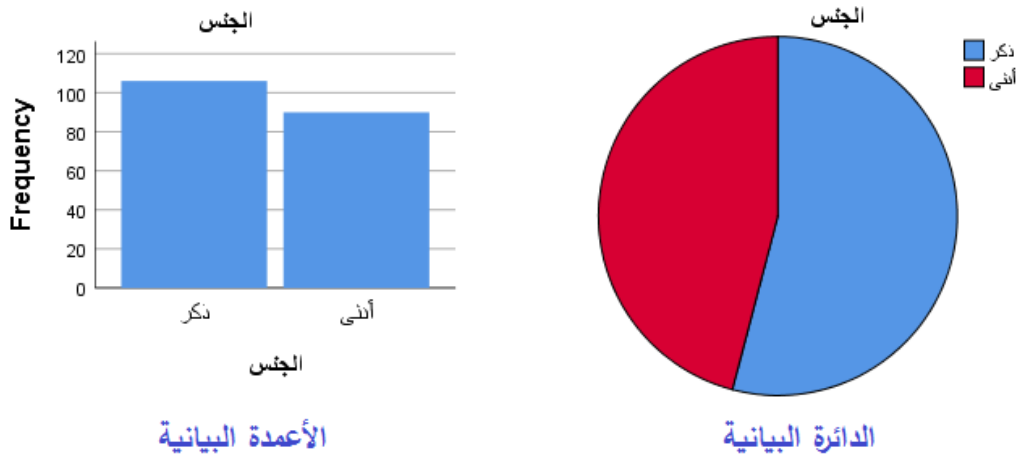
الشكل رقم (3/2): نافذة الأشكال البيانية *Charts* ضمن *Frequencies*



والأشكال البيانية المتاحة ضمن تحليل التكرارات هي:

- **الدائرة البيانية *Pie Chart*:** تستخدم لتمثيل التكرارات أو النسب المئوية في حالة المتغيرات *الاسمية أو الترتيبية*.
- **الأعمدة البيانية *Bar Chart*:** تستخدم لتمثيل التكرارات أو النسب المئوية في حالة المتغيرات *الاسمية أو الترتيبية*. يشير ارتفاع كل عمود إلى تكرار القيمة.
- **المدرج التكراري *Histograms*:** يستخدم فقط في حالة المتغيرات الكمية أو المستمرة (المدرجة والنسب). ويفيد المدرج التكراري بشكل خاص في إظهار شكل توزيع المتغير.

الشكل رقم (4/2): الدائرة البيانية والأعمدة البيانية



2-2 مقاييس النزعة المركزية *(Measures of Central Tendency)*

مقاييس النزعة المركزية هي مقاييس موجزة تصف مجموعة كاملة من البيانات بقيمة واحدة تمثل وسط أو مركز التوزيع. تتضمن مقاييس النزعة المركزية بشكل رئيسي كلاً من الوسط الحسابي والوسيط والمنوال. ولكل منها دلالاته واستخداماته.

2-2-1 الوسط الحسابي (*Mean*): يعتبر الوسط الحسابي أحد مقاييس الوصف الإحصائي التي يلجأ الباحث إلى استخدامها عندما يكون راغباً في إيجاد قيم مركزية معينة تستقطب حولها التوزيعات التكرارية لمشاهدات العينة. ***يحسب الوسط الحسابي عن طريق جمع كل قيم المشاهدات الخاصة بالمتغير في إطار العينة، ثم قسمة هذا المجموع على عدد المشاهدات.***

$$\bar{X} = \sum x / n$$

يعتبر الوسط الحسابي أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداماً. وهو يستخدم مع المقاييس المستمرة أو القياسية (مدرجة ونسب). ومن أهم مزاياه سهولة الحساب والفهم بالإضافة إلى كونه يأخذ في الاعتبار جميع القيم. أما عيوبه فتتلخص في كونه يتأثر بالقيم الشاذة.

2-2-2 الوسيط (*Median*): الوسيط هو **القيمة التي تتوسط جميع القيم المعطاة عن المتغير، بحيث يقع نصف عدد تلك القيم أعلى الوسيط والنصف الآخر أسفله.** الوسيط إذاً هو القيمة التي يقل عنها نصف عدد القيم ويزيد عنها النصف الآخر، أي أن 50% من القيم أقل منه و50% من القيم أعلى منه. ويعتبر الوسيط مقياساً مناسباً للنزعة المركزية في حالة البيانات

الترتيبية بشكل خاص.

وللوصول إلى قيمة الوسيط، فإنه يتوجب على الباحث القيام بترتيب جميع القيم المعطاة عن المتغير إما تنازلياً أو تصاعدياً، وبعدها يتم اختيار القيمة الوسيطية التي تقسم القيم إلى مجموعتين متساويتين. وبعبارة أخرى، يمكن استخدام المعادلة البسيطة التالية في الاستدلال على موقع القيمة الوسيطية:

$$\text{موقع الوسيط} = (n + 1) / 2$$

حيث يشير (n) إلى عدد القيم المعطاة.

تطبق المعادلة السابقة لتحديد موقع الوسيط إذا كان حجم العينة فردياً. أما إذا كان حجم العينة زوجياً فيمكن الحصول على الوسيط من خلال حساب الوسط الحسابي للقيمتين اللتين حلتا في وسط البيانات (بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً). وفي هذه الحالة يكون موقع القيمة الوسيطية الأولى هو $n/2$ وموقع القيمة الوسيطية الثانية هو $(n+2)/2$.

ومن أهم مزايا الوسيط أنه لا يتأثر بالقيم الشاذة أو المتطرفة بالإضافة إلى سهولة الحساب. أما أهم عيوبه فيكمن في كونه لا يأخذ عند حسابه كل القيم في الاعتبار.

وعند احتساب الربيعيات *Quartiles* تتساوى قيمة الوسيط مع قيمة الربيع الثاني. والربيعيات هي القيم التي تقسم القيم المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية من حيث العدد (تقسم العينة إلى أربعة مجموعات متساوية من حيث العدد). تكون ربع قيم المفردات أصغر من الربيع الأول (**الربيع الأدنى**) وثلاثة أرباع القيم أكبر منه. أما الربيع الثاني فهو القيمة التي يكون نصف المفردات أصغر منها والنصف الآخر أكبر منها (**الوسيط**). فيما تكون ثلاثة أرباع القيم أصغر من قيمة الربيع الثالث (**الربيع الأعلى**) والربع الآخر أكبر منها.

3-2-2 المنوال (*Mode*): يعتبر المنوال أبسط مقاييس النزعة المركزية. **وهو يمثل القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً.** ولتحديد المنوال، فإنه على الباحث أن يحصر التكرارات الخاصة بكل قيمة من القيم التي يأخذها المتغير المدروس. وبالتالي فإن القيمة المنوالية تكون تلك التي تتمتع بأكبر عدد من التكرارات. وعند استخدام الأعمدة البيانية أو المدرج التكراري فإن العمود الأطول في الشكل يشير إلى قيمة المنوال.

يتميز المنوال بسهولة حسابه وإمكانية استخدامه مع جميع أنواع البيانات (اسمية، ترتيبية، مستمرة) أي أن المنوال يزود

الباحث بقيمة رقمية لكل من المتغيرات ذات الطبيعة النوعية والكمية في آن واحد. بالمقابل قد يجد الباحث نفسه أمام بيانات لا يوجد فيها أية قيم منوالية. كما قد تتضمن بعض الحالات بيانات تحتوي أكثر من قيمة من منوالية.

3-2 مقاييس التشتت *(Dispersion Measures)*

تفيد مقاييس التشتت في معرفة كيفية انتشار البيانات حول نقطة التركز (الوسط الحسابي). فمن الممكن أن يكون لمجموعتين من البيانات نفس الوسط الحسابي وأن تكونا مختلفتين في انتشارهما حول الوسط الحسابي. فلو تأملنا المثال التالي الذي يمثل عدد أفراد عينتين من الأسر وهي:

عدد فراد الأسرة للعينة الأولى:	4	5	6	5
عدد أفراد الأسرة للعينة الثانية:	2	6	1	11

إن الوسط الحسابي لكلا العينتين متساوٍ (5) رغم التباين الواضح في عدد أفراد الأسرة في كلتا العينتين.

تُستخدم مقاييس التشتت عادة مع البيانات الكمية أو المستمرة (مدرجة أو نسب). يقدم علم الإحصاء مجموعةً من المقاييس في هذا المجال، منها المدى والتباين والانحراف المعياري.

1-3-2 المدى (*Range*): يعتبر المدى أكثر مقاييس التشتت بدائية. فهو يمثل ببساطة الفرق بين أعلى قيمة وأقل قيمة في القيم المعطاة عن المتغير محل الدراسة.

$$Range = X_{Largest} - X_{Smallest}$$

يتميز المدى بسهولة استخدامه وفهمه، إلا أنه لا يعطي فكرة واضحة عن كيفية انتشار المتغير نظراً لاعتماده على قيمتين فقط من مجموع قيم المتغير.

2-3-2 التباين والانحراف المعياري (*Variance and Standard Deviation*): يعرف الانحراف عن الوسط الحسابي على أنه انحراف القيمة المشاهدة عن الوسط الحسابي. لكن لدى استخدام هذا المؤشر للتعرف على تشتت القيم حول الوسط الحسابي سنلاحظ أن مجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي يساوي الصفر دائماً.

لحل هذه المشكلة اقترح مقياس للتشتت أطلق عليه اسم التباين ***Variance***. ويعرف التباين بأنه **متوسط مربعات الانحرافات (مقدار تشتت القيم عن وسطها الحسابي).**

$$S^2 = \frac{\sum(x - \bar{X})^2}{n - 1}$$

يعتبر التباين من مقاييس التشتت الشهيرة ونلاحظ من المعادلة السابقة أنه لا يمكن أن يكون سالباً. وهو يشير إلى مدى تشتت البيانات حول الوسط الحسابي، فعندما تتجمع البيانات حول الوسط الحسابي (تشتت ضعيف) يكون التباين صغيراً، وبالعكس.

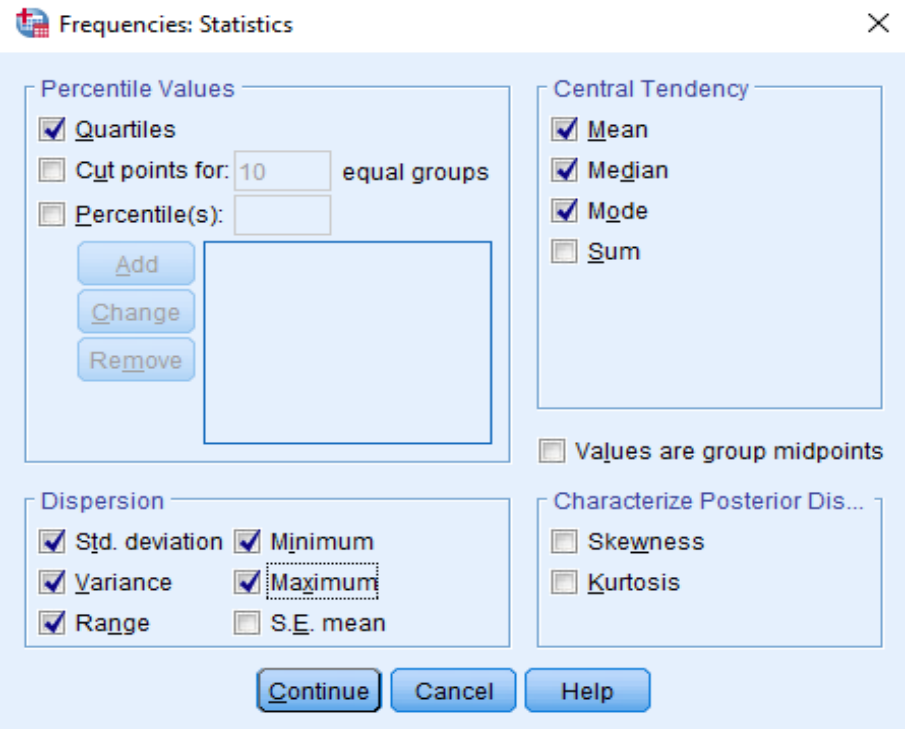
لكن ونتيجة لاعتماد التباين على تربيع الانحرافات عن الوسط الحسابي فإنه لا يتماشى مع وحدة قياس المتغير محل الدراسة. لذا وللعودة إلى وحدة القياس الأصلية يتم عادةً احتساب الجذر التربيعي للتباين، ويطلق على القيمة الناتجة اسم **الانحراف المعياري *Standard Deviation*.**

يعتبر الانحراف المعياري المقياس الأشهر والأكثر استخداماً للتشتت نظراً لسهولة التعامل معه رياضياً ولكونه يأخذ كافة القيم بعين الاعتبار، لكنه يتأثر بشكل واضح بالقيم الشاذة.

بالعودة إلى مثالنا السابق، وللحصول على مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت للمتغير حب المنتج نتبع المسار التالي:

Analyze ← Descriptive Statistics ← Frequencies ← Statistics.

الشكل رقم (5/2): إظهار مقاييس النزعة المركزية والتشتت والربيعيات ضمن النافذة *Statistics*



يظهر الجدول (2/2) مقاييس النزعة المركزية للمتغير حب المنتج حيث أن الوسط الحسابي يساوي 3.37 والوسيط 4 والمن/وال 5. كما يبن أن قيمة الربيع الأول أو الأدنى تساوي 2 والربيع الثاني 4 والربيع الثالث أو الأعلى 5. أما بالنسبة لمقاييس التشتت فنلاحظ أن المدى يساوي 4 والتباين 1.89 والانحراف المعياري 1.37.

الجدول رقم (2/2): مقاييس النزعة المركزية والتشتت والربيعيات لمتغير حب المنتج

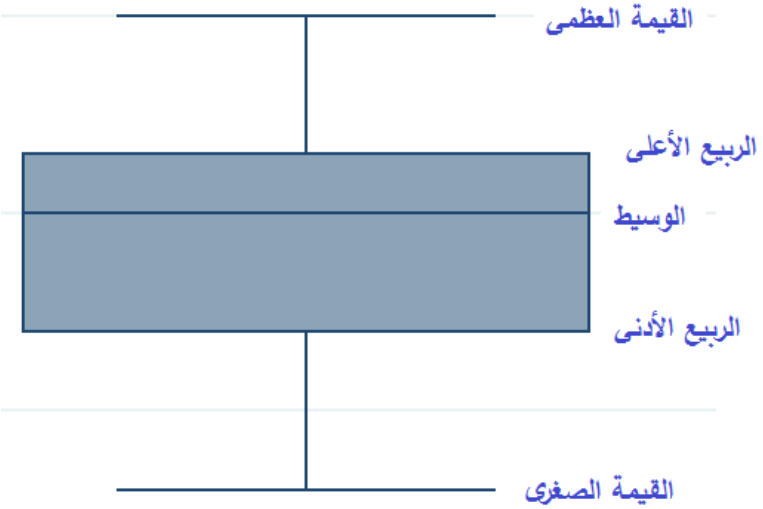
Statistics

حب المدح

N	Valid	196
	Missing	0
Mean		3.3673
Median		4.0000
Mode		5.00
Std. Deviation		1.37291
Variance		1.885
Range		4.00
Minimum		1.00
Maximum		5.00
Percentiles	25	2.0000
	50	4.0000
	75	5.0000

وفي سياق متصل يعتبر مخطط الصندوق *Boxplot* وسيلة جيدة لتمثيل المتغيرات. حيث يسمح لنا بعرض خمس قيم هي القيمة الصغرى، وقيمة الربيع الأول أو الربيع الأدنى، والوسيط أو الربيع الثاني، والربيع الثالث أو الأعلى، والقيمة العظمى. ويمكن لمخطط الصندوق أيضاً أن يشير إلى القيم الشاذة في حال وجودها.

الشكل رقم (6/2): مخطط الصندوق

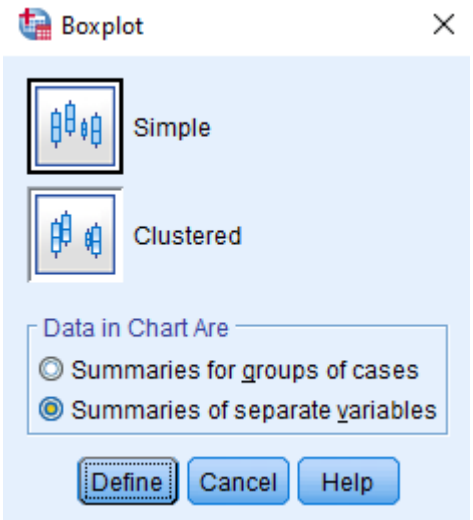


ويمكن الحصول على مخطط الصندوق لمتغير حب المنتج من خلال المسار التالي:

BoxPlot ← Legacy Dialogs ← Graphs

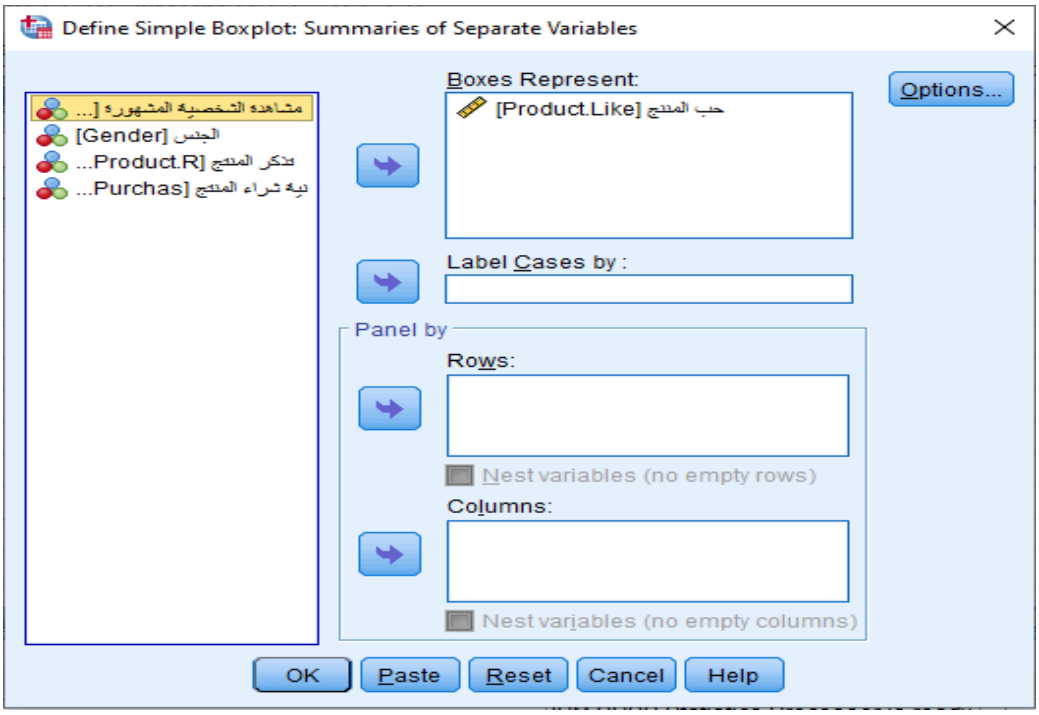
في النافذة *Boxplot* نختار *Simple* وأيضاً نختار *Summaries of Separate Variables*.

الشكل رقم (7/2): نافذ *Boxplot*

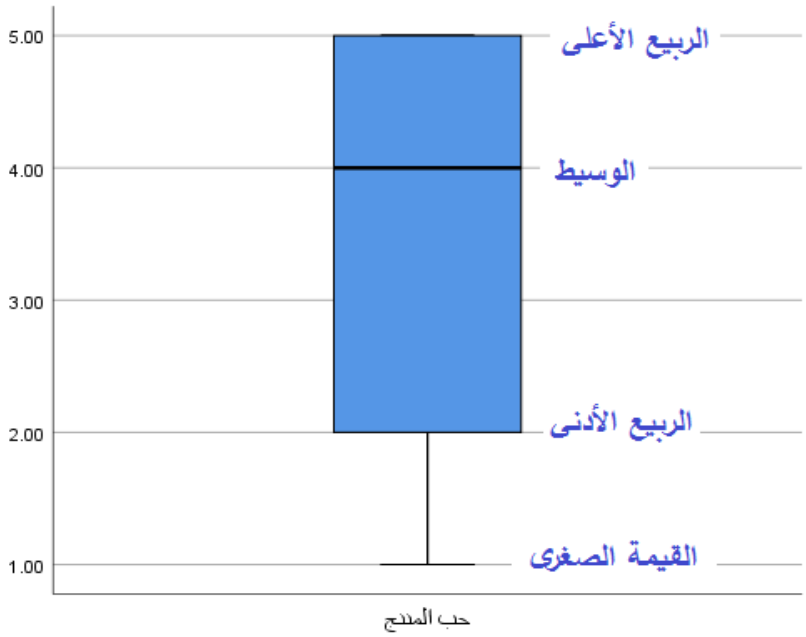


ومن ثم نسحب المتغير حب المنتج إلى خانة *Boxes Represent* ضمن النافذة *Define Simple Boxplot: Summaries of Separate Variables* وننقر فوق *OK* ليظهر مخطط الصندوق.

الشكل رقم (8/2): طريقة إظهار مخطط الصندوق للمتغير حب المنتج



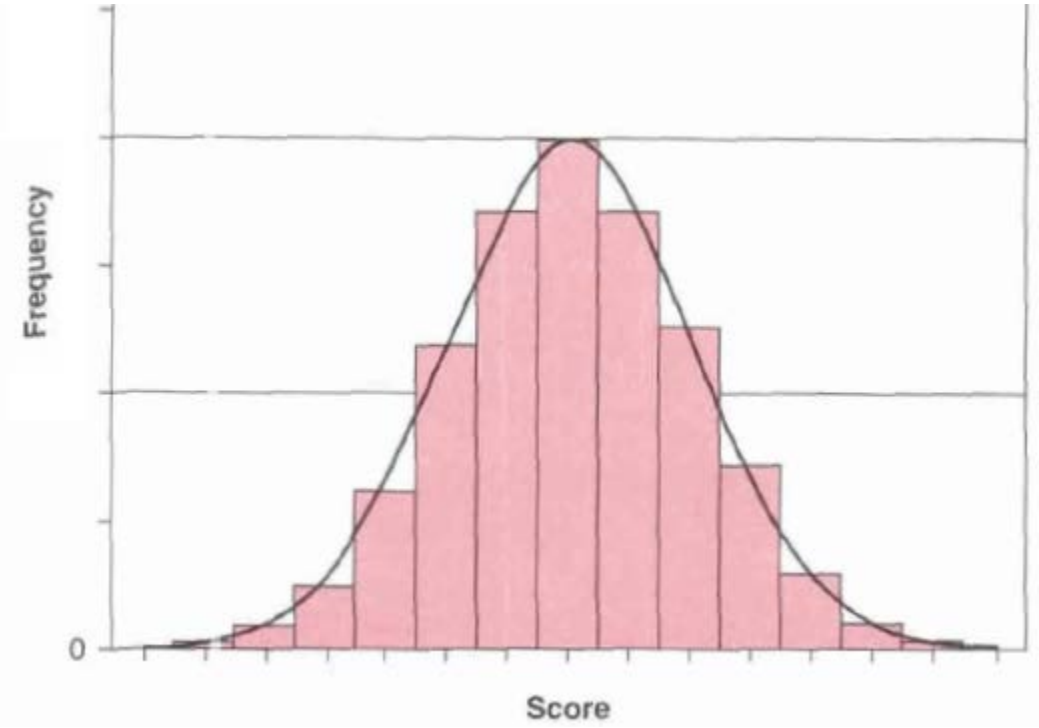
الشكل رقم (9/2): مخطط الصندوق للمتغير حب المنتج



4-2 شكل التوزيع *(Distribution Form)*

في الحالة المثالية تكون بيانات المتغير موزعة بشكل يتوافق مع شكل التوزيع الطبيعي *Normal Distribution* ، حيث تتوزع البيانات بشكل متناظر تماماً حول مركزها. وعادة ما يُشبّه شكل التوزيع الطبيعي بشكل الجرس. فإذا رسم الباحث المدرج التكراري *histogram* لبيانات موزعة بشكل طبيعي سيجد أن البيانات تتوضع بشكلٍ متناظر حول الوسط الحسابي. كما تكون قيم الوسط الحسابي والوسيط والمنوال متساوية تماماً.

الشكل رقم (10/2): التوزيع الطبيعي

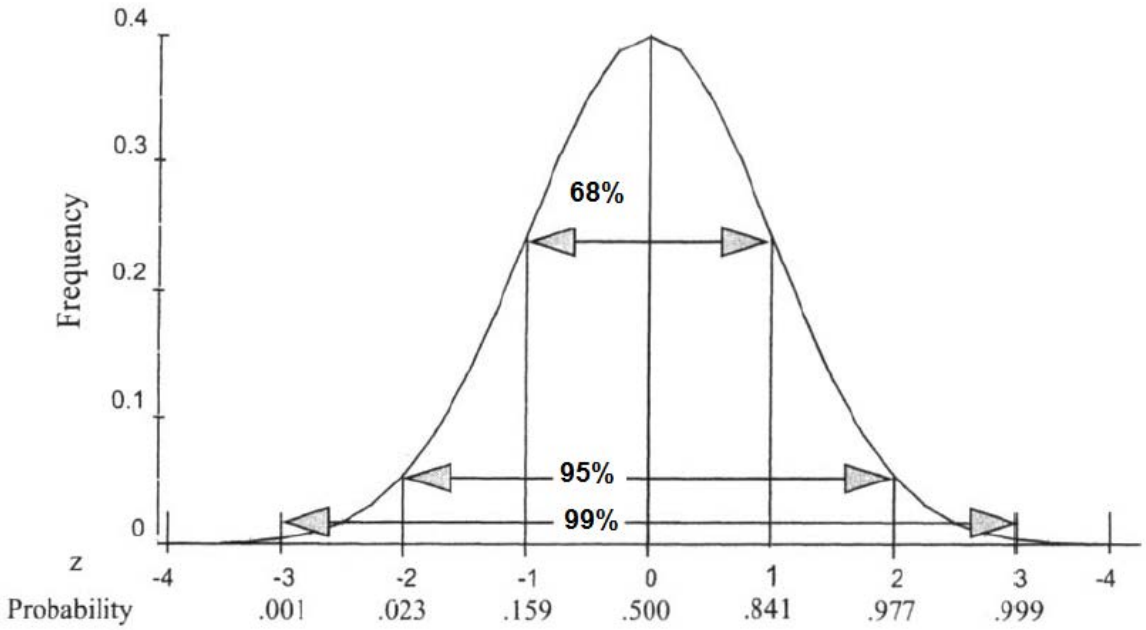


إذاً تتجمع معظم البيانات في التوزيع الطبيعي حول مركز التوزيع (أطول الأعمدة في المدرج التكراري). وبالابتعاد عن مركز التوزيع تقل البيانات (كلما كان طول الأعمدة في المدرج التكراراي أصغر).

وفي حالة التوزيع الطبيعي فإن حوالي 68% من البيانات تبعد عن الوسط الحسابي بمقدار الانحراف المعياري وتبعد حوالي 95% من البيانات عن الوسط الحسابي بمقدار ضعفي الانحراف المعياري، فيما تبعد 99% من البيانات عن الوسط الحسابي بمقدار ثلاثة أضعاف الانحراف المعياري.

بمعنى آخر، ستتواجد 68% من البيانات ضمن المجال المعرف بالوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ($\bar{X} \pm S$). وستتواجد 95% من البيانات ضمن المجال $\bar{X} \pm 2S$.

الشكل رقم (11/2): توزيع التكرارت والاحتمالات في التوزيع الطبيعي

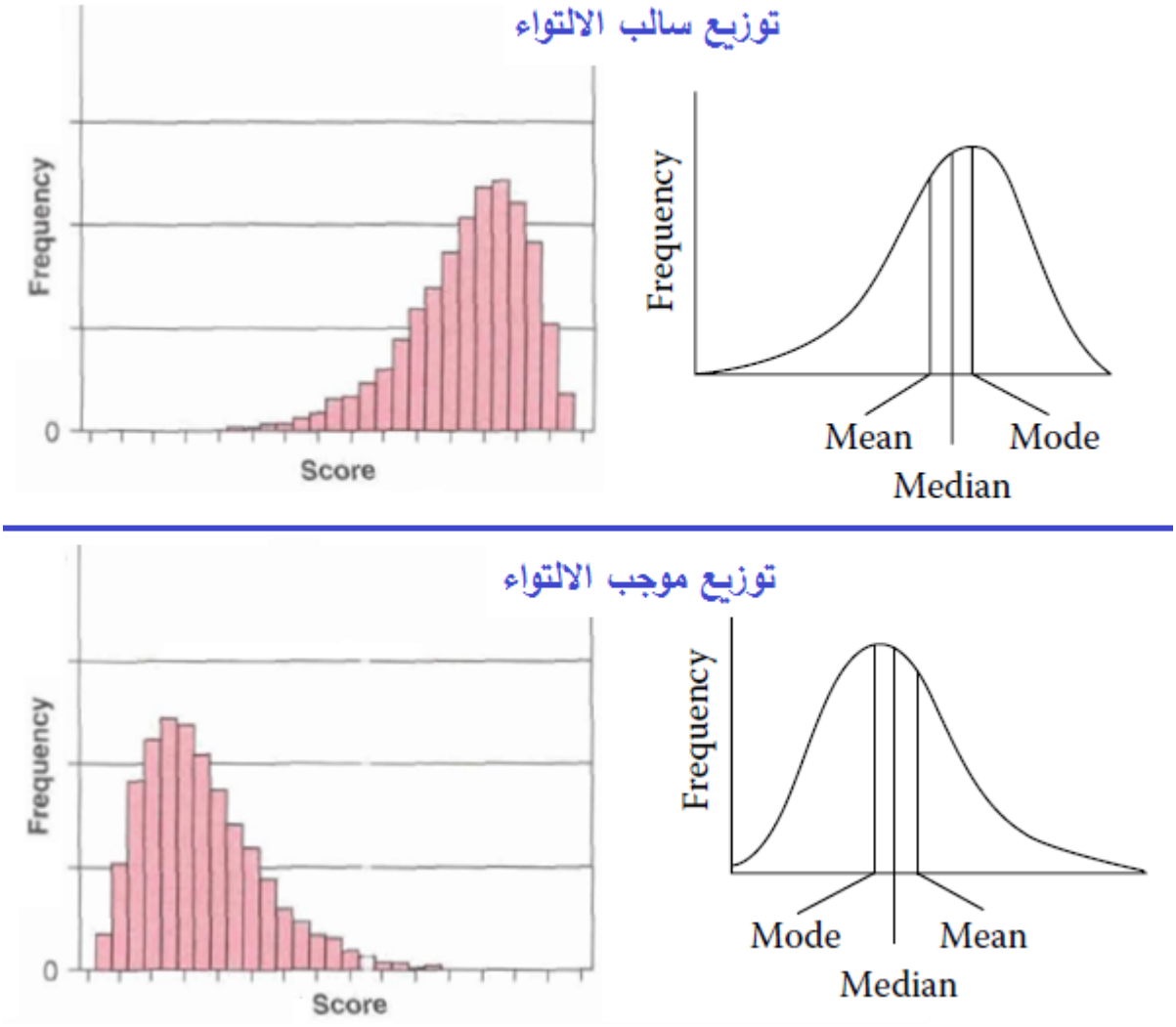


أما في الواقع فإن من النادر الحصول على شكل التوزيع الطبيعي المثالي، لذا وللتعرف على طبيعة توزيع البيانات (المتغير) يمكن اللجوء إلى اختبار الالتواء *Skewness* والتفلطح *Kurtosis*.

1-4-2 الالتواء (*Skewness*): تعطي قيمة الالتواء *Skewness* فكرة عن تمركز قيم المتغير المراد معرفة شكل توزيعه. فإذا كانت قيم هذا المتغير تتمركز باتجاه القيم الصغيرة أكثر من تمركزها باتجاه القيم الكبيرة يكون شكل التوزيع لهذا المتغير ملتوٍ نحو اليمين ويسمى موجب الالتواء، وفي الحالة المعاكسة يكون التواء المتغير سالباً أو أن شكل التوزيع لهذا المتغير ملتوٍ نحو اليسار.

بمعنى آخر، عند تمثيل البيانات بالاستعانة بالمدرج التكراري *histogram* يكون التوزيع ملتوياً نحو اليمين إذا امتد شكل التوزع أو منحنى التوزع نحو اليمين بشكل أكبر من امتداده نحو اليسار (والعكس بالعكس).

الشكل رقم (12/2): شكل التوزيع الملتوي



وعندما يكون التوزيع ملتوياً نحو اليمين، فإن القيم المتطرفة نحو اليمين تؤثر على الوسط الحسابي بسحبه نحو اليمين. وبذلك يكون *الوسط الحسابي أكبر من الوسيط*. أما إذا كان التوزيع ملتوياً نحو اليسار، فإن القيم المتطرفة الصغيرة تسحب الوسط الحسابي إلى اليسار، ولهذا يكون *الوسط الحسابي أصغر من الوسيط*. ويكون الوسط الحسابي مساوياً للوسيط وللمنوال عندما يكون التوزيع متناظراً.

تكون قيمة معامل الالتواء مساوية للصفر إذا كان التوزيع طبيعياً بشكل مثالي. وبشكل تقريبي، يعتبر الالتواء مقبولاً إذا كانت قيمة معامل الالتواء ضمن المجال [1+ ,1−]؛أي إذا كان:

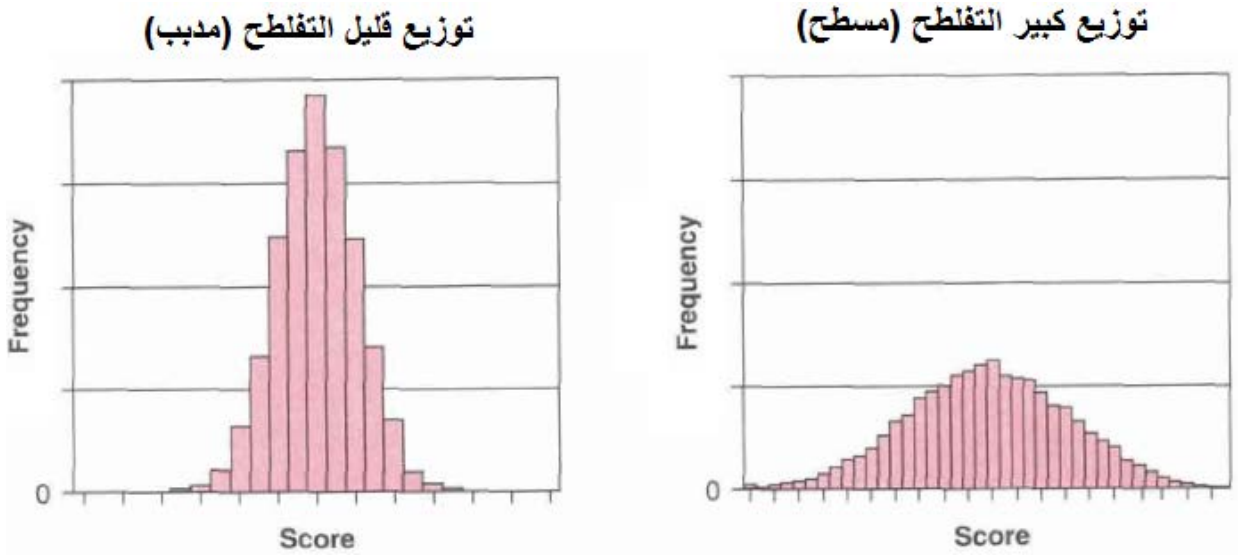
$$-1 \leq Skewness \leq +1$$

2-4-2 التفلطح (*Kurtosis*): التفلطح هو توزيع يمثل تكرارات القيم على طرفي المتغير، وهو يمثل درجة ارتفاع التوزيع بالنسبة للتوزيع الطبيعي أو مدى تركز البيانات في وسط التوزيع أو على طرفيه.

يدل معامل التفلطح *Kurtosis* على مدى تحدب أو تسطح شكل التوزيع. فإذا توزعت البيانات بشكل كبير باتجاه طرفي (ذيلي) المدرج التكراري *histogram* يميل التوزيع لأن يكون مسطحاً مقارنة بالتوزيع الطبيعي ويقال بأن الشكل كبير التفلطح ويكون معامل *Kurtosis* ذا قيمة سالبة.

أما إذا تركزت البيانات حول قمة التوزيع فإن التوزيع سيكون ذا شكل مدبب أو قليل التفلطح مقارنة مع شكل التوزيع الطبيعي، ويكون معامل *Kurtosis* ذا قيمة موجبة.

الشكل رقم (13/2): التفلطح



ويعتبر التفلطح مقبولاً إذا تراوحت قيمة *Kurtosis* ضمن المجال $[+1, -1]$. ويلاحظ عدم وجود تأثير كبير للتفلطح على نتائج التحليلات الإحصائية لذا يتسامح الكثير من الخبراء مع قيم *Kurtosis* ويعتبرونها مقبولة ضمن المجال $[+3, -3]$.

كما أن تأثير الالتواء والتفلطح على نتائج التحليلات الإحصائية يضعف بشكل كبير مع زيادة حجم العينة (+200).

وفي *SPSS* يظهر معاملا الالتواء والتفلطح ضمن النافذة *Statistics* المنبثقة من النافذة *Frequencies*.

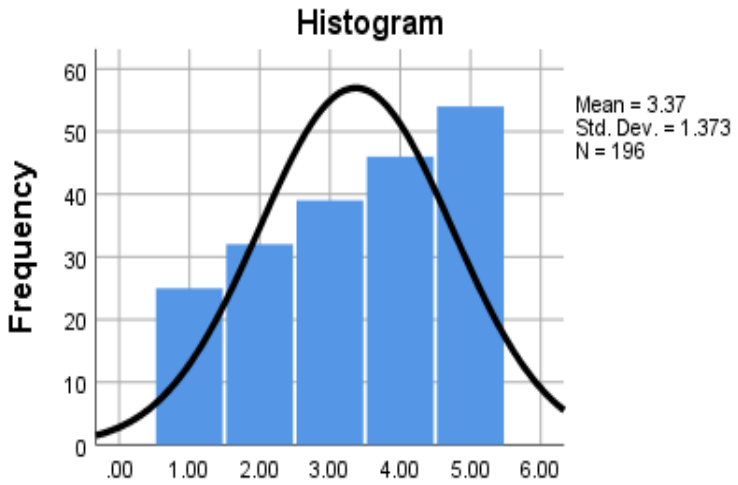
بالعودة إلى مثالنا يظهر المدرج التكراري والنتائج المتعلقة بمتغير حب المنتج أن قيمة *Skewness* تساوي *0.338-* وهي تشير إلى التواء نحو اليسار أي نحو القيم الصغيرة، وهذا ما تظهره العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط حيث أن الوسط الحسابي (3.37) أصغر من الوسيط (4). كما يشير معامل التفلطح (*Kurtosis = -1.128*) إلى أن توزيع المتغير يميل نحو التفلطح أو التسطح مقارنة بالتوزيع الطبيعي، ولكن القيمتين تبقيان ضمن الحدود المقبولة لشكل التوزيع.

الشكل رقم (14/2): شكل التوزيع للمتغير حب المنتج

Statistics

حب المنتج

N	Valid	196
	Missing	0
Mean		3.3673
Median		4.0000
Mode		5.00
Skewness		-.338-
Std. Error of Skewness		.174
Kurtosis		-1.128-
Std. Error of Kurtosis		.346



5-2 جداول التقاطع *(Cross Tabulations)*

تستعمل جداول التقاطع *Cross tabulations* لتوصيف العلاقة بين متغيرين أو أكثر من النوع الترتيبي أو الاسمي *على وجه الخصوص* ويمكن استخدامهما مع الأنواع الأخرى. وتعتبر جداول التقاطع من الطرق الشائعة لتحليل العلاقة بين البيانات الاسمية، لأنها سهلة التفسير والفهم من قبل المدراء قليلي الخبرة بالإحصاء حيث تؤدي سهولة التفسير إلى زيادة الارتباط بين نتائج البحث والقرارات والإجراءات الإدارية. كما يمكن أن تقدم سلسلة من جداول التقاطع فهماً أعمق للظواهر المعقدة.

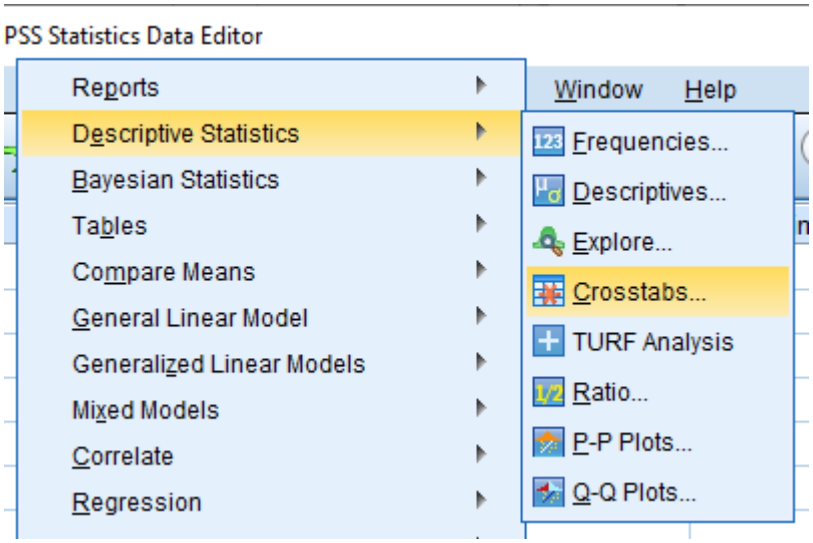
وبالإضافة إلى ذلك فإن جداول التقاطع تتمتع بسهولة البناء.

تأخذ جداول التقاطع التي توصّف العلاقة بين متغيرين أشكالاً متعددة. وعادة ما يرمز لجداول التقاطع تبعاً لعدد الصفوف (الأسطر) والأعمدة في الجدول أي تبعاً لحالات كل من المتغيرين. تكون جداول التقاطع أو الاقتران *table 2×2* في حالة متغيرين لكل منهما حالتان والجداول المتعددة التي تتكون من أكثر من صفين وعمودين. يشار إلى جدول التقاطع إذاً بالرمز ***table n×m***؛ حيث ترمز *n* لعدد الصفوف و *m* لعدد الأعمدة.

في مثالنا السابق إذا أراد الباحث توصيف العلاقة بين مشاهدة الشخصية المشهورة في الإعلان وتكر المنتج من قبل الطلاب فإن بإمكانه اللجوء إلى بناء ***جدول التقاطع مشاهدة الشخصية المشهورة × تذكر المنتج***.

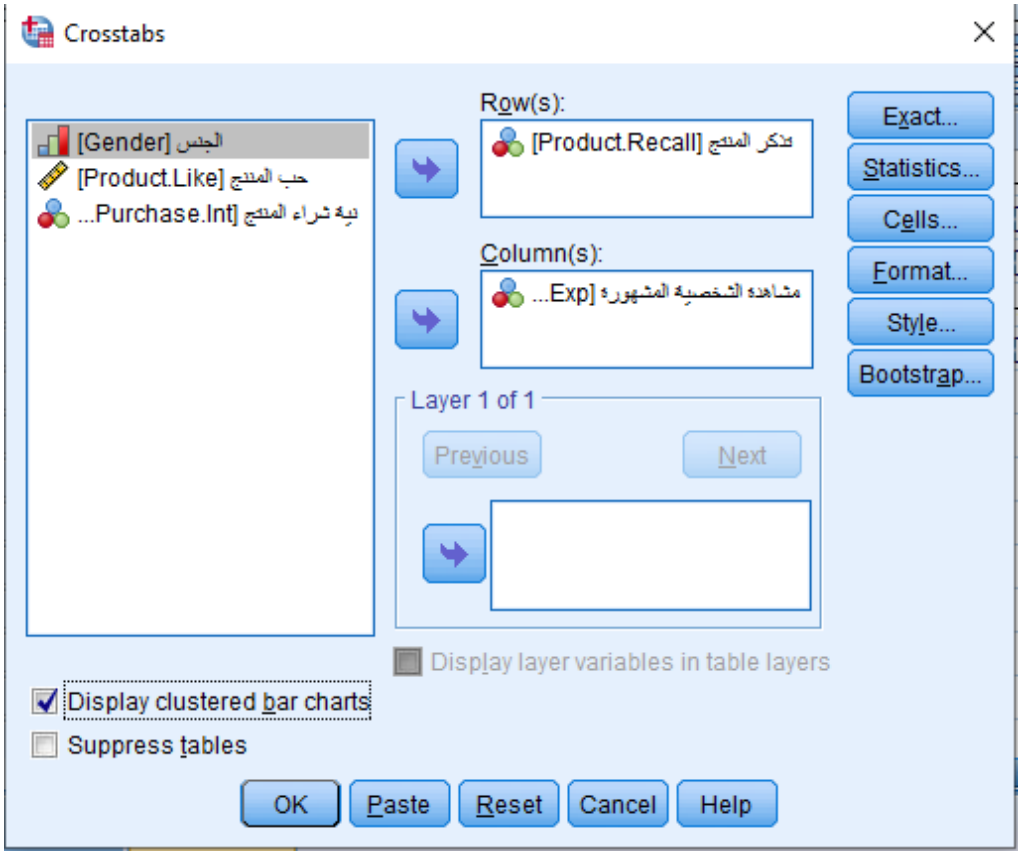
لإنشاء جدول التقاطع في *SPSS* يمكن اتباع المسار التالي: ***Analyze*** ← ***Descriptive Statistics*** ← ***Crosstabs***.

الشكل رقم (15/2): إنشاء جدول التقاطع



تظهر النافذة *Crosstabs*. يُسحب المتغير "مشاهدة الشخصية المشهورة" إلى *Column(s)* والمتغير "تذكر المنتج" إلى *Row(s)*. وفي الحقيقة لن تختلف النتيجة إذا ما وُضعَ "مشاهدة الشخصية المشهورة" في الصفوف و"تذكر المنتج" في الأعمدة ولكن واصطلاحاً ينصح بوضع المتغير المستقل في الأعمدة والمتغير التابع في الصفوف.

الشكل رقم (16/2): النافذة *Crosstabs*



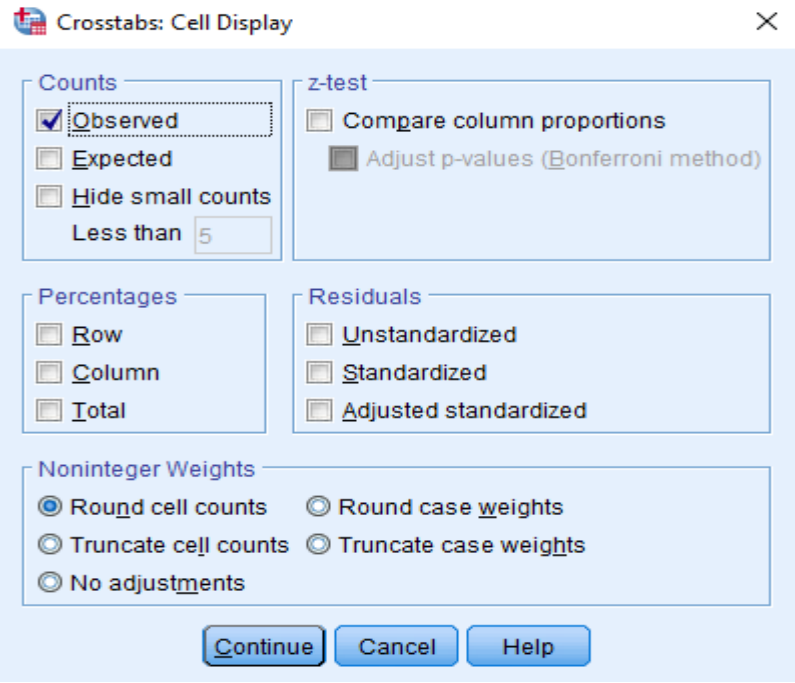
وإذا نقر الباحث فوق الزر *Cells* ستظهر النافذة التالية التي تمكنه من التحكم بطريقة عرض محتويات جدول التقاطع. تضم النافذة *Crosstabs: Cell Display* الخيارات التالية:

- التكرار *Counts* الذي يتضمن الخيارات التالية:
  - *Observed*: وهو الخيار الافتراضي حيث تملأ خلايا الجدول بالتكرار المشاهد O_i.
  - *Expected*: تملأ خلايا الجدول بالتكرار المتوقع E_i.

- الإطار *Percentages*: يتضمن الخيارات التالية:
  - *Rows*: تملأ خلايا الجدول بالنسب المئوية من مجموع الصف.
  - *Columns*: تملأ خلايا الجدول بالنسب المئوية من مجموع العمود.
  - *Total*: تملأ خلايا الجدول بالنسب المئوية من المجموع الكلي.

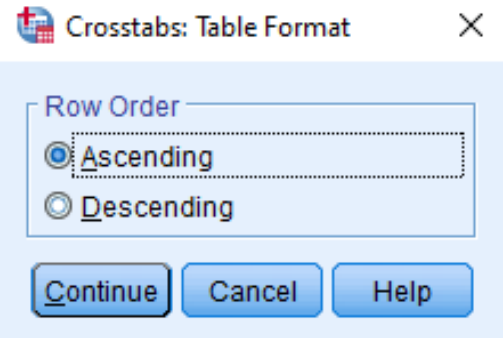
- الإطار *Residuals*:
  - *Unstandardized*: تملأ خلايا الجدول بالفرق بين التكرار المشاهد والتكرار المتوقع $E_i O_i$ - .
  - *Standardized*: تملأ خلايا الجدول بالفرق بين التكرار المشاهد والتكرار المتوقع مقسوماً على الخطأ المعياري له.
  - *Adjusted Standardized*: نفس الخيار السابق معبراً عنه بوحدات الانحراف المعياري عن المتوسط.

الشكل رقم (17/2): النافذة *Cell Display* ضمن *Crosstabs*



يُبقي الباحث الخيارات الافتراضية ضمن هذه النافذة حالياً. ويمكن ترتيب عرض صفوف الجدول تصاعدياً أو تنازلياً بالنقر فوق الزر *Format*.

الشكل رقم (18/2): النافذة *Table Format* ضمن *Crosstabs*



نعود إلى النافذة *Crosstabs* وننقر فوق *OK* فنحصل على جدول التقاطع الظاهر في الشكل (19/2).

الشكل رقم (19/2): جدول التقاطع مشاهدة الشخصية المشهورة × تذكر المنتج

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
تذكر المنتج * مشاهدة الشخصية المشهورة	196	100.0%	0	0.0%	196	100.0%

تذكر المنتج * مشاهدة الشخصية المشهورة
Crosstabulation

Count

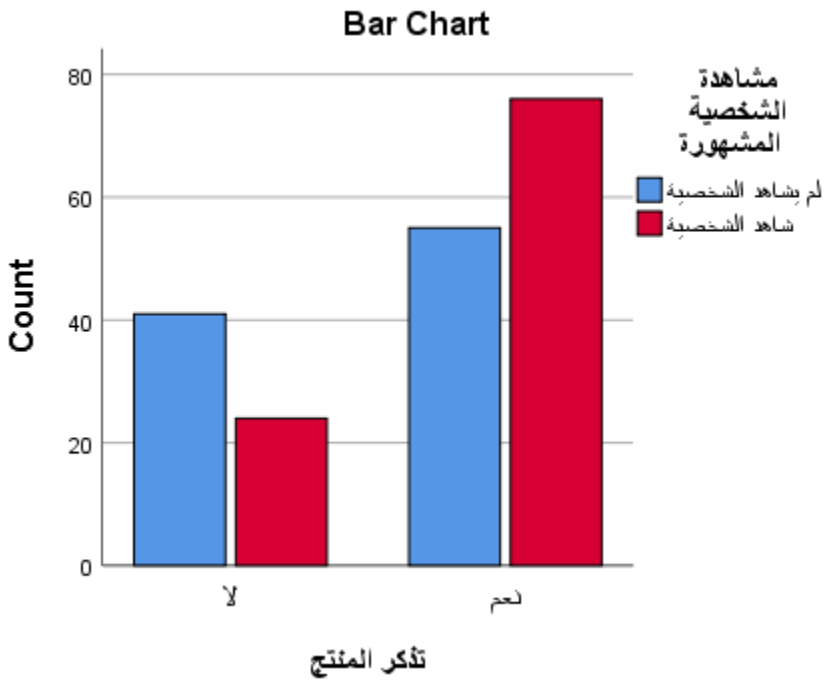
		مشاهدة الشخصية المشهورة		
		لم يشاهد الشخصية	شاهد الشخصية	Total
تذكر المنتج	لا	41	24	65
	نعم	55	76	131
Total		96	100	196

يظهر الجدول الأول في النتيجة *Case Processing Summary* ملخصاً إحصائياً للمتغيرات من حيث حجم العينة والقيم المفقودة إن وجدت ونسبتها. ويظهر من الجدول أن حجم العينة هو 196 وأنه لا توجد قيم مفقودة أو ناقصة.

أما الجدول الثاني فيظهر جدول تقاطع أو اقتران من النوع *2×2* بين مشاهدة الشخصية المشهورة وتذكر حيث نلاحظ في الدول أن:

- عدد من لم يتذكر المنتج = 65 وعدد من تذكر المنتج = 131
- عدد من لم يشاهد الشخصية = 96 وعدد من شاهد الشخصية 100
- بالنسبة لمن لم يشاهد الشخصية: عدد من لم يتذكر المنتج = 41 مقابل 55 ممن تذكروا المنتج
- بالنسبة لمن شاهد الشخصية: عدد من لم يتذكر المنتج = 24 وعدد من تذكر المنتج = 76

الشكل رقم (20/2): تمثيل العلاقة بين مشاهدة الشخصية المشهورة وتذكر المنتج من خلال الأعمدة البيانية



تشير النتيجة إذاً مبدئياً إلى احتمال أن يكون من شاهد الشخصية المشهورة في الإعلان المصور أكثر تذكراً للمنتج ممن لم يشاهد الشخصية المشهورة في الإعلان. لكن لا يستطيع الباحث الاعتماد على الأرقام المشاهدة في هذا الجدول فقط للوصول إلى مثل هذه النتيجة، بل لابد من العودة إلى التحليل الإحصائي الذي يسمح له باختبار فرضية وجود علاقة بين مشاهدة الشخصية المشهورة وتذكر المنتج وهو في هذه الحالة اختبار كاي مربع. والذي سيناقش لاحقاً.

خلاصة الفصل الثاني: شرح الفصل بعض أشهر المؤشرات الإحصائية الوصفية كالتكرار والوسط الحسابي والوسيط والربيعيات والمنوال. كما تناول الفصل مقاييس التشتت كالمدى والتباين والانحراف المعياري. تطرق الفصل بعدها إلى مفهوم شكل التوزيع والتشوهات التي يمكن أن تطرأ على شكل التوزيع الطبيعي كالالتواء والتفلطح. وفي النهاية استعرض الفصل كيفية توصيف العلاقة بين متغيرين من خلال جداول التقاطع. وتم كل لك بالاستعانة ببرنامج *SPSS* وبالإشكال البيانية التي يتيحها هذا البرنامج.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Cleff, T. (2019) Applied Statistics and Multivariate Data Analysis for Business and Economics: A modern Approach Using SPSS, Stata, and Excel. Springer*
2. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
3. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
4. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
5. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
6. *Malhotra, N. K., Nunan, D., Birks, D. F. (2017) Marketing Research: An Applied Approach. 5th Edition, Pearson.*
7. *Sarstedt, M., Mooi, E. (2019) A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics. 3rd Edition. Springer.*
8. *Stockemer, D. (2019) Quantitative Methods for the Social Sciences: A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata. Springer.*
9. *Yockey, R. D. (2016) A Step-by-Step Guide to Successful Data Analysis For SPSS Version 18.0. 2nd Edition. Routledge.*
10. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي *SPSS*. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).
11. الساعاتي، عبد الرحيم.، حسن، أحمد السيد.، حابس، عصام.، البحطيطي، عبد الرحيم.، أبو العلا، لبنى.، الشربيني، زكريا. (2009) تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية، الطبعة الثانية، جدة: جامعة الملك عبد العزيز.
12. نجيب، حسين علي.، الرفاعي غالب عوض صالح. (2006) تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة *SPSS*. الطبعة الأولى. الأهلية للنشر والتوزيع. الأردن.

أسئلة الفصل الثاني:

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	عادةً ما تبدأ عملية تحليل البيانات بالتحليل الوصفي	✓	
2	يستخدم المدرج التكراري فقط في حالة المتغيرات الاسمية		✓
3	يستخدم الوسط الحسابي مع المقاييس الاسمية		✓
4	الوسيط هو القيمة التي يقل عنها نصف عدد القيم في العينة ويزيد عنها النصف الآخر	✓	
5	يمثل التباين القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً		✓
6	في حالة التوزيع الطبيعي فإن حوالي 68% من البيانات تبعد عن الوسط الحسابي بمقدار الانحراف المعياري	✓	
7	يدل معامل التفلطح *Kurtosis* على مدى تحدب أو تسطح شكل التوزيع	✓	
8	تستعمل جداول التقاطع *Cross tabulations* لتوصيف العلاقة بين متغيرين أو أكثر	✓	

أسئلة متعددة الخيارات:

1. يحسب ..... عن طريق جمع كل قيم المشاهدات الخاصة بالمتغير في إطار العينة، ثم قسمة هذا المجموع على عدد المشاهدات.

A. الوسيط

B. الوسط الحسابي

C. المنوال

D. التباين

2. يعتبر الانحراف المعياري المقياس الأشهر والأكثر استخداماً للتشتت.

A. الالتواء

B. التفلطح

C. الانحراف المعياري

D. المنوال

3. إذا كانت قيم المتغير تتمركز باتجاه القيم الصغيرة أكثر من تمركزها باتجاه القيم الكبيرة يكون شكل التوزيع لهذا المتغير .....

A. موجب الالتواء

B. سالب الالتواء

C. كبير التفلطح

D. قليل التفلطح

4. إذا تركزت البيانات حول قمة التوزيع فإن التوزيع سيكون ذا شكل مدبب أو قليل التفلطح مقارنة مع شكل التوزيع الطبيعي، ويكون .....

A. معامل *Skewness* ذا قيمة سالبة

B. معامل *Skewness* ذا قيمة موجبة

C. معامل *Kurtosis* ذا قيمة سالبة

D. معامل *Kurtosis* ذا قيمة موجبة

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

1. السؤال (1) الوسيط والربيعيات.

عرف الوسيط واشرح طريقة حسابه يدوياً ووضح العلاقة بينه وبين الربيعيات.

[مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. توجيه للإجابة: الفقرة 2-2-2*]*

2. السؤال (2) التوزيع الطبيعي.

اشرح خصائص التوزيع الطبيعي.

[مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. توجيه للإجابة: الفقرة 2-4*]*

3. السؤال (3) الالتواء.

اشرح الالتواء وأشكاله ووضح تأثيره على العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط.

[مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. توجيه للإجابة: الفقرة 2-4-*1]*

الفصل الثالث: اختبار الفرضيات واختبار *T*
(Testing Hypotheses and T-Test) T

الكلمات المفتاحية:

الفرضية (*Hypothesis*)، فرضية العدم (*Null Hypothesis*)، الفرضية البديلة (*Alternative Hypothesis*)، اختبار الفرضيات (*Test of Hypotheses*)، اختبار *t* للعينة الواحدة (*One Sample T-Test*)، اختبار *t* للعينات المستقلة (*Independent Samples T-Test*)، اختبار *t* للعينات المزدوجة (*Paired Samples T-Test*).

ملخص الفصل:

يهدف الفصل إلى التعريف بأنواع ومراحل اختبار الفرضيات وشرح اختبار *t* المتعلق باختبار فرضيات مرتبطة بالأوساط الحسابية. يبدأ الفصل بعرض مفهوم فرضية العدم والفرضية البديلة واختبار الفرضيات في اتجاه واحد أو اتجاهين. ثم ينتقل لإيضاح مراحل اختبار الفرضيات. وينتهي الفصل بتطبيق اختبار *T* بأنواعه الثلاث.

المخرجات والأهداف التعليمية:

- التعرف على الفرق بين فرضية العدم والفرضية البديلة وصياغتهما بشكل صحيح.
- تذكر مراحل اختبار الفرضيات.
- شرح الفرق بين أنواع اختبار *T*.
- تطبيق وتفسير نتائج اختبار *T* بأنواعه الثلاث.
- نات المزدوجة باستخدام *SPSS* (*Paired Samples T-Test Using SPSS*)

1-3 أنواع ومراحل اختبار الفرضيات *(Types and Steps to Test Hypotheses)*

على الرغم من أهمية وصف البيانات لأي تحليل إلا أن الإحصاء الوصفي لا يكفي للإجابة على الكثير من التساؤلات التي يواجهها الباحث. للإجابة على هذه التساؤلات يتوجب على الباحث الذهاب أبعد من الإحصاء الوصفي وصولاً إلى الإحصاء الاستدلالي *Inferential Statistics* الذي يسمح له باختبار الفرضيات. يستخدم الإحصاء الاستدلالي إذاً لتقدير قيم المجتمع الإحصائي ولاختبار الفرضيات إحصائياً.

1-1-3 أنواع الفرضيات (*Types of Hypotheses*): الفرضية *Hypothesis* هي ادعاء حول صحة شيء ما على مستوى المجتمع. إذاً يمكن أن تكون الفرضية صحيحة أو خاطئة.

في اختبار الفرضيات يتم التمييز بين فرضيتين تسمى الأولى ***"فرضية العدم Null Hypothesis"*** ويرمز لها H_0 وتسمى الثانية ***"الفرضية البديلة Alternative Hypothesis"*** ويرمز لها H_1.

تعرف فرضية العدم H_0 بأنها **صياغة مبدئية عن معلمة المجتمع المجهولة** (وسط المجتمع مثلاً)، وهي تشير دائماً إلى عدم وجود علاقة أو اختلاف أو أثر (بحسب فرضية الباحث التي يسعى لاختبارها). تعتبر هذه الفرضية أن الاختلاف الملاحظ بين الشيئين المدروسين أو المقارنين ناتج عن الصدفة وأنه لا يوجد فرق حقيقي بينهما. وفي الحقيقية فإن فرضية العدم هي الفرضية التي يتم اختبارها ويتم رفضها عندما تتوفر دلائل على عدم صحتها.

أما الفرضية البديلة H_1 فهي الفرضية التي يضعها الباحث كبديل عن فرضية العدم، وهي تشير غالباً إلى عكس فرضية العدم أو إلى أن المعلمة المجهولة لها قيمة تختلف عن القيمة التي حددتها فرضية العدم. ويتم قبول الفرضية البديلة في حالة رفض فرضية العدم.

يعرف **مستوى الدلالة α (ألفا)** على أنه عبارة عن احتمال رفض فرضية العدم وهي صحيحة. ويعتمد تحديد مستوى الدلالة *Level of Significance* (α) على درجة استعداد الباحث لتحمل مخاطر رفض فرضية العدم وهي صحيحة أو حجم الخطأ الذي يرضى به في قراره.

وعادةً ما يتم اعتماد مستوى دلالة α مساوياً لـ 0.05 (أو 5%). وبالتالي عند اختبار الفرضيات يتم تحديد مستوى الدلالة α الذي يقيس درجة عدم التأكد، فلو كان لدينا مجال ثقة 95% يكون لدينا عدم تأكد أو خطأ مقداره 5%.

ويمكن أن يتم اختبار الفرضيات في اتجاه واحد أو اتجاهين. فاختبار الفرضيات في اتجاه واحد *One-tailed test* هو الاختبار

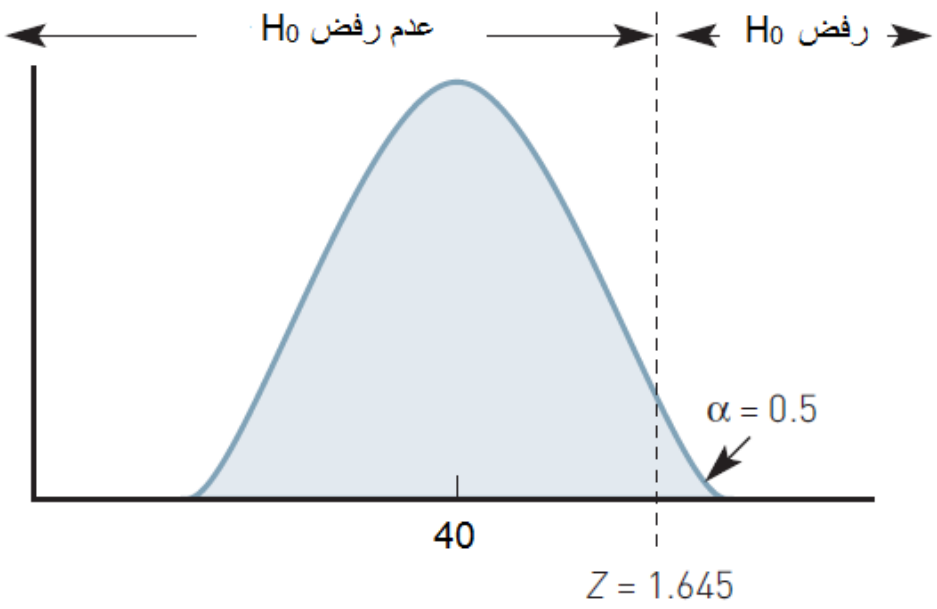
الذي تبين فيه الفرضيات أن المعلمة للمجتمع أكبر أو أصغر من إحصائية العينة؛ فهناك إذاً تحديد للاتجاه.

كمثال على ذلك، إذا أراد أحد المحلات استخدام خدمة البيع عبر الإنترنت في حال تجاوزت نسبة المتسوقين عبر الانترنت 40%، وقام بدراسة لاختبار فرضية تجاوز نسبة المتسوقين عبر الانترنت للنسبة المذكورة تكون فرضيتا العدم والبديلة في هذه الدراسة على الشكل التالي:

$$H_0 : \pi \leq 0.40$$

$$H_1 : \pi > 0.40$$

الشكل رقم (1/3): اختبار الفرضيات في اتجاه واحد عند مستوى دلالة 5%



إذا ما تم رفض فرضية العدم عندئذ سيتم قبول الفرضية البديلة وسيتم إدخال خدمة البيع عبر الإنترنت.

أما اختبار الفروض في جانبين فهو الاختبار الذي تبين فيه الفرضية البديلة أن المعلمة للمجتمع لا تساوي إحصائية العينة؛ أي أنه لا يوجد تحديد للاتجاه.

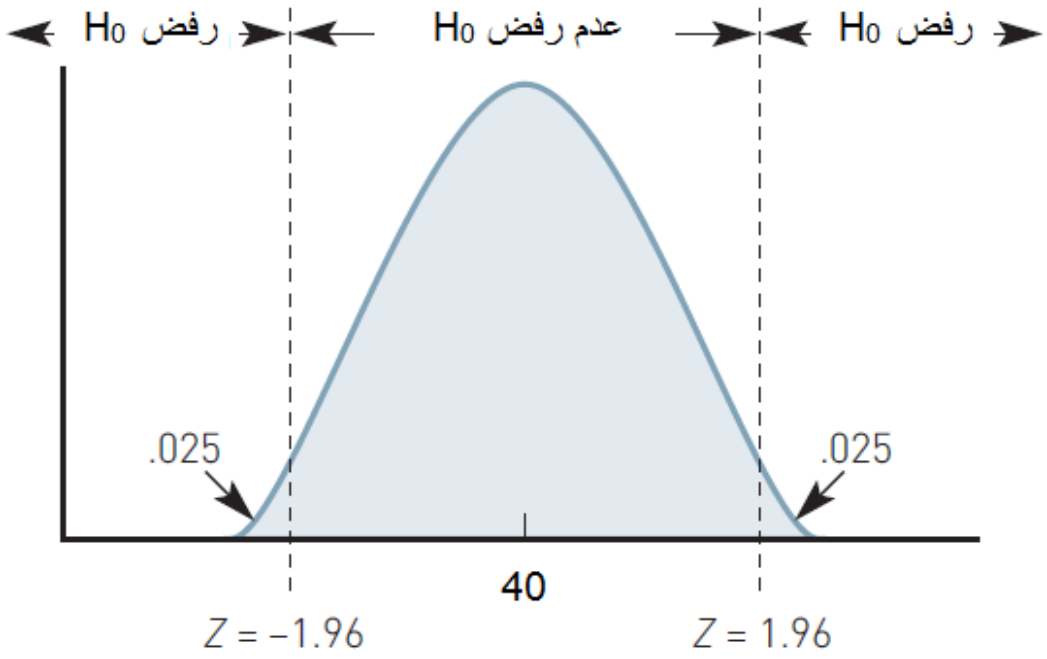
ففي المثال السابق، إذا ما أراد المحل اختبار إذا ما كانت نسبة المتسوقين عبر الإنترنت لا تساوي 40% تصبح فرضية العدم والفرضية البديلة على الشكل التالي:

$$H_0 : \pi = 0.40$$

$$H_1 : \pi \neq 0.40$$

وإذا ما تم رفض فرضية العدم عندئذ سيتم قبول الفرضية البديلة وسيتم إدخال خدمة البيع عبر الإنترنت.

الشكل رقم (2/3): اختبار الفرضيات في اتجاهين عند مستوى دلالة 5%

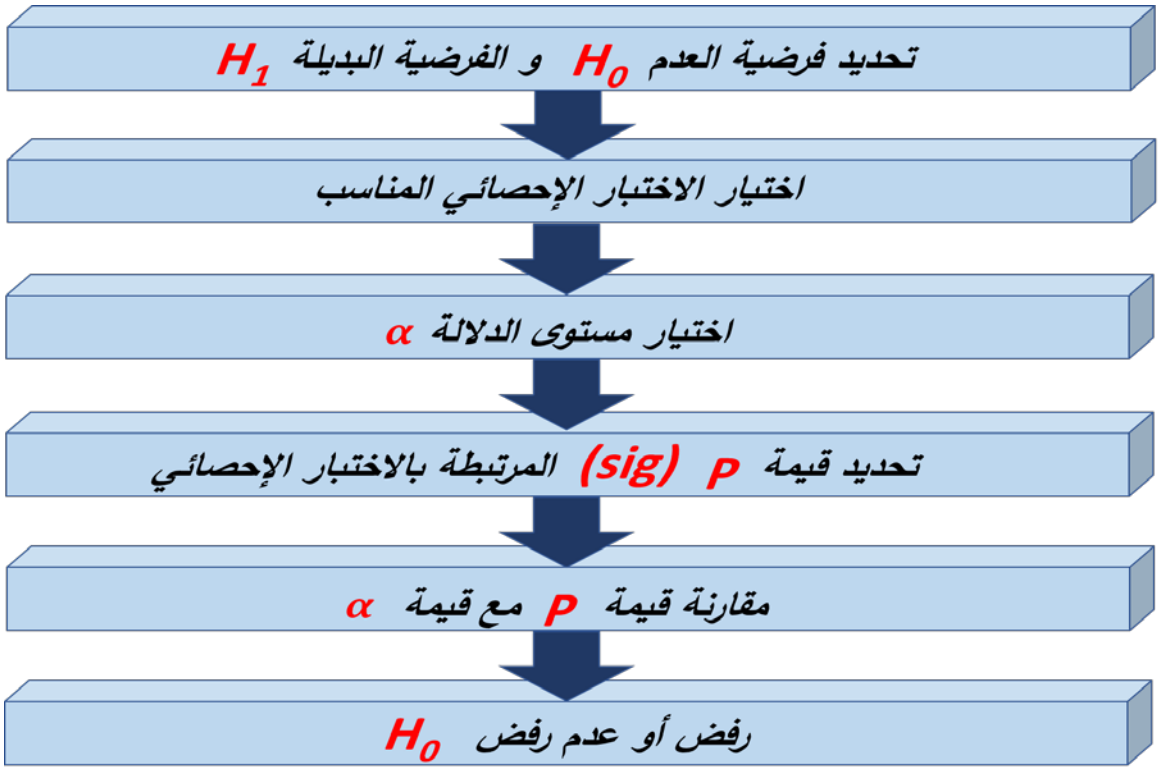


2-1-3 خطوات اختبار الفرضيات (*Steps to Test Hypotheses*): يستدعي بناء الفرضيات خضوعها للاختبار بغرض تحديد مدى صحتها، وذلك لأن البيانات تم جمعها من عينة وليس من مجتمع. وعند اللجوء إلى الإحصاء الاستدلالي لإجراء اختبار الفرضيات يتم بداية تحديد فرضية العدم والفرضية البديلة للاختبار. يتم تالياً جمع البيانات وتحديد الاختبار الإحصائي المناسب لاختبار الفرضيات.

يحدد الباحث أيضاً مستوى الدلالة α (عادةً 5%) ثم يتم إيجاد القيمة الاحتمالية $p\ value$ بالاستعانة ببرامج التحليل الإحصائي

(*SPSS* في هذا المقرر) حيث تشير قيمة *p* إلى مستوى الدلالة المحسوب *Computed significance level*.

الشكل رقم (3/3): خطوات اختبار الفرضيات



يقوم الباحث بعدها بمقارنة قيمة *p value* (قيمة *sig* ضمن *SPSS*) مع مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$. ينتج عن هذه المقارنة الاحتمالان التاليان:

- إذا كانت قيمة ***p* أصغر من α ($p < 0.05$)** نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة.
- إذا كانت $p \geq 0.05$ لا يمكننا رفض فرضية العدم. والتعبير المستخدم هنا هو ***"لا يمكن رفض فرضية العدم"*** ولا يجوز استخدام التعبير ***"نقبل فرضية العدم"***، وذلك لأنه لا يمكن أبداً إثبات فرضية العدم وبالتالي لا يمكن قبولها.

3-2 اختبار *T (T-Test)*

يعتبر اختبار *t* من الاختبارات الإحصائية الشائعة والمهمة والتي تستخدم بشكل واسع من قبل الباحثين لقياس الفروقات المعنوية بين المتوسطات؛ أي أن الاختبار الإحصائي *t* يستخدم لاختبار فرضية تتعلق بالوسط الحسابي. ولاختبار *t* ثلاثة أشكال اختبار *t* للعينة الواحدة *One sample t-test* واختبار *t* للعينات المستقلة *Independent samples t-test* واختبار *t* للعينات المزدوجة *Paired sample t-test*.

ومن أهم الشروط العامة الواجب توفرها لتطبيق اختبار *t* ما يلي:

- يجب أن تكون البيانات من النوع المتدرج *Interval* أو النسب *Ratio*.
- يجب أن تكون العينة عشوائية وقيم مفرداتها لا تعتمد على بعضها البعض.
- يجب أن يتبع المتغير المراد إجراء الاختبار على وسطه الحسابي التوزيع الطبيعي *Normal Distribution*.

3-2-1 اختبار *T* للعينة الواحدة (*One Sample T-Test*): يستخدم اختبار *t* للعينة الواحدة للكشف عن وجود اختلاف معنوي (ذي دلالة إحصائية) للوسط الحسابي لمتغير ما لعينة واحدة عن قيمة محددة ثابتة. وعادةً ما يستخدم لاختبار الدلالة الإحصائية للفرق بين الوسط الحسابي المحسوب على مستوى العينة $\overline{X}$ والوسط الحسابي المفترض للمجتمع μ.

يمكن للباحث اللجوء إلى اختبار *t* للعينة الواحدة للإجابة على تساؤلات من نمط:

- هل تتجاوز حصة المنتج في السوق 15%؟
- هل يتجاوز مستوى الرضا للموظفين المستوى الوسطي 4 (على مقياس من 7 درجات)؟
- هل تتمتع العلامة التجارية بصورة إيجابية في أذهان المستهلكين (هل يتجاوز الوسط الحسابي للصورة الذهنية وسطي المقياس أو القيمة الحيادية للمقياس والتي قد تكون 3 أو 4)؟
- وغيرها من التساؤلات المشابهة.

3-2-1-1 المعادلة الرياضية والفرضيات (*Mathematical Equation and Hypotheses*): يظهر الجدول التالي كيفية صياغة فرضية العدم والفرضية البديلة المتعلقتان باختبار *t* للعينة الواحدة.

الجدول رقم (1/3): فرضية العدم والفرضية البديلة لاختبار t للعينة الواحدة

اختبار t في جانب واحد *One tailed t-test*	اختبار t في جانبين *Two tailed t-test*
$H_0: \mu \leq a$ أو $H_0: \mu \geq a$ $H_1: \mu > a$ $H_1: \mu < a$	$H_0: \mu = a$ $H_1: \mu \neq a$
حيث μ ترمز إلى الوسط الحسابي للمجتمع *a قيمة ثابتة*	

وتُحسب قيمة t من خلال الصيغة التالية:

$$t = \frac{(\bar{X} - \mu)}{S/\sqrt{n}}$$

حيث: $\bar{X}$: الوسط الحسابي للعينة

S: الانحراف المعياري

n: حجم العينة

وتحسب درجة الحرية $d.f.$ لاختبار t للعينة الواحدة كما يلي:

$$d.f. = n - 1$$

2-1-2-3 اختبار *T* للعينة الواحدة باستخدام *SPSS* (*One Sample T-Test Using SPSS*): لتطبيق اختبار *t* للعينة الواحدة باستخدام *SPSS* سنستعين باستبيان بسيط قام بتوزيعه أحد الباحثين داخل إحدى الشركات الكبيرة على عينة مكونة من *230* موظفاً من موظفي الشركة.

تضمن الاستبيان ثلاثة متغيرات:

- الجنس: (ذكر / أنثى)
- تقييم التهوية في مكان العمل: (1=سيئة جداً، 2=سيئة، 3=حيادي، 4=جيدة، 5=جيدة جداً)
- تقييم الإضاءة في مكان العمل: (1=سيئة جداً، 2=سيئة، 3=حيادي، 4=جيدة، 5=جيدة جداً)
- الرضا عن مكان العمل: (1=غير راضٍ أبداً، 2=غير راضٍ، 3=حيادي، 4=راضٍ، 5=راضٍ جداً).

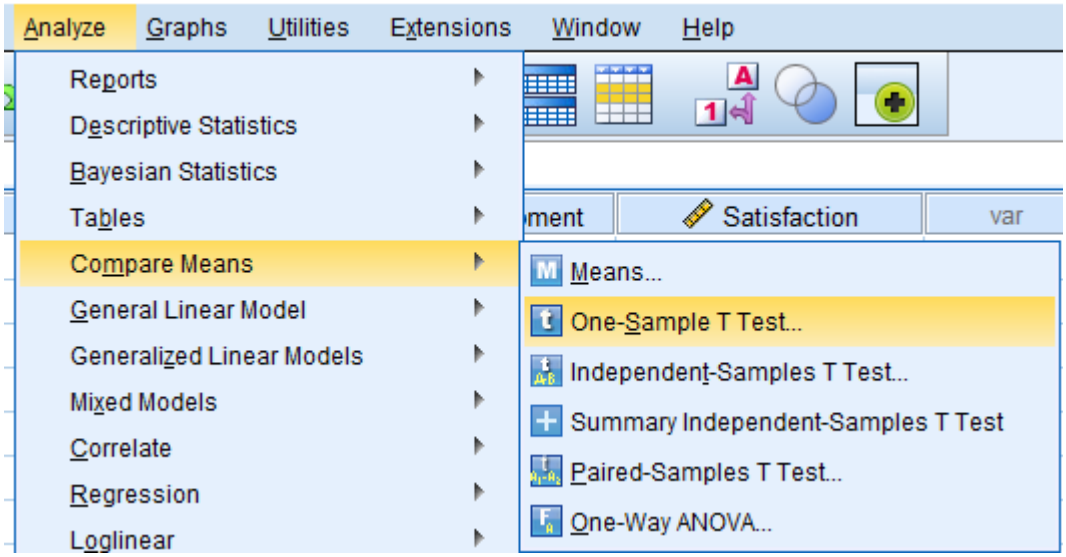
أراد الباحث معرفة فيما إذا كان الموظفون يميلون للرضا عن مكان العمل. بمعنى هل يتجاوز الوسط الحسابي للرضا عن مكان العمل وسط المقياس المستخدم لقياس الرضا عن مكان العمل أي القيمة 3؟ (نظراً لاستخدام الباحث لمقياس من 5 درجات لقياس الرضا عن مكان العمل).

فرضية العدم: $H_0: \mu \leq 3$

الفرضية البديلة: $H_1: \mu > 3$

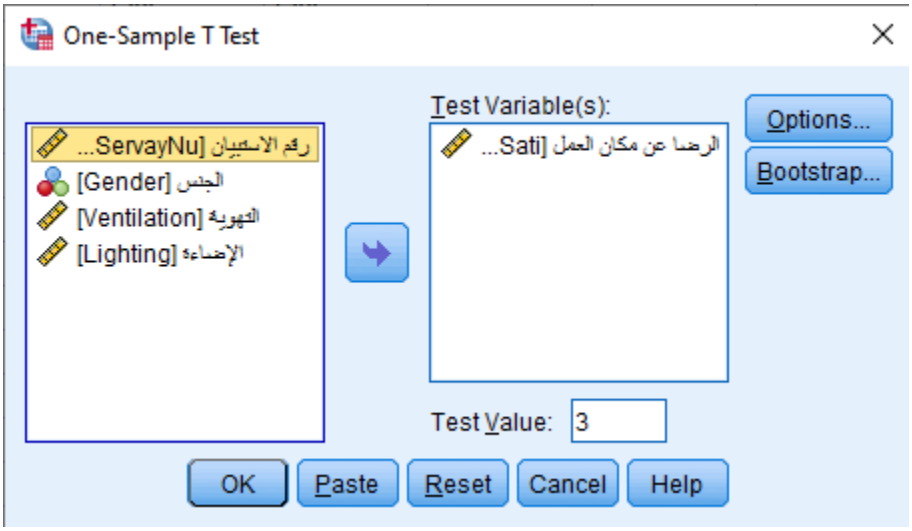
لتنفيذ الاختبار في *SPSS* تُتبع الخطوات التالية: ***Analyze*** ← ***Compare Means*** ← ***One sample T Test***

الشكل رقم (4/3): خطوات تنفيذ اختبار *t* للعينة الواحدة ضمن *SPSS*



في النافذة *One-Sample T Test* يُنقل متغير "الرضا عن مكان العمل" إلى المربع *Test Variable(s)* ويتم تغيير *Test Value* إلى القيمة "**3**".

الشكل رقم (5/3): النافذة *One-Sample T Test*



يُنقر فوق *OK* فتظهر النتيجة التالية:

الشكل رقم (6/3): نتيجة اختبار *t* للعينة الواحدة

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الرضا عن مكان العمل	230	3.8348	.89081	.05874

One-Sample Test

	Test Value = 3					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
الرضا عن مكان العمل	14.212	229	.000	.83478	.7190	.9505

يظهر الجدول الأول *One-Sample Statistics* أن الوسط الحسابي للرضا عن مكان العمل يبلغ 3.83. ويؤكد اختبار *t* للعينة الواحدة في الجدول *One-Sample Test* أن الوسط الحسابي للرضا عن مكان العمل أكبر من وسط المقياس (القيمة 3) بشكل ذي دلالة إحصائية حيث أن:

- $t_{(229)} = 14.212$
- و *Sig* أصغر من مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$

بمعنى آخر يمكن رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة التي تدل على أن الأشخاص لديهم رضاً إيجابي عن مكان العمل.

2-2-3 اختبار *T* للعينات المستقلة (*Independent Samples T-Test*): يستخدم اختبار *t* للعينات المستقلة لفحص فرضية مساواة الوسط الحسابي لمتغير ما بين عينتين أو مجموعتين مستقلتين (الوسط الحسابي لمجموعتين).

ويمكن استخدام اختبار t للعينات المستقلة للإجابة على تساؤلات مثل:

- هل يختلف المختصون عن غير المختصين في تقييمهم لأداء الشركة X؟
- هل ينفق ذوو الدخل المرتفع على التسلية أكثر مما ينفقه ذوو الدخل المنخفض؟
- هل يكون مستوى تحفيز الموظفين الراضين أعلى من مستوى تحفيز الموظفين غير الراضين؟
- هل يختلف مستوى رضا قدامى المساهمين عن مستوى رضا المساهمين الجدد؟

وبالإضافة إلى الشروط العامة التي سبق ذكرها في مقدمة الفصل لاختبار t فإن لاختبار t للعينات المستقلة شرطان إضافيان:

- شرط استقلال المجموعتين: حيث يجب أن يظهر كل مجيب أو مشاهدة في مجموعة واحدة فقط من المجموعتين.
- شرط تجانس التباين: يجب أن يكون تباين متغير الاختبار متساوياً في كلا المجموعتين. ولكن *SPSS* يتيح حلاً بديلاً كما سنرى لاحقاً في حال عدم تساوي التباين بين المجموعتين. حيث يكون للاختبار شكلان:
  - الأول في حال افتراض أن تباين المجموعتين متساوٍ
  - الثاني في حال افتراض أن تباين المجموعتين غير متساوٍ

  ويتم اختبار شرط تجانس التباين من خلال اختبار ليفين *Levene's test*.

1-2-2-3 المعادلة الرياضية والفرضيات (*Mathematical Equation and Hypotheses*): يمكننا في اختبار t للعينات المستقلة التمييز بين متغيرين. يقسم المتغير الأول العينة إلى عينتين غير متداخلتين (كمتغير الجنس مثلاً). غالباً ما يكون هذا المتغير من النوع الاسمي *Nominal Variable* ويطلق عليه في *SPSS* اسم متغير التجميع *Grouping Variable* . أما المتغير الثاني فهو المتغير المراد اختبار تساوي الوسط الحسابي له بين المجموعتين اللتان يعرفهما المتغير الأول (متغير التجميع). يكون هذا المتغير من النوع المدرج *Interval* أو النسب *Ratio*.

تكتب فرضية العدم والفرضية البديلة في هذا الاختبار كما يلي:

فرضية العدم: $H_0: \mu_1 = \mu_2$

الفرضية البديلة: $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

حيث:

μ_1: الوسط الحسابي للمتغير الكمي ضمن المجموعة الأولى

μ_2: الوسط الحسابي للمتغير الكمي ضمن المجموعة الثانية

ويمكن حساب قيمة t بتطبيق الصيغة التالية:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

حيث:

$\bar{X}_1$: الوسط الحسابي للمجموعة الأولى

$\bar{X}_2$: الوسط الحسابي للمجموعة الثانية

S_1^2: تباين المجموعة الأولى

S_1^2: تباين المجموعة الثانية

n_1: حجم المجموعة الأولى

n_2: حجم المجموعة الثانية

وتحسب درجة الحرية لاختبار t للعينات المستقلة من خلال الصيغة التالية:

$$d.f. = n_1 + n_2 - 2$$

2-2-2-3 اختبار *T* للعينات المستقلة باستخدام *SPSS* (*Independent Samples T-Test Using SPSS*): في تتمة لمثالنا السابق أراد الباحث اختبار فرضية وجود اختلاف بين الذكور والإناث من حيث الرضا عن مكان العمل.

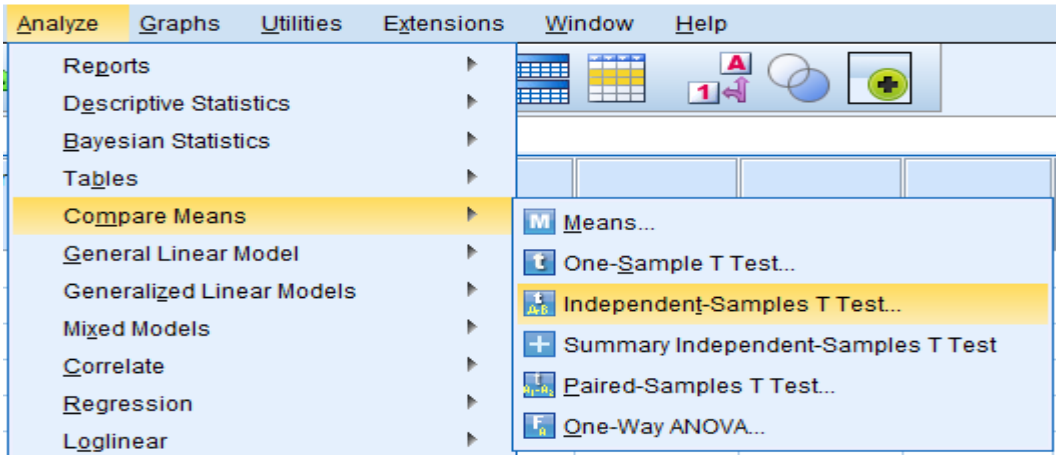
فرضية العدم: الوسط الحسابي لرضا الذكور = الوسط الحسابي لرضا الإناث

الفرضية البديلة: الوسط الحسابي لرضا الذكور ≠ الوسط الحسابي لرضا الإناث

لتطبيق الاختبار في *SPSS* يتبع الباحث الخطوات التالية:

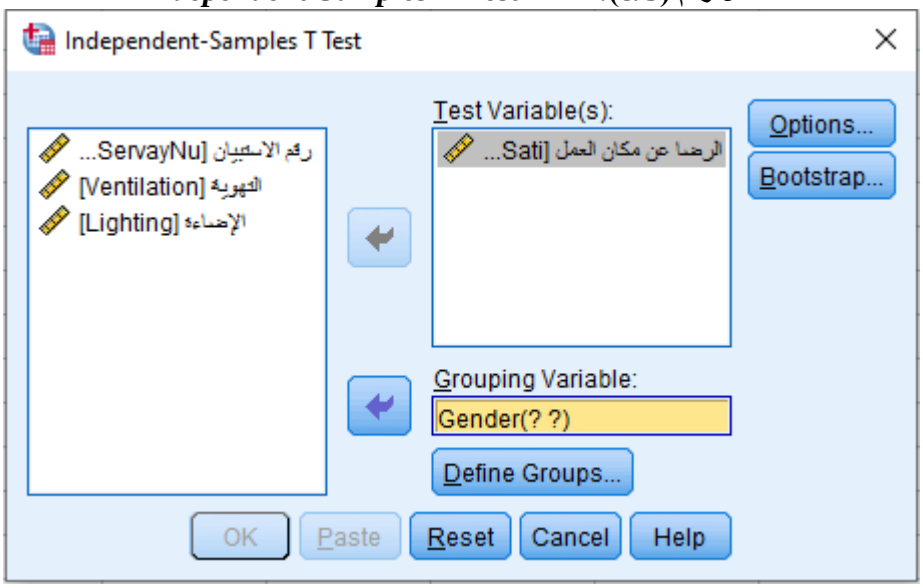
Independent-Samples T Test* ← *Compare Means* ← *Analyze

الشكل رقم (7/3): خطوات تنفيذ اختبار *t* للعينات المستقلة ضمن *SPSS*



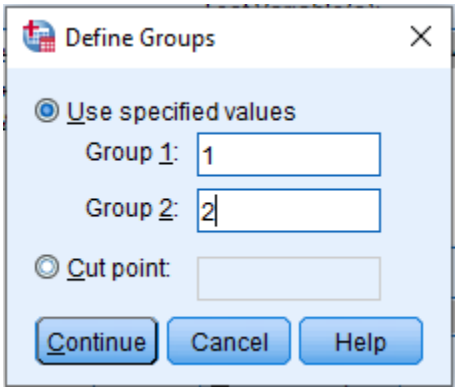
في النافذة *Independent-Samples T Test* يُنقل المتغير الكمي "الرضا عن مكان العمل" إلى المربع *Test Variable(s)* ويُنقل المتغير الاسمي "الجنس" إلى المربع "*Grouping Variable*". يُلاحظ أن الزر *Define Groups* سينشط فور القيام بنقل المتغير "الجنس" إلى المربع *Grouping Variable*.

الشكل رقم (8/3): النافذة *Independent-Samples T Test*



ينقر الباحث فوق الزر *Define Groups* ويدخل رمزي المجموعتين المراد مقارنة متوسطيهما (في هذا المثال أُعطي الرمز 1 للذكور و2 للإناث) ويُنقر فوق الزر *Continue*. لا تظهر أهمية هذه النافذة إذا احتوى متغير التجميع على مجموعتين فقط. أما في حال احتوى متغير التجميع على أكثر من مجموعتين فتفيد هذه النافذة في تعريف المجموعتين المراد مقارنة وسطهما الحسابي.

الشكل رقم (9/3): النافذة *Define Groups*



عند النقر فوق الزر *OK* في النافذة *Independent-Samples T Test* تظهر نتيجة اختبار *t* للعينات المستقلة.

الشكل رقم (10/3): نتيجة اختبار *t* للعينات المستقلة

Group Statistics

	الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الرضا عن مكان العمل	Male	132	3.8561	.88354	.07690
	Female	98	3.8061	.90426	.09134

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
الرضا عن مكان العمل	Equal variances assumed	.361	.549	.420	228	.675
	Equal variances not assumed			.418	206.442	.676

يبين الجدول *Group Statistics* أن عدد الذكور في العينة هو 132 موظفاً وأن الوسط الحسابي لرضا الذكور عن مكان العمل هو 3.86 فيما يبلغ عدد الإناث 98 موظفة والوسط الحسابي لرضا الإناث عن مكان العمل 3.81. نلاحظ تقارب الوسطين الحسابيين على مستوى العينة. ولاختبار الدلالة الإحصائية للفرق بين الذكور والإناث من حيث الرضا عن مكان العمل لابد من اللجوء إلى نتيجة اختبار *t* الظاهرة في الجدول *Independent Samples Test*.

يُلاحظ أن الجدول يتضمن سطرين. يعطي السطر الأول *Equal variances assumed* نتيجة اختبار *t* في حال كان شرط تساوي التباينين محققاً أي أن تباين المجموعة الأولى يساوي تباين المجموعة الثانية. أما السطر الثاني *Equal variances not assumed* فيظهر نتيجة اختبار *t* في حال عدم تساوي التباينين.

يسمح اختبار ليفين *Leven's Test* باختبار تساوي التباينين حيث يكون تباينا العينتين متساوياً إذا كان مستوى معنوية قيمة *F* أكبر من مستوى الدلالة المحدد ($\alpha = 0.05$) وتُعتمد في هذه الحالة نتيجة اختبار *t* الموجودة في السطر الأول. أما إذا كان

مستوى المعنوية (*p value* أو *Sig*) لاختبار ليفين أصغر من α فيكون تباينا المجموعتين غير متساوٍ وتُعتمد نتيجة اختبار *t* الظاهرة في السطر الثاني.

يُلاحظ من الجدول *Independent Samples Test* أن معنوية اختبار ليفين هي *sig=0.549* وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي فإن شرط تساوي التباينين محقق لذا تُعتمد نتيجة اختبار *t* الظاهرة في السطر الأول.

تشير نتيجة الاختبار ($t_{(228)}= 0.420$, $sig= 0.675 > 0.05$) إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الذكور والإناث من حيث الرضا عن مكان العمل.

3-2-3 اختبار *T* للعينات المزدوجة (*Paired Samples T-Test*): يتضمن اختبار *t* للعينات المزدوجة فحص فرضية تتعلق بمساواة متوسط متغيرين لنفس العينة بحيث تكون مشاهدات العينة على هيئة أزواج.

ويشيع استخدام هذا الاختبار في الدراسات التي تستخدم المقاييس المكررة حيث يجيب الشخص مرتين على نفس المتغير كما في حال قياس قيمة متغير ما قبل وبعد تجربة أو حدث ما. فمثلاً يمكن استخدام اختبار *t* للعينات المزدوجة لاختبار معنوية الفرق بين علامات الطلاب في مقررين مختلفين أو لاختبار معنوية الفرق بين متوسط علامات الطلاب قبل دورة التقوية وبعد دورة التقوية أو لفحص اختلاف تقييم المستهلكين لعلامتين تجاريتين مختلفتين وغير ذلك من الأمثلة المشابهة.

1-3-2-3 المعادلة الرياضية والفرضيات (*Mathematical Equation and Hypotheses*): تكتب فرضية العدم والفرضية البديلة لاختبار *t* للعينات المزدوجة كما يلي:

فرضية العدم : $H_0: \mu_1 = \mu_2$

الفرضية البديلة: $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

حيث:

μ_1: الوسط الحسابي للمتغير الأول

μ_2: الوسط الحسابي للمتغير الثاني

وتُحسب قيمة *t* في هذا الاختبار من خلال الصيغة التالية:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

حيث:

$\bar{d}$: وسطي الفرق بين الوسطين الحسابيين للمتغيرين

S_d: الانحراف المعياري للفرق بين الوسطين الحسابيين للمتغيرين

n: حجم العينة

وتحسب درجات الحرية للاختبار كما يلي:

$$d.f. = n - 1$$

2-3-2-3 اختبار *T* للعينات المزدوجة باستخدام *SPSS* (*Paired Samples T-Test Using SPSS*): في مثالنا السابق أراد الباحث معرفة فيما إذا كان هناك فرق بين تقييم الموظفين للتهوية وتقييمهم للتهوية في مكان العمل.

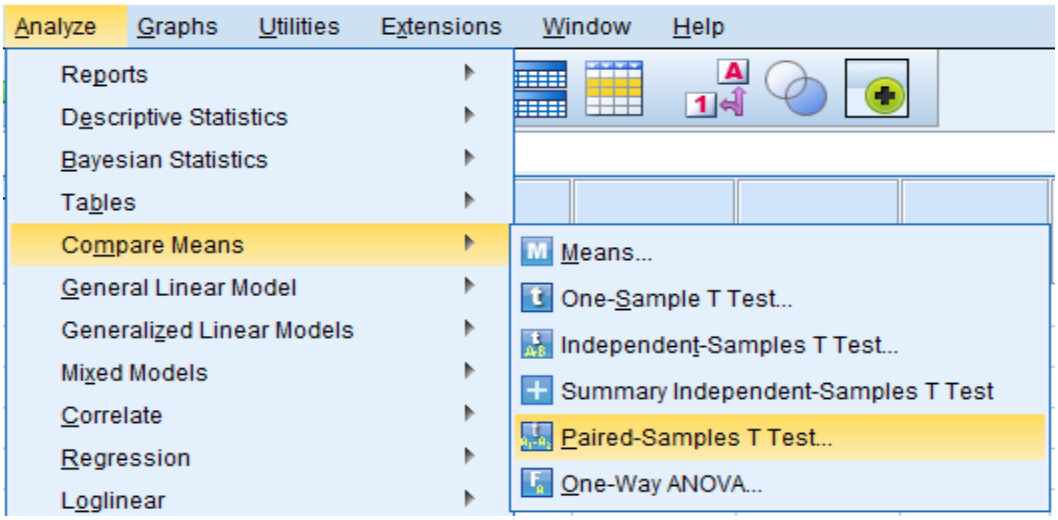
فرضية العدم: الوسط الحسابي لتقييم التهوية = الوسط الحسابي لتقييم الإضاءة

الفرضية البديلة: الوسط الحسابي لتقييم التهوية ≠ الوسط الحسابي لتقييم الإضاءة

لتطبيق الاختبار في *SPSS* نتبع الخطوات التالية:

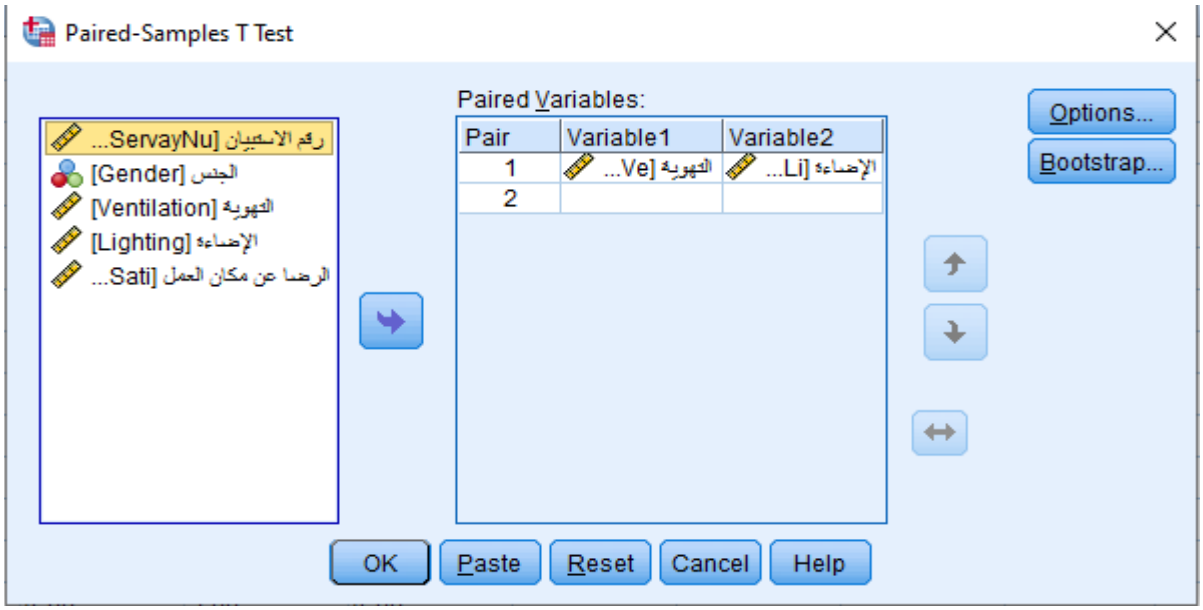
Paired-Samples T Test ← ***Compare Means*** ← ***Analyze***

الشكل رقم (11/3): خطوات تنفيذ اختبار *t* للعينات المزدوجة ضمن *SPSS*



في النافذة *Paired-Samples T Test* ينقل الباحث المتغير "التهوية" إلى العمود *Variable1* وينقل المتغير "الإضاءة" إلى العمود *Variable2* ثم ينقر فوق *OK*.

الشكل رقم (12/3): النافذة *Paired-Samples T Test*



يشير الجدول *Paired Samples Statistics* إلى أن الوسط الحسابي للعينة لمتغير "التهوية" هو 3.80 فيما يبلغ الوسط الحسابي لمتغير "الإضاءة" 3.38 ويبلغ حجم العينة 230 موظفاً.

الشكل رقم (13/3): الجدول *Paired-Samples Statistics*

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	التهوية	3.7957	230	.94706	.06245
	الإضاءة	3.3826	230	1.17159	.07725

يشير اختبار t الظاهر في *Paired Samples Test* إلى وجود اختلاف ذي دلالة إحصائية بين تقييم الموظفين للتهوية وتقييمهم للإضاءة ($t_{(229)} = 5.951 \; ; \; Sig < 0.05$) بحيث أن تقييمهم للتهوية أفضل من تقييمهم للإضاءة ضمن مكان العمل تبعاً للأوساط الحسابية الظاهرة في الجدول *Paired Samples Statistics*.

الشكل رقم (14/3): الجدول *Paired-Samples 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	التهوية - الإضاءة	.41304	1.05268	.06941	.27628	.54981	5.951	229	.000

خلاصة الفصل الثالث: عرف الفصل مفهوم الفرضية وميز بين فرضية العدم والفرضية البديلة وكيفية اختبار الفرضيات والمراحل التي تمر بها عملية الاختبار. تبدأ هذه المراحل بصياغة فرضية العدم والفرضية البديلة، ثم اختيار الاختبار الإحصائي المناسب، مروراً باختيار مستوى الدلالة، وتحديد قيمة p المرتبطة بالاختبار الإحصائي، وانتهاءاً بمقارنة قيمة p مع مستوى الدلالة مما يسمح برفض أو عدم رفض فرضية العدم. انتقل الفصل لاحقاً لشرح اختبار t بأنواعه الثلاث وهي اختبار t *للعينة الواحدة واختبار* t *للعينات المستقلة واختبار* t *للعينات المزدوجة*. وعرض شروط كل نوع وفرضياته ومعادلته الرياضية وكيفية تطبيقه باستخدام *SPSS*.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Cleff, T. (2019) Applied Statistics and Multivariate Data Analysis for Business and Economics: A modern Approach Using SPSS, Stata, and Excel. Springer*
2. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
3. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
4. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
5. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
6. *Malhotra, N. K., Nunan, D., Birks, D. F. (2017) Marketing Research: An Applied Approach. 5th Edition, Pearson.*
7. *Sarstedt, M., Mooi, E. (2019) A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics. 3rd Edition. Springer.*
8. *Stockemer, D. (2019) Quantitative Methods for the Social Sciences: A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata. Springer.*
9. *Yockey, R. D. (2016) A Step-by-Step Guide to Successful Data Analysis For SPSS Version 18.0. 2nd Edition. Routledge.*
10. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي *SPSS*. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).
11. الطويل، ليلى. (2014) منهجية البحث العلمي، سورية: جامعة تشرين.
12. نجيب، حسين علي.، الرفاعي غالب عوض صالح. (2006) تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة *SPSS*. الطبعة الأولى. الأهلية للنشر والتوزيع. الأردن.

أسئلة الفصل الثالث:

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	يسمح الإحصاء الوصفي باختبار الفرضيات		✓
2	الفرضية *Hypothesis* هي ادعاء حول صحة شيء ما على مستوى المجتمع.	✓	
3	تعرف فرضية العدم H_0 بأنها صياغة مبدئية عن معلمة المجتمع المجهولة	✓	
4	يعرف مستوى الدلالة α (ألفا) على أنه عبارة عن احتمال رفض الفرضية البديلة.		✓
5	يستخدم الاختبار الإحصائي t لاختبار فرضية تتعلق بالتكرارات.		✓
6	يستخدم اختبار t للعينات المستقلة لفحص فرضية مساواة الوسط الحسابي لمتغير ما بين عينتين أو مجموعتين مستقلتين.	✓	
7	يتم اختبار شرط تجانس التباين من خلال اختبار t للعينة الواحدة.		✓
8	يتضمن اختبار t للعينات المزدوجة فحص فرضية تتعلق بمساواة متوسط متغيرين لنفس العينة	✓	

أسئلة متعددة الخيارات:

1. تشير فرضية العدم إلى .....

A. عدم وجود علاقة

B. عدم وجود اختلاف

C. عدم وجود أثر

D. كل الإجابات السابقة صحيحة

2. يمكن أن يتم اختبار الفرضيات .....

A. في اتجاه واحد

B. في اتجاهين

C. الإجابتان *A* و *B* صحيحتان

D. الإجابتان *A* و *B* خاطئتان

3. إذا كان مستوى الدلالة المحسوب p للاختبار الإحصائي أصغر من مستوى الدلالة α.....

A. نرفض فرضية العدم

B. نرفض الفرضية البديلة

C. لا يمكننا رفض فرضية العدم

D. كل الإجابات السابقة خاطئة

4. يستخدم ..... للكشف عن وجود اختلاف ذي دلالة إحصائية للوسط الحسابي لمتغير ما لعينة واحدة عن قيمة محددة ثابتة.

A. اختبار t للعينة الواحدة

B. اختبار t للعينات المستقلة

C. اختبار t للعينات المزدوجة

D. كل الإجابات السابقة صحيحة

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

1. السؤال (1) أنواع الفرضيات.

عرف الفرضية واشرح الفرق بين فرضية العدم والفرضية البديلة.

[مدة الإجابة: 10 دقيقة. الدرجات من 100: 10. توجيه للإجابة: الفقرة 3-1-1*]*

2. السؤال (2) مراحل اختبار الفرضيات.

اشرح مراحل اختبار الفرضيات.

[مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. توجيه للإجابة: الفقرة 3-1-2*]*

3. السؤال (3) اختبار T.

عدد أنواع اختبار T واشرح الفرق بينها.

[مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. توجيه للإجابة: الفقرة 3-2*]*

الفصل الرابع: تحليل التباين
(Analysis of Variance)

الكلمات المفتاحية:

تحليل التباين الأحادي (*One Way ANOVA*)، تحليل التباين (*Analysis of Variance*)، المتغير العاملي (*Factor Variable*)، الاختبارات البعدية (*Post Hoc analysis*)، اختبار *Sheffee* لمعرفة مصدر الفروق بين المتوسطات.

ملخص الفصل:

استُخدم في الفصل السابق تحليل *t* للعينات المستقلة *(Independent Samples t-test)* لاختبار فرضية تساوي متوسطات متغير كمي ما بين مجموعتي متغير فئوي (ترتيبي أو أسمي). ولكن قد يحتاج الباحث في الكثير من الحالات إلى اختبار فرضية تساوي متوسطات متغير كمي ما بين أكثر من مجموعتين (ثلاثة أو أكثر من الفئات)، يمكن في هذه الحالة اللجوء إلى تحليل التباين *Analysis of Variance* أو ما يعرف اختصاراً بـ *ANOVA*. يعتبراً تحليل التباين إذاً امتداداً لاختبار *t* للعينات المستقلة ويمكن استخدامه لمقارنة متوسطات مجموعتين أو أكثر.

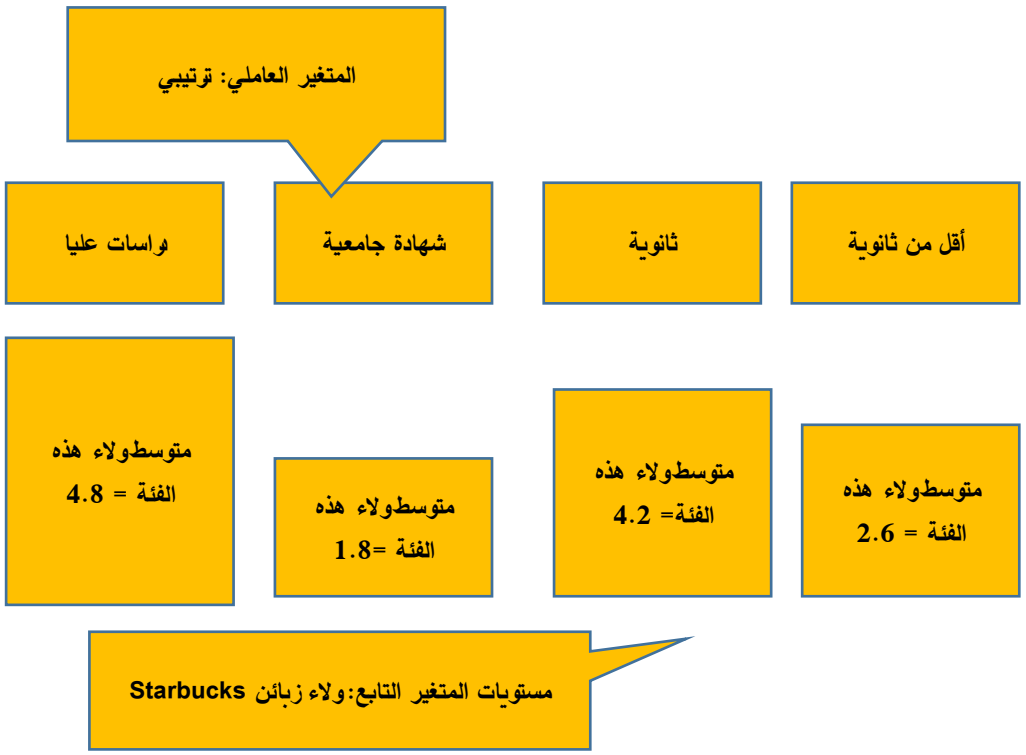
المخرجات والأهداف التعليمية:

- يستوعب الطالب أهمية تحليل التباين الأحادي.
- يتعرف الطالب على أهداف تحليل التباين الأحادي
- يميز الطالب بين تحليل *t* للعينات المستقلة وتحليل التباين الأحادي.
- يدرك الطالب شروط تنفيذ تحليل التباين الأحادي.
- يدرك الطالب خطوات تنفيذ التحليل.
- يشرح الطالب مخرجات التحليل ويفسر النتائج.

1-4 أهداف اختبار تحليل التباين الأحادي وشروطه:

1-4-1الأهداف: يهدف هذا الاختبار إلى تحديد فيما إذا كان متوسط متغير ما بياناته كمية *[* متدرج (*Interval*) أو نسب (*ratio*)*]* يتغير وفقاً لفئات متغير آخر فئوي *[*ترتيبي (*Ordinal*) أو تصنيفي (*Nominal*)*]*. على سبيل المثال هل يختلف ولاء الزبائن في شركة *Starbucks* تبعاً لمستواهم التعليمي؟ كما يوضح الشكل رقم (1/4) على سبيل المثال.

الشكل رقم (1/4): اختلاف متوسط المتغير ولاء زبائن *Starbucks* تبعاً لفئات المستوى التعليمي للزبائن.



2-1-4 شروط تحليل التباين الأحادي:

- متغير عاملي واحد فئوي (ترتيبي/تصنيفي) مكون من فئتين على الأقل. ويُسمى بالعاملي وليس المستقل لأن الباحث لا يعلم بعد فيما إذا كان المتغير العاملي هو من يؤثر على التابع ويسبب اختلاف متوسطه تبعا لفئات العاملي (لا يسيطر الباحث على المتغيرات الخارجية في بعض البحوث غير التجريبية، فقي المثال الوارد في الشكل (1/4)، لم يقم الباحث بعزل المتغيرات المستقلة غير المستوى التعليمي، بالتالي اذا اختلف متوسط ولاء الزبائن تبعاً للمستوى التعليمي، لا يمكنه اعتبار المستوى التعليمي مصدر هذا الاختلاف، أما في التجارب فهذا ممكن). يكون لهذا المتغير

عدد محدد من الفئات أو المستويات. وهو المتغير الذي سيقسم العينة الكلية إلى عدد من المجموعات التي يراد مقارنة المتوسطات الحسابية للمتغير التابع عبرها. ويوضح الجدول رقم (1/4) العديد من الأمثلة على هذا المتغير.

- متغير تابع كمي (نسب/متدرج) واحد، وهو المتغير الذي سيُختبر مساواة متوسطه عبر فئات المتغير العاملي.
- لكل مفردة (*Subject/respondent*) من مفردات العينة علامة أو إجابة لمتغيرين. يسمى المتغير الأول المتغير العاملي *(Factor)* أو المتغير المستقل *(Independent Variable)*. أما الثاني فهو المتغير التابع *(Dependent Variable)*.

الجدول رقم (1/4): أمثلة متعددة حول المتغير العاملي

مستوى التعليم	أقل من بكالوريا	بكالوريا	شهادة جامعية	ماجستير	دكتوراه
	1	2	3	4	5
الجنسية	سوري	لبناني	مصري	روسي	يوناني
	1	2	3	4	5
العلامة التجارية للهاتف الذكي	*iPhone*	*Samsung*	*Hawaii*	*Nokia*	*Xaomi*
	1	2	3	4	5

السن	24-18	31-25	38-32	45-39	52-46	59-53
	1	2	3	4	5	6

مستوى الدخل (الليرات السورية)	*[1000-2000]*	*[2001-3000]*	*[3001-4000]*	*[4001-5000]*
	1	2	3	4

- يجب أن يكون توزيع المتغير التابع (المتغير الكمي) طبيعياً لكل مجتمع من مجتمعات (مجموعات) المتغير العاملي *Factor*. وقد وجد من خلال الأبحاث أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر كثيراً في نتيجة تحليل التباين إذا كان عدد

أفراد المجموعات التي تُقارن جيداً. ولهذا قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة إلى حد ما ولو كان توزيع المتغير التابع غير طبيعي.

- ينصح بأن تكون المجموعات أو العينات التي تتم مقارنتها متقاربة من حيث عدد أفرادها.

يمكن أن يتضمن تحليل التباين أكثر من متغير عاملي. فإذا كان لدى الباحث متغير عاملي واحد تكون حالة تحليل التباين أحادي الاتجاه، أما إذا كان لديه متغيران عاملان فيُطلق على التحليل اسم تحليل التباين ثنائي الاتجاه *Two-Way ANOVA*، وهكذا في حالة nمتغير مستقل تكون حالة *n-way ANOVA*. وسيقتصر هذا الفصل على دراسة تحليل التباين أحادي الاتجاه.

2-4 فرضيات التباين الأحادي:

الهدف الأساسي من تحليل التباين كما أُشيرَ إليه سابقاً هو مقارنة متوسطات متغير كمي يسمى المتغير التابع بين فئات المتغير العاملي *Factor* أو بين المجموعات التي يعرفها المتغير المستقل، بالتالي تنص فرضية العدم على أن المتوسطات التي تتم مقارنتها متساوية أي إن المتغير العاملي (المستقل) لا يؤثر في المتغير التابع.

$$H_0: \ \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \ldots = \mu_c$$

أما الفرضية البديلة فتنص على وجود اختلاف بين متوسطين على الأقل من متوسطات المجموعات التي تُقارَن أي إنها تنص على وجود أثر للمتغير العاملي (المستقل) في المتغير التابع.

إذا رُفضت فرضية العدم التي تنص على إن متوسطات هذه الفئات متساوية، يجب معرفة أي هذه المتوسطات متساوية وأيها غير متساوية، ويمكن ذلك باستخدام المقارنات البعدية *Post Hoc Comparisons* لمقارنة متوسطات المتغير التابع لكل زوجين من الفئات أو المجموعات على حدة. وإذا كان عدد الفئات الكلية ثلاثة، فإن عدد المقارنات البعدية سيكون ثلاث مقارنات. وبالتحديد ستكون هذه المقارنات بين المجموعتين الأولى والثانية، وبين المجموعتين الأولى والثالثة، وفي النهاية بين المجموعتين الثانية والثالثة.

3-4 حساب المؤشرات الإحصائية في *ANOVA*:

تكمن الفكرة الأساسية في *ANOVA* في اختبار تغيرات المتغير التابع بين المجموعات وبناء على هذه التغيرات تحديد ما إذا كان هناك من سبب وجيه للاعتقاد بأن متوسطات مجتمعات المجموعات (أو مستويات العامل) تختلف بشكل ذي دلالة

إحصائية.

يتم في *ANOVA* تجزئة التباين إلى جزئين: تباين بين المجموعات *(Between-Groups Variance)* وتباين ضمن المجموعات *(Within-Groups Variance)*. ويعتمد الاختبار على حساب المعامل F من الصيغة التالية:

$$F = \frac{\text{التباين بين المجموعات}}{\text{التباين ضمن المجموعات}} = \frac{\text{متوسط مربعات الانحرافات بين المجموعات } Mean\ Square_{between}}{\text{متوسط مربعات الانحرافات ضمن المجموعات } Mean\ Square_{within}}$$

$$Mean\ Square_{between} = \frac{Sum\ of\ Squares_{between}}{degrees\ of\ freadom_{between}} = \frac{\sum_{j=1}^{k} n_j(\bar{x}_j - \bar{x})^2}{k-1}$$

حيث:

$\bar{x}$: المتوسط الكلي

$\bar{x}_j$: متوسط المجموعة j

n_j : حجم المجموعة j

k : عدد المجموعات

$$Mean\ Square_{within} = \frac{Sum\ of\ Squares_{within}}{degrees\ of\ freadom_{within}} = \frac{\sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{n_j}(x_{ij} - \bar{x}_j)}{n-k}$$

يعتمد معامل F إذاً على درجتي حرية. تتعلق الأولى بالتباين بين المجموعات *k-1* أو عدد فئات المتغير المستقل مطروحاً منه واحدٌ. وتتعلق الأخرى بالتباين في المجموعات *n-k* أو حجم العينة مطروحاً منها عدد فئات المتغير المستقل. إذا كانت قيمة F أصغر أو تساوي واحداً فإن ذلك يدل على عدم وجود فروقات بين متوسطات المجتمعات الإحصائية وعدم إمكانية رفض فرضية العدم. أما إذا كانت قيمة F أكبر من الواحد فلا بد من العودة إلى الدلالة الإحصائية لاختبار *ANOVA* لمعرفة

إمكانية رفض فرضية العدم (p أو sig أصغر من α).

4-4 الاختبار باستخدام *SPSS*:

لتوضيح كيفية تطبيق اختبار *ANOVA* أحادي الاتجاه يمكن أخذ المثال التالي: قامت شركة *Rolls Royce* العالمية لتصنيع محركات الطائرات والمنتجات الفضائية المتقدمة بإجراء تجربة لاختبار أثر طريقة التصنيع في حجم الإنتاج. اختُبرت أربعة طرق للتصنيع والتجميع: من *Factory 1* إلى *Factory 4* وقيست عدد الوحدات المنتجة في كل مصنع في نهاية شهر الاختبار مع الأخذ بالحسبان عزل كافة المتغيرات الخارجية التي يمكن أن تؤثر على التجربة مثل سن وخبرة وجنس وراتب ومهارات والمستوى التعليمي للعمال، بالتالي يكون **المتغير العاملي** هو طريقة التصنيع ومكون من 4 فئات أو طرق للتصنيع: *Factory 1* و*Factory 2* و*Factory 3* و*Factory 4* بينما **المتغير التابع** هو حجم الإنتاج مقاساً بالوحدات. يوضح الجدول التالي البيانات التي جُمعت للتحليل في نهاية التجربة.

الجدول (2/4): بيانات تجربة أثر طريقة التصنيع في مستوى الإنتاج

	METHODofMANIFCTURING	PRODUCTIONVOLUME
1	4.00	4600.00
2	2.00	4400.00
3	2.00	4000.00
4	2.00	3800.00
5	2.00	4400.00
6	2.00	4800.00
7	2.00	3200.00
8	2.00	2400.00
9	1.00	3200.00
10	2.00	4600.00
11	2.00	4200.00
12	2.00	3800.00
13	2.00	4000.00
14	4.00	5000.00
15	2.00	3600.00
16	2.00	5000.00

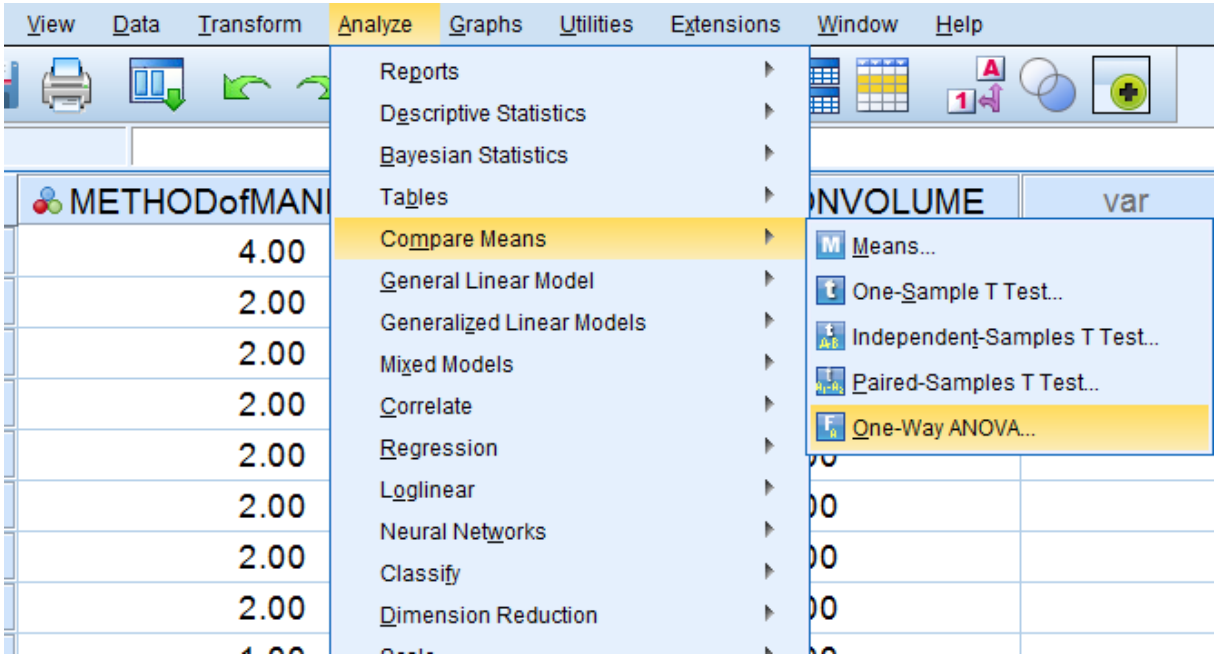
تشير فرضية العدم إلى عدم وجود أثر لطريقة التصنيع في مستوى الإنتاج أي عدم وجود اختلاف بين متوسطات الوحدات المُنتجة بين المصانع الأربعة التي عُرّفت من خلال طريقة التصنيع المتبعة فيها.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

أما الفرضية البديلة فتشير إلى وجود أثر لطريقة التصنيع في مستوى الإنتاج أي وجود اختلاف بين متوسطات الوحدات المُنتجة بين اثنين من المصانع الأربعة على الأقل. ولتطبيق الاختبار في *SPSS* يمكننا اتباع المسار التالي (كما في الشكل):

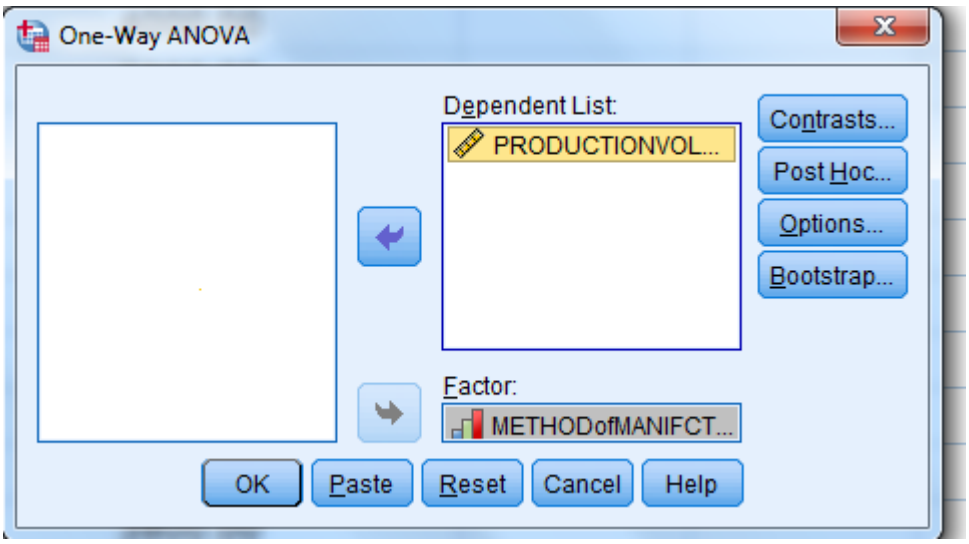
One-Way ANOVA ← Compare Means ← Analyze

الشكل رقم (2/4): كيفية تطبيق *ANOVA* في *SPSS*



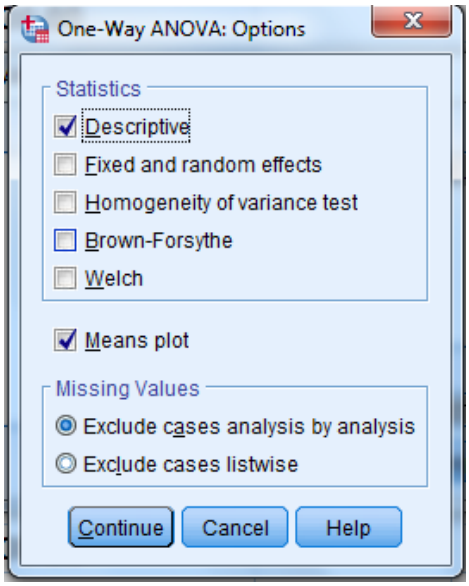
في النافذة *One-Way ANOVA* يُنقل المتغير العاملي "*Method of Manufacturing*" إلى الصندوق *Factor* كما يُنقل المتغير التابع "*Production Volume*" إلى الصندوق *Dependent List*.

الشكل رقم (3/4): النافذة One-Way ANOVA



ويُنقر فوق الزر *Options* وعند ظهور النافذة *One-Way ANOVA* يختار الباحث *Descriptive* لإظهار المتوسطات الحسابية لحجم الإنتاج في كل مجموعة، كما يمكن اختيار *Means Plot* للحصول على تخطيط أو تمثيل بياني لأثر طريقة التصنيع في مستوى الإنتاج.

الشكل رقم (4/4): النافذة One-Way ANOVA: Options



يبين الجدول الأول *Descriptives* في نتيجة الاختبار مجموعة من الإحصاءات الوصفية المتعلقة بحجم الإنتاج وفق طرق التصنيع الأربعة وأهمها المتوسطات الحسابية لعدد وحدات المنتجة في كل من المصانع الأربعة:

- $M_{Factory1}$ = 3425 وحدة.
- $M_{Factory2}$ = 3937.84 وحدة
- $M_{Factory3}$ = 4163.64 وحدة
- $M_{Factory4}$ = 4628.57 وحدة

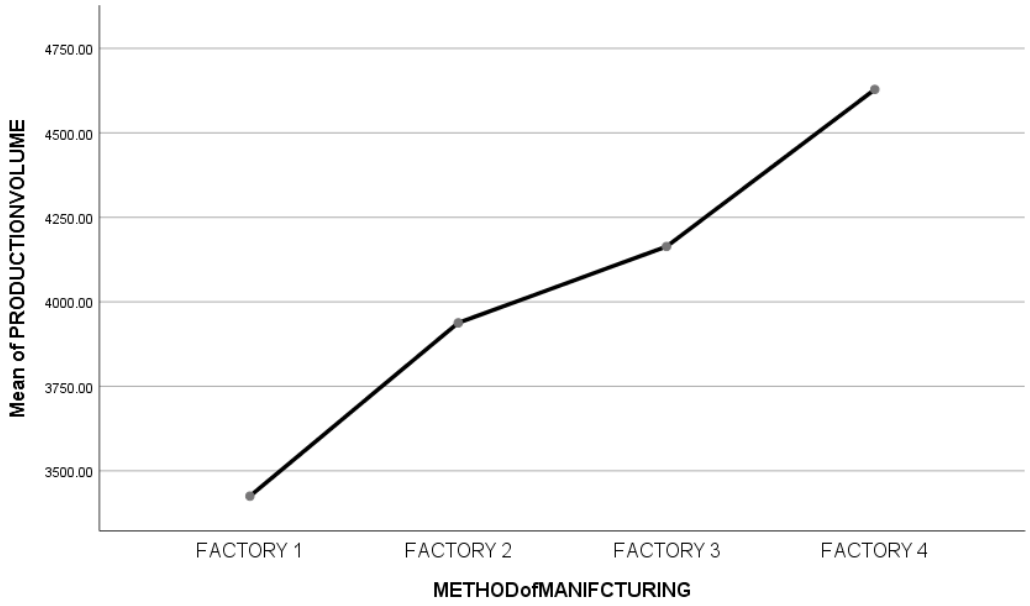
ولاختبار الدلالة الإحصائية للفروقات بين متوسطات الوحدات المنتجة في المصانع الأربعة، لا بد من العودة إلى نتيجة *ANOVA* في الجدول رقم (3/4).

الجدول (3/4): جدول الإحصاءات الوصفية Descriptives

PRODUCTIONVOLUME

	N	***Mean***	*Std. Deviation*	*Std. Error*	*95% Confidence Interval for Mean*		*Minimum*	*Maximum*
					Lower Bound	*Upper Bound*		
FACTORY 1	*8*	***3425.0000***	*766.71842*	*271.07590*	*2784.0074*	*4065.9926*	*1800.00*	*4200.00*
FACTORY 2	*74*	***3937.8378***	*747.54442*	*86.90027*	*3764.6458*	*4111.0298*	*1400.00*	*5000.00*
FACTORY 3	*11*	***4163.6364***	*471.74724*	*142.23714*	*3846.7123*	*4480.5605*	*3400.00*	*5000.00*
FACTORY 4	*7*	***4628.5714***	*269.03708*	*101.68646*	*4379.7536*	*4877.3892*	*4200.00*	*5000.00*
Total	*100*	*3970.0000*	*734.91565*	*73.49156*	*3824.1768*	*4115.8232*	*1400.00*	*5000.00*

الشكل رقم (5/4): الوسط الحسابي لمستوى الإنتاج وفق طرق التصنيع المتبعة



يظهر جدول ANOVA رقم (4/4) أن قيمة P-value (أو sig) المصاحبة لإحصائية F أقل من 0.05، F(3, 495508.274)=3.970 ; sig < 0.001، ولهذا يمكن رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بوجود فروق معنوية بين متوسطات الوحدات المنتجة في المصانع تبعاً لطريقة التصنيع.

الجدول (4/4): نتيجة اختبار *ANOVA*

ANOVA

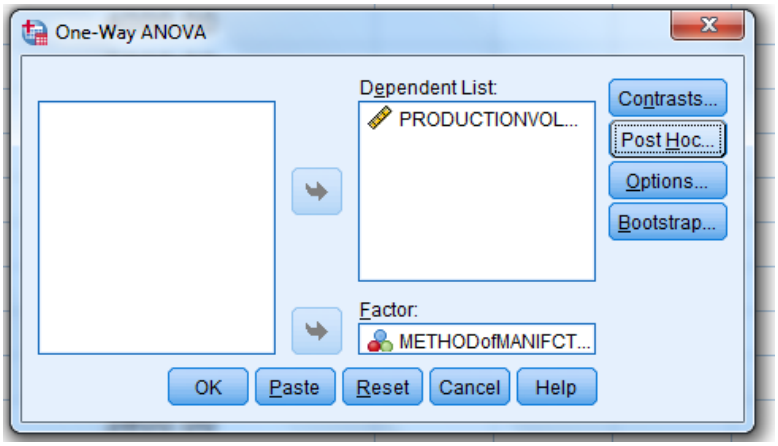
PRODUCTION VOLUME

	Sum of Squares	*df*	*Mean Square*	*F*	*Sig.*
Between Groups	*5901205.686*	*3*	*1967068.562*	*3.970*	*.010*
Within Groups	*47568794.314*	*96*	*495508.274*		
Total	*53470000.000*	*99*			

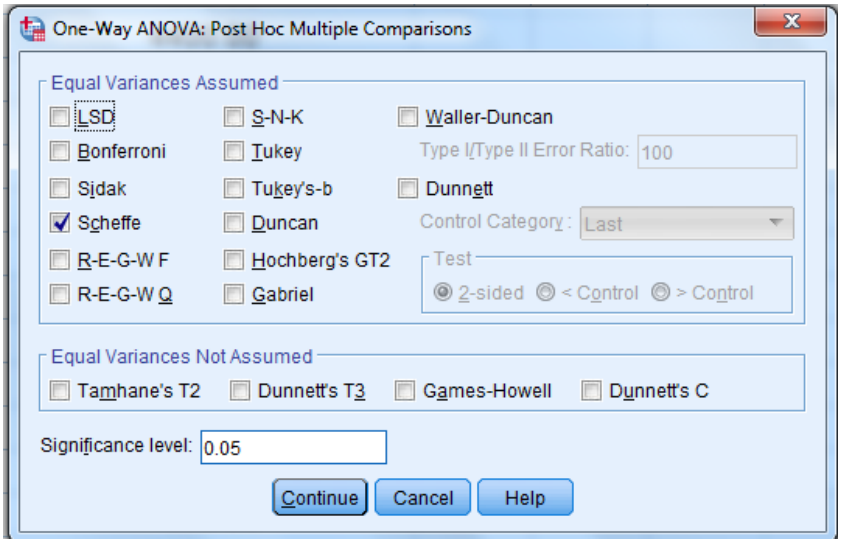
وبالرغم من رفض فرضية العدم فإنه لا يوجد دليل واضح على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كافة متوسطات الوحدات المنتجة في المصانع الأربعة التي تمثل طرق تصنيع مختلفة، فكل ما يمكن استنتاجه من جدول *ANOVA* رقم (4/4) أن هناك فرقاً معنوياً بين متوسطي وحدات منتجة في مصنعين على الأقل.

ونظراً لأهمية الإجابة عن هذا التساؤل وضع الإحصائيون مجموعة من الطرق التي تسمح باختبار الفروق بين متوسطات المجموعات المقارنة ومن بين هذه الطرق طريقة *Scheffé* وهي الأكثر استخداماً ومرونة. تسمح هذه الطريقة بإجراء مقارنات متعددة *Multiple Comparisons* لاختبار معنوية الفرق لكل زوج من فئات المتغير المستقل أو حالاته (العامل). ويمكن إظهار اختبار المقارنات البعدية واختيارها بالنقر فوق الزر *Post Hoc* في النافذة *One-Way ANOVA*.

الشكل رقم (6/4): المرحلة الأولى من تنفيذ الاختبارات البعدية



الشكل رقم (7/4): المرحلة الثانية من تنفيذ الاختبارات البعدية



ثم ينقر الباحث على *Continue* في نافذة *One-Way ANOVA Post Hoc Multiple Comparisons* في الشكل (7/4) ثم *Ok* في نافذة *One Way ANOVA* في الشكل (6/4).

الجدول (5/4): المقارنات المتعددة وفق طريقة *Scheffé*

Dependent Variable: PRODUCTION VOLUME

Scheffe

(I) METHOD of MANIFCTURING	*(J) METHOD of MANIFCTURING*	*Mean Difference (I-J)*	*Std. Error*	*Sig.*	*95% Confidence Interval*	
					Lower Bound	*Upper Bound*
FACTORY 1	*FACTORY 2*	*-512.83784-*	*261.98205*	*.287*	*-1258.3679-*	*232.6923*
	FACTORY 3	*-738.63636-*	*327.08522*	*.172*	*-1669.4325-*	*192.1598*
	FACTORY 4	*-1203.57143-**	*364.31502*	***.016***	*-2240.3135-*	*-166.8294-*
FACTORY 2	*FACTORY 1*	*512.83784*	*261.98205*	*.287*	*-232.6923-*	*1258.3679*
	FACTORY 3	*-225.79853-*	*227.46926*	*.805*	*-873.1146-*	*421.5175*

	FACTORY 4	*-690.73359-*	*278.35760*	*.112*	*-1482.8641-*	*101.3969*
FACTORY 3	*FACTORY 1*	*738.63636*	*327.08522*	*.172*	*-192.1598-*	*1669.4325*
	FACTORY 2	*225.79853*	*227.46926*	*.805*	*-421.5175-*	*873.1146*
	FACTORY 4	*-464.93506-*	*340.34263*	*.602*	*-1433.4582-*	*503.5881*
FACTORY 4	***FACTORY 1***	*1203.57143**	*364.31502*	***.016***	*166.8294*	*2240.3135*
	FACTORY 2	*690.73359*	*278.35760*	*.112*	*-101.3969-*	*1482.8641*
	FACTORY 3	*464.93506*	*340.34263*	*.602*	*-503.5881-*	*1433.4582*

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

يمثل عمود *Mean Difference* حاصل طرح متوسط الوحدات المنتجة في أحد المصانع الأربعة مع كل من متوسطات الوحدات المنتجة في المصانع الثلاث الأخرى، على سبيل المثال في السطر الأول في الجدول رقم (5/4):

(I) METHOD of MANIFCTURING	*(J) METHOD of MANIFCTURING*	*Mean Difference (I-J)*
Factory 1 MEAN =3425	*Factory 2 MEAN =3937.8378*	*-512.83784*

يظهر اختبار *Scheffé* وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين عدد الوحدات المنتجة بحسب طريقة التصنيع في المعامل الأربعة، فجميع المقارنات تظهر فروقاً ذات دلالة معنوية عند 5% (*0.016=Sig*) بين متوسطي مجموعتين مقارنتين هما المصنع الأول (*M*= 3425 وحدة مُصنعة) والمصنع الرابع (*M*=4628.57 وحدة مُصنعة) مما يشير إلى ضرورة تغيير طريقة التصنيع في *Factory 1* لتكون مثل البقية طالما أنه لا يوجد فرق بين *Factory2* و*Factory3* و*Factory4*.

خلاصة الفصل: يحتاج الباحث إلى اختبار فرضية تساوي المتوسطات بين أكثر من مجموعتين (ثلاثة أو أكثر)، يمكن للباحث في هذه الحالة اللجوء إلى تحليل التباين أو ما يعرف اختصاراً بـ *ANOVA*. يُعتبر تحليل التباين امتداداً لاختبار *t* للعينات المستقلة ويمكن استخدامه لمقارنة متوسطات مجموعتين أو أكثر. يسمى تحليل التباين بالأحادي (أو أحادي الاتجاه) إذا كان لكل مفردة من مفردات العينة إجابة عن متغيرين، يسمى المتغير الأول المتغير العاملي أو العامل أو المتغير المستقل، أما

الثاني فهو المتغير التابع. وقد وضع الإحصائيون مجموعة من الطرق التي تسمح باختبار الفروق بين متوسطات المجموعات المقارنة ومن بين هذه الطرق طريقة *Scheffé* التي تسمح بإجراء مقارنات متعددة لاختبار معنوية الفرق لكل زوج من فئات المتغير المستقل (العامل) أو حالاته.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Coakes, S. J. (2005) SPSS for Windows: Analysis without Anguish, Australia: John Wiley.*
2. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
3. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
4. *Hair, J.F. JR., Bush, R.P., and Ortinau, D. J. (2003) Marketing Research Within a Changing Information Environment, 2nd Edition, USA: McGraw-Hill/Irwin.*
5. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
6. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
7. *Landau, S. and Everitt, B. S. (2004) A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS, USA: Chapman & Hall/CRC Press.*
8. *Leech, N.L., Barrett, K. C. and Morgan, G. A. (2005) SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, USA: Laerence Erlbaum Associates, Inc.*
9. *Malhotra, N. K. and Briks, D. F. (2007) Marketing Research: An Applied Approach, 3rd European Edition, Italy: Pearson Education Limited.*
10. *Pallant, J. (2007)SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows, 3rd Edition, USA: McGraw Hill.*
11. البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام *SPSS*، الطبعة الثالثة، عمان: دار الشروق.
12. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي *SPSS*. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).
13. الساعاتي، عبدالرحيم؛ حسن، أحمد السيد؛ حابس، عصام؛ البحطيطي، عبدالرحيم؛ أبو العلا، لبنى؛ الشربيني، زكريا (2009)، تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية، الطبعة الثانية، جدة: جامعة الملك عبدالعزيز.
14. نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة *SPSS*، الطبعة الأولى، عمان: الأهلية للنشر والتوزيع.

أسئلة الفصل الرابع:

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	يهدف تحليل التباين الأحادي إلى اختبار فيما إذا اختلفت متوسطات متغير ترتيبي عبر فئات متغير كمي		✓
2	من الممكن أن يكون المتغير التابع في تحليل التباين الأحادي ترتيبياً		✓
3	يجب أن يتبع المتغير العاملي في تحليل التباين الأحادي التوزيع الطبيعي		✓
4	يحتاج الباحث إلى الاختبار البعدية إذا كانت الفروق بين المتوسطات معنوية	✓	
5	يسمح تحليل التباين الأحادي بعدد محدود لفئات المتغير العاملي		✓
6	يمكن استخدام تحليل التباين الأحادي لتحديد العلاقة بين متغيرين ترتيبيين		✓

أسئلة متعددة الخيارات:

1. يستخدم تحليل التباين الأحادي عندما يكون المتغيرين:

A. كمي، وفئوي (اسمي، ترتيبي)

B. كمي، كمي

C. فئوي، فئوي

D. والا إجابة مما سبق

2. بلغت قيمة *Sig* في جدول *ANOVA* 0.000، يمكن الاستنتاج بأن:

A. لا يوجد فروق جوهرية بين المتوسطات

B. يوجد فروق جوهرية بين المتوسطات

C. إن البيانات الموجودة غير كافية للاستنتاج

D. ولا إجابة مما سبق.

3. من الطرق الأكثر استخداماً في المقارنات البعدية هي طريقة ....

A. Tuky

B. LSD

C. Scheffé

D. ولا إجابة مما سبق

4. بلغت قيمة *Sig* = 0.124 المقابلة لـ A_I-A_J في جدول المقارنات البعدية القيمة 0.123، مما يعني:

A. عدم وجود اختلاف بين المتوسطين

B. وجود اختلاف بين المتوسطين

C. المعلومات غير كافية

D. ولا إجابة مما سبق

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

شروط تحليل التباين الأحادي

اشرح شروط تحليل التباين الأحادي.

[مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 4-1-2*]*

خطوات تنفيذ تحليل التباين الأحادي الرئيسية

ابحث خطوات تنفيذ تحليل التباين الأحادي الرئيسية مستخدماً البيانات المرفقة للفصل ومفسراً النتائج

[مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 30. توجيه للإجابة: الفقرة 4-4*]*

الفصل الخامس: تحليل الارتباط الخطي
(*Linear Correlation Analysis)*

الكلمات المفتاحية:

الارتباط الخطي (*Linear correlation*)، الارتباط (*Correlation*)، ارتباط بيرسن (*Pearson Correlation*)، ارتباط سبيرمن (*Spearman Correlation*)، التوزيع الطبيعي (*Normal distribution*)، العلاقة الخطية (*Linear Correlation*)، متغير كمي (*Parametric Variable*)، متغير ترتيبي (*Ordinal Variable*)، علاقة طردية أو موجبة (*Positive relation*)، علاقة عكسية أو سالبة (*Negative relation*).

ملخص الفصل:

يعرضُ هذا الفصل الطريقة التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين وذلك من خلال الارتباط الخطي *Linear Correlation* وكيفية عرض هذه العلاقة بيانياً.

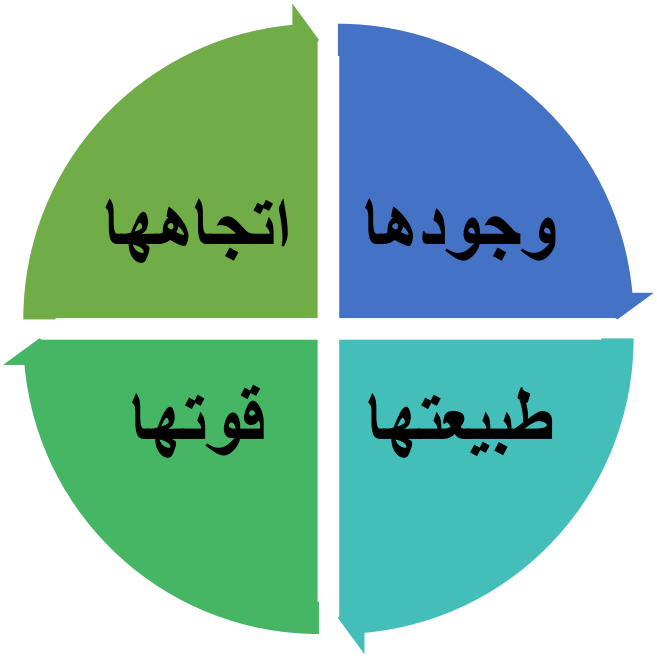
المخرجات والأهداف التعليمية:

- يشرح شروط اختبار ارتباط بيرسن.
- يستوعب الطالب طريقة تنفيذ تحليل الارتباط الخطي ويفسر نتائجه.
- يقارن الطالب بين ارتباط بيرسن وارتباط سبيرمن
- يدرك الطالب طريقة تنفيذ اختبار التوزيع الطبيعي والعلاقة الخطية ويفسر نتائجهما.

1-5 العلاقة بين متغيرين

يمكن وصف العلاقة بين متغيرين من خلال عدة أبعاد كما يوضح الشكل رقم (1/5)، وفيما يلي شرحاً لكل بعد منها.

الشكل رقم (1/5): أبعاد العلاقة بين المتغيرات



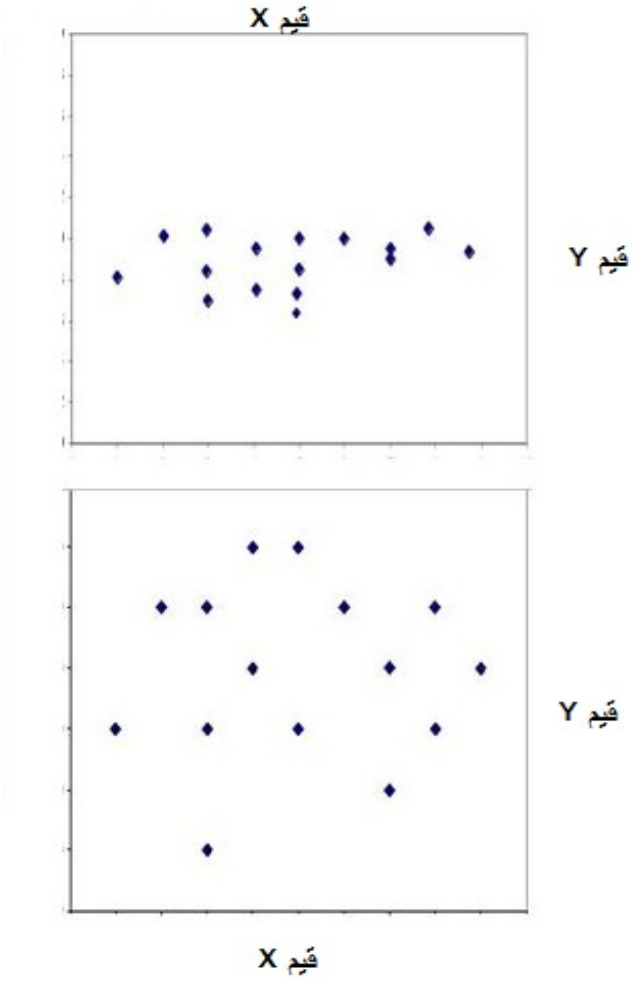
1-1-5 إمكانية وجودها (موجودة /غير موجودة): لاختبار إمكانية وجود العلاقة بين المتغيرين يمكن الاعتماد على الدلالة الإحصائية لاختبار العلاقة أو الارتباط فإذا ما وجد الباحث دلالة إحصائية للعلاقة ($sig < \alpha$) يمكنه القول بوجود العلاقة بين المتغيرين.

2-1-5 اتجاه العلاقة (طردية/عكسية): إذا كانت العلاقة بين متغيرين موجودة فمن المهم معرفة اتجاهها، حيث يمكن أن يكون اتجاه العلاقة موجباً أو سالباً.

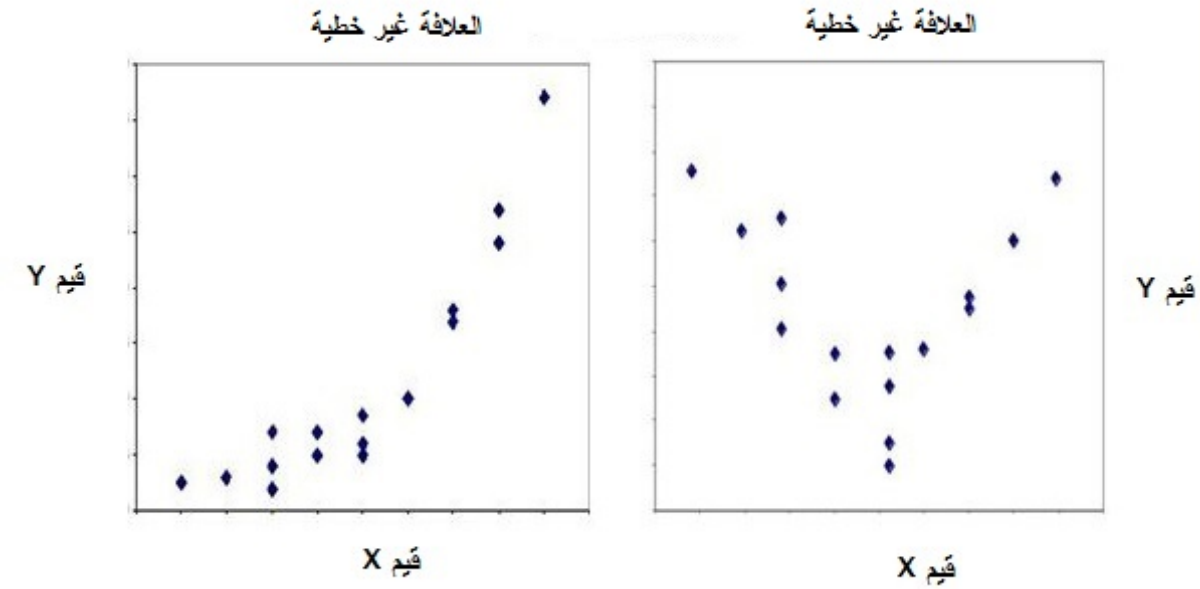
3-1-5 قوة العلاقة (قوية/ضعيفة): يعد فهم قوة العلاقة أمراً أساسياً أيضاً. وبشكل عام يمكن أن تكون العلاقة غير موجودة (القسم الأعلى من الشكل 2/5) أو ضعيفة أو متوسطة أو قوية.

4-1-5 نوع العلاقة: من المهم أيضاً فهم طبيعة العلاقة بين المتغيرين. إذ يمكن أن تكون العلاقة بين متغيرين X وY ذات أشكال مختلفة. فيمكن أن تكون العلاقة بين X وY علاقة خطية *Linear relationship* أي إن طبيعة العلاقة وقوّتها بين المتغيرين تبقى ثابتة أو متشابهة مع تطور قيم المتغيرين. ويعتبر المستقيم أفضل تمثيل للعلاقة الخطية بين متغيرين. وقد تكون العلاقة بين X وY علاقة ذات شكل منحن *curvilinear relationship* (أو علاقة غير خطية) التي تعني أن قوة العلاقة واتجاهها أو عدمها يتغير مع تطور قيم المتغيرين (القسم السفلي من الشكل رقم 2/5). فمثلاً قد تزداد قيم Y مع تزايد قيم X ولكن وعند نقطة معينة تبدأ قيم Y بالانخفاض مع استمرار تزايد قيم X. ويشكل استخدام منحنى الانتشار *Scatter diagram* أحد الطرق السهلة لوصف طبيعة العلاقة بين متغيرين. ويظهر الشكل (3/5) أمثلة أخرى على العلاقات المحتملة بين متغيرين يمكن ملاحظتها من خلال منحنيات الانتشار.

الشكل رقم (2/5): مثال حول عدم وجود/ ووجود علاقة غير خطية



الشكل رقم (3/5): مثال حول أشكال متعددة للعلاقة غير الخطية بين *X* و*Y*



2-5 معاملات الارتباط الخطي

يتضمن تحليل الارتباط الثنائي *(Bivariate Correlation)* في *SPSS* ثلاثة معاملات:

1-2-5 معامل ارتباط بيرسن *(Pearson Correlation Coefficient)*: يستخدم هذا المعامل لقياس درجة العلاقة الخطية واتجاها بين متغيرين كميين (قِيسا باستخدام مقياس متدرج *Interval* أو مقياس نسب *Ratio*).

2-2-5 معامل ارتباط سبيرمن *(Spearman Correlation Coefficient)*: يستخدم لقياس درجة الارتباط (التوافق) بين متغيرين ترتيبيين *Ordinal* (قِيسا باستخدام مقاييس ترتيبية)، أو متغيرين كميين لم يحققا شرط العلاقة الخطية أو التوزيع الطبيعي أو كليهما.

3-2-5 معامل ارتباط *Kendall Tau-B*: يستخدم لقياس درجة الارتباط بين متغيرين ترتيبيين (قِيسا باستخدام مقاييس ترتيبية). وفي أغلب الأحيان تكون نتائجه مقاربة لنتائج ارتباط سبيرمن.

سيُركز هذا الفصل على معامل الارتباط الخطي بيرسون *Pearson Correlation Coefficient* الذي وَضَعَ صيغته الرياضية *Karl Pearson* وسمي باسمه.

3-5 شروط اختبار الارتباط الخطي لمعامل *Pearson*:

- بيانات كل من المتغيرات كمية (متدرجة/نسب).
- لكل مفردة في العينة قيمة محددة لكل من المتغيرين (في عينة مكونة من 700 موظف تهدف إلى تحديد الارتباط بين متغيرين هما رضا الموظف (X) وولائه للشركة (Y) تُقاس قيم كل خاصية من هاتين الخاصيتين لكل لمستجوب في هذه العينة)
- وجود علاقة خطية بين المتغيرين. وسيُعرض كيفية اختبار هذا الشرط باستخدام منحنى الانتشار أو اختبار *t-test for linearity* في فقرة قادمة.
- يجب أن يتمتع كلا المتغيرين المراد اختبار العلاقة بينهما بتوزيع طبيعي *Normal distribution*.

1-3-5 الصيغة الرياضية لمعامل ارتباط بيرسون وقيمه: يمكن حساب معامل الارتباط الخطي أو معامل بيرسون كما يلي:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})(Y_i-\bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2 \sum_{i=1}^{n}(Y_i-\bar{Y})^2}}$$

حيث:

$\bar{X}$ الوسط الحسابي للمتغير الأول

$\bar{Y}$ الوسط الحسابي للمتغير الثاني

n حجم العينة

يعتبر معامل الارتباط الخطي أو معامل بيرسن المقياس الإحصائي الذي يدل على مقدار العلاقة بين المتغيرات أسلبية كانت أم إيجابية. ويتراوح معامل الارتباط (r) بين -1 و+1. أي أن:

$$-1 \leq r \leq +1$$

تشير قيمة المعامل إلى قوة العلاقة الخطية أو قوة الارتباط الخطي بين المتغيرين أما الإشارة (- أو +) فتشير إلى اتجاه العلاقة. وفيما يلي شرحاً لمجموعة من المفاهيم الأساسية:

- **الارتباط الخطي الموجب (الطردي):** يشير إلى أن التزايد في المتغير X يقابله تزايد في المتغير Y أو التناقص في قيمة Y يقابله تناقص في قيمة X (أي يشير إلى تزايد المتغيرين أو تناقصهما معاً) كما في حالة العلاقة بين السعر والجودة المدركة للمنتجات من قبل المستهلك.
- **الارتباط الخطي السالب (العكسي):** يشير إلى أن التزايد في المتغير X يقابله تناقص في المتغير Y أو التناقص في X يقابله تزايد في قيمة Y والعكس صحيح، أي إنه يشير إلى وجود علاقة عكسية بين المتغيرين كما في حالة العلاقة بين السعر والكمية المطلوبة.
- **ارتباط خطي تام موجب بين متغيرين:** تشير قيمة معامل الارتباط r =+1 بين المتغيرين X و Y إلى وجود علاقة خطية تامة بين المتغيرين. وإن أي تغير في X يؤدي إلى تغير بنفس النسبة والاتجاه في Y، والعكس صحيح أي تغير في Y يؤدي إلى تغير بنفس النسبة والاتجاه في قيمة X.
- **ارتباط خطي تام سالب بين متغيرين:** تشير قيمة معامل الارتباط r =-1 بين المتغيرين X وY إلى أن أي تغير في X يؤدي إلى تغير بالنسبة نفسها ولكن باتجاه معاكس في Y والعكس صحيح كل تغير في Y يؤدي إلى تغير بالنسبة نفسها ولكن باتجاه معاكس في قيمة X**.**
- **عدم وجود علاقة خطية**: إذا كانت قيمة معامل بيرسون ***r = 0*** **(أو قريبة من الصفر)** فإن ذلك يعني عدم وجود علاقة، يمكن القول: إنَّ اقتراب قيم r من ±1 يدل على قوة العلاقة الخطية بين المتغيرين. أما إذا اقتربت قيمة r من الصفر فإن ذلك يدل على ضعف أو انعدام العلاقة خطية بين المتغيرين. وتدل الإشارة كما ذُكر سابقاً على اتجاه العلاقة بين المتغيرين.

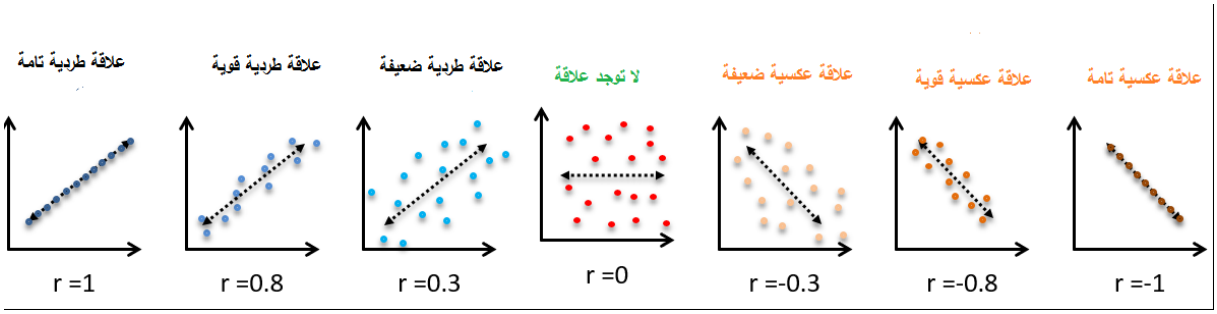
يجب الانتباه إلى أن الحصول على قيم صغيرة (قريبة من الصفر) لمعامل بيرسن لا يعني عدم وجود علاقة بين المتغيرين *X* و*Y* ولكنَّه يعني عدم وجود علاقة خطية بينهما. فقد يكون هناك علاقة غير خطية بين المتغيرين (علاقة من الدرجة الثانية مثلاً).

ويجب الانتباه إلى أن المعيار الأساسي في تحديد وجود الارتباط من عدمه هو مستوى معنويته وذلك بناءً على قيمة *Sig (P-value)*، يكون الارتباط معنوياً إذا كانت قيمة *Sig(P value)* ≤ *0.05* وفق لاختبار الارتباط بين المتغيرين كما يلي:

يدعي الاختبار الارتباط بين المتغيرين وفرضية عدمه H_0 هي: لا يوجد ارتباط بين المتغيرين، وتكون فرضيته البديلة

H_1: يوجد علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرين. ترفض دائماً فرضية العدم وتقبل البديلة عندما تكون قيمة $Sig \geq 0.05$، وعندما تكون قيمة $Sig > 0.05$ **لا يمكن في هذه الحالة رفض فرضية العدم ولا يوجد علاقة.** ويوضح الشكل رقم (4/5) الأشكال المحتملة للعلاقة بين متغيرين X وY

الشكل (4/5): الأشكال المحتملة للعلاقة بين متغيرين X و Y



2-3-5 قوة العلاقة: يمكن استخدام قيمة معامل الارتباط لوصف قوة العلاقة بين المتغيرين. يتراوح معامل الارتباط كما ذكرنا سابقاً بين -1 و +1. كيف نفسر إذاً قيمة معامل الارتباط التي تتراوح بين 0 و ±1؟

اختلف المؤلفون في تفسير المعامل، يقترح *Hair et al. (2003)* على سبيل المثال الجدول رقم (1/5) لتفسير هذا المعامل. فبحسب المذكورين يشير معامل الارتباط الذي يتراوح بين ±0.81 و ±1 إلى ارتباط قوي جداً بين المتغيرين. على الجانب الآخر وفي حال تراوح معامل الارتباط بين ±0.01 و ±0.20 فإنه يشير إلى ارتباط ضعيف جداً بين المتغيرين وهناك احتمال قوي بأن لا يتم رفض فرضية العدم التي تشير إلى عدم وجود علاقة ارتباط خطي بين المتغيرين (إلا في حالة العينات الكبيرة). ويوضح الجدول رقم (1/5) دالات القيم المختلفة لـقيمة r.

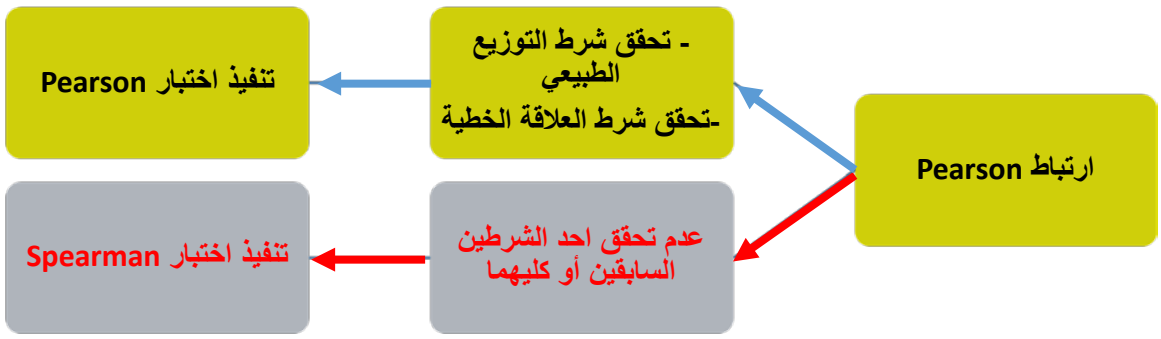
الجدول (1/5): قوة العلاقة بناء على معامل الارتباط

معامل الارتباط	قوة العلاقة
±0.81 إلى ±1.00	علاقة قوية جداً
±0.61 إلى ±0.80	علاقة قوية
±0.41 إلى ±0.60	علاقة متوسطة
±0.21 إلى ±0.40	علاقة ضعيفة
±0.01 إلى ±0.20	علاقة ضعيفة جداً

3-3-5 اختبار ارتباط *Pearson* باستخدام *SPSS*:

يمثل المخطط الواضح في الشكل رقم (5/5) خطوات التقدم في تحليل *Pearson*.

الشكل رقم (5/5): مخطط تنفيذ اختبار ارتباط *Pearson*



سيشرح تحليل ارتباط *Pearson* باستخدام بحث لشركة *Starbucks* والذي يهدف إلى تحديد العلاقة بين كل من رضا الزبائن وإدراكهم للجودة وولائهم للشركة، قام أحد الباحثين فيها ببناء استبانة لقياس المتغيرات التالية:

- **رضا الزبائن عن خدمات *STARBUCKS***: قيس على مقياس من 5 نقاط (1= غير راض أبداً، 5= راض جداً).
- **الجودة المدركة لخدمات *STARBUCKS***: قيس على مقياس من 5 نقاط (1= غير جيدة أبداً، 5= جيدة للغاية).

- **ولاء الزبائن لشركة *STARBUCKS*:** قيس على مقياس من 5 نقاط (1= غير موالٍ أبداً، 5= موالٍ جداً)[1].

قام قسم البحوث بتوزيع الاستبانة على عينة من 100 زبون من زبائن المنظمة في مقاهيها المختلفة المواقع الجغرافية حتى تكون العينة ممثلة للمجتمع الإحصائي، يظهر الجدول (2/5) البيانات التي حصل عليها قسم البحوث، يريد الباحث أن يختبر إمكانية وجود علاقة أو ارتباط بين كل من الجودة المدركة للخدمة (*PERCIVED QUALITY*) والولاء (*LOYALTY*) فتكون:

فرضية العدم: لا يوجد ارتباط بين المتغيرين على مستوى المجتمع (مجتمع زبائن *STARBUCKS*)

$$H_0: \rho = 0$$

الفرضية البديلة: يوجد ارتباط بين المتغيرين على مستوى المجتمع

$$H_1: \rho \neq 0$$

(1) ليس من الضروري أن تُقاس المتغيرات بنفس عدد النقاط، فقد يكون أحدها 5 والآخر 7 أو بكميات أو أطوال أو نقود.

الجدول (2/5): بيانات شركة Starbucks

	SATISFACTION	LOYALTY	PERCIVEDQUALITY
1	4.60	4.00	4.40
2	4.40	3.40	4.20
3	4.00	3.40	4.00
4	3.80	1.60	2.20
5	4.40	4.40	4.40
6	4.80	4.40	4.60
7	3.20	2.20	2.60
8	2.40	1.40	1.80
9	3.20	2.60	3.00
10	4.60	4.00	4.60
11	4.20	3.60	4.00
12	3.80	3.00	3.60
13	4.00	3.80	3.80
14	5.00	4.00	5.00
15	3.60	2.20	2.60
16	5.00	5.00	5.00
17	4.80	4.60	5.00
18	4.20	3.80	3.60
19	5.00	4.20	5.00
20	4.20	3.60	4.00

يجب على الباحث قبل البدء باختبار تحليل الارتباط القيام بكلٍ من الاختبارين التاليين:

- اختبار التوزيع الطبيعي لكل من المتغيرات الواردة في الفرضيات أعلاه
- اختبار العلاقة الخطية بين المتغيرات الواردة أعلاه في الفرضيات.

1-3-3-5 التحقق من اختبار التوزيع الطبيعي:

1-1-3-3-5 الاختبار إحصائياً: يدعى الاختبار **باختبار التوزيع اللاطبيعي** (*Non-normal distribution*)، وبناء عليه تكون الفرضيات الإحصائية على الشكل التالي:

H_0 فرضية العدم: المتغير يتبع التوزيع الطبيعي

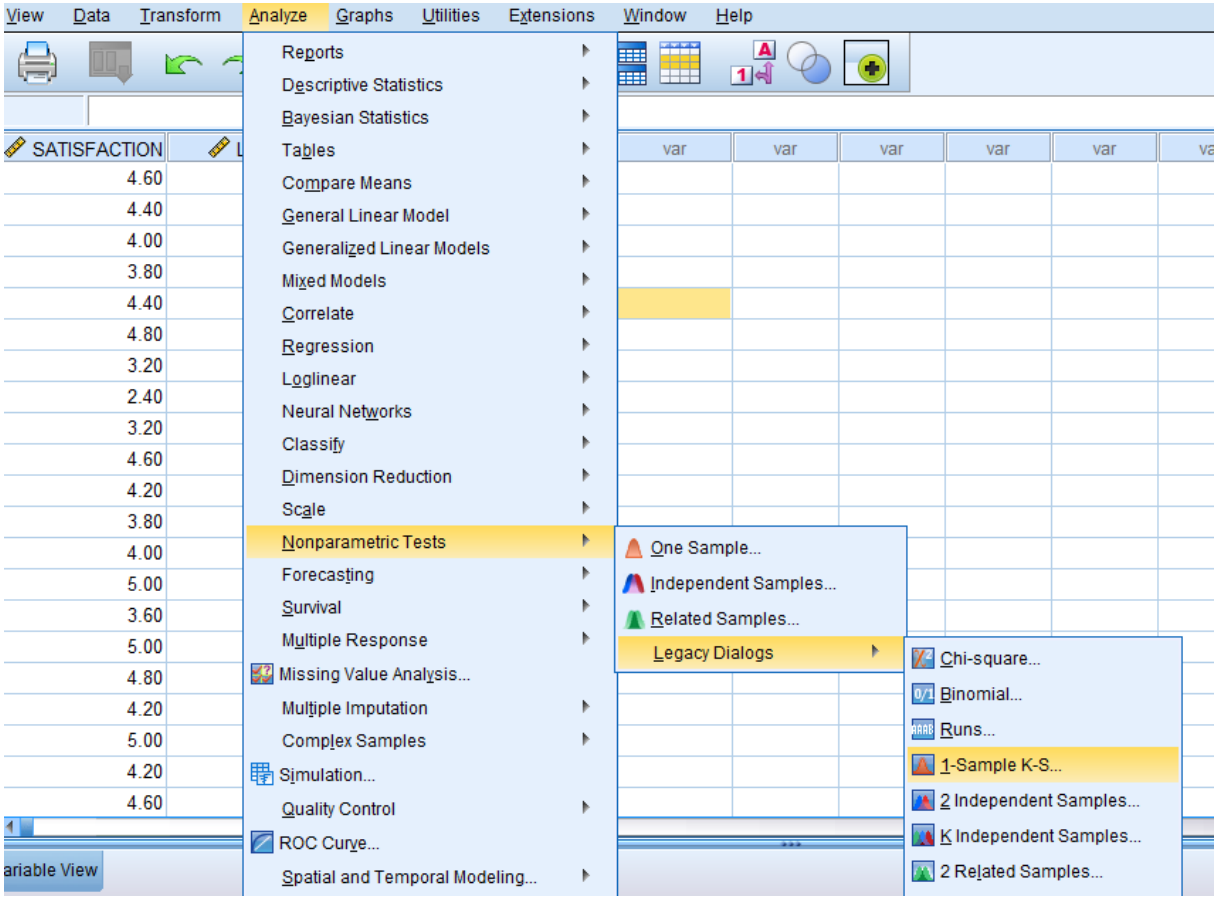
H_1 الفرضية البديلة: المتغير لا يتبع التوزيع الطبيعي

إذا كانت قيمة *p value* (أو *sig value*) 5% فما دون تُرفض العدم وتقبل البديلة ويكون التوزيع غير طبيعياً، أما إذا كانت قيمة *P value* أكبر من 5% لا يمكن رفض العدم ويكون توزيع المتغير طبيعياً. ويمكن للباحث التأكد من أن المتغير يتبع شرط التوزيع الطبيعي باستخدام اختبار *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*. وهو يتم على الشكل التالي:

Analyze ← Nonparametric tests ← 1-Sample K-S ← One-Sample Kolmogorov -Smirnov Test

ويوضح الشكل رقم (6/5) المراحل الأولى لتنفيذ الاختبار

الشكل (6/5): النافذة One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

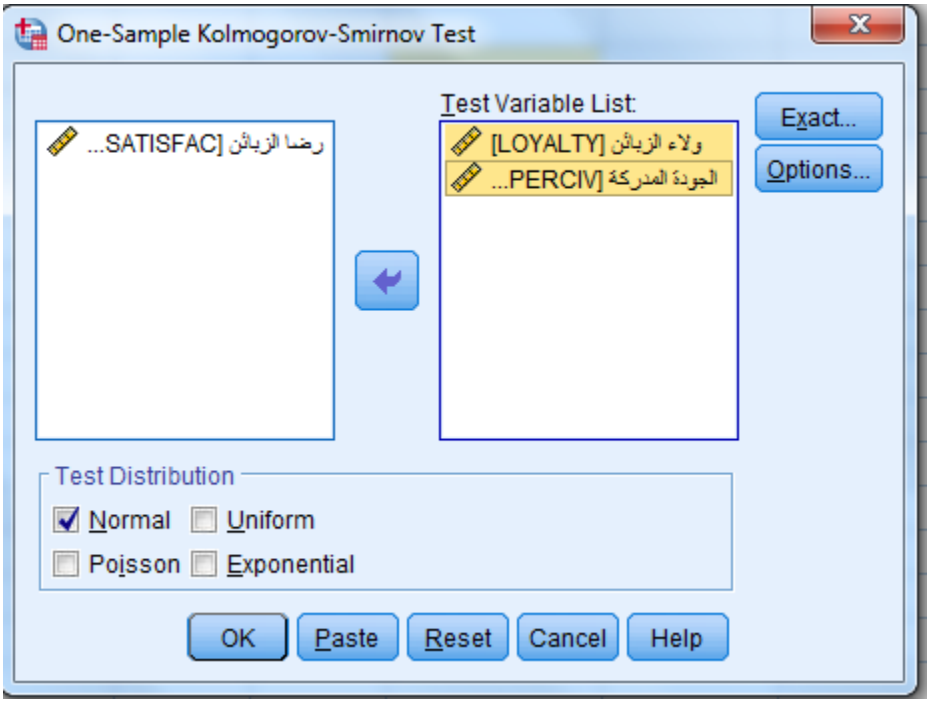


وبعد أن تظهر النافذة في الشكل (6/5)، يُدخل الباحث المتغير/ أو المتغيرات [2] التي يرغب باختبار مدى اتباعها التوزيع الطبيعي في قائمة *Test Variable List* [3]، ثم يضغط الباحث على *OK* كما يبدو في الشكل رقم (7/5).

[2] يمكن للباحث إدخال أكثر من متغير في آن واحدة.

[3] ينفذ البرنامج الاختبار لكل متغير على حدا.

الشكل رقم (7/5): إدخال المتغيرات في قائمة *Test Variable list*



وبعد النقر على *OK* يظهر جدول النتائج رقم (3/5).

الجدول (3/5): نتائج *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

		ولاء الزبائن	الجودة المدركة للخدمة
	N	*100*	*100*
Normal Parameters[a,b]	*Mean*	*3.4780*	*3.3500*
	Std. Deviation	*.91581*	*.90090*
Most Extreme Differences	*Absolute*	*.086*	*.088*
	Positive	*.048*	*.088*
	Negative	*-.086-*	*-.079-*
	Test Statistic	*.086*	*.088*
	Asymp. Sig. (2-tailed)	*.068*[c]	*.055*[c]

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

وتُختبر فرضيات التوزيع اللاطبيعي على الشكل التالي:

H_0: يتبع متغير الجودة المدركة التوزيع الطبيعي

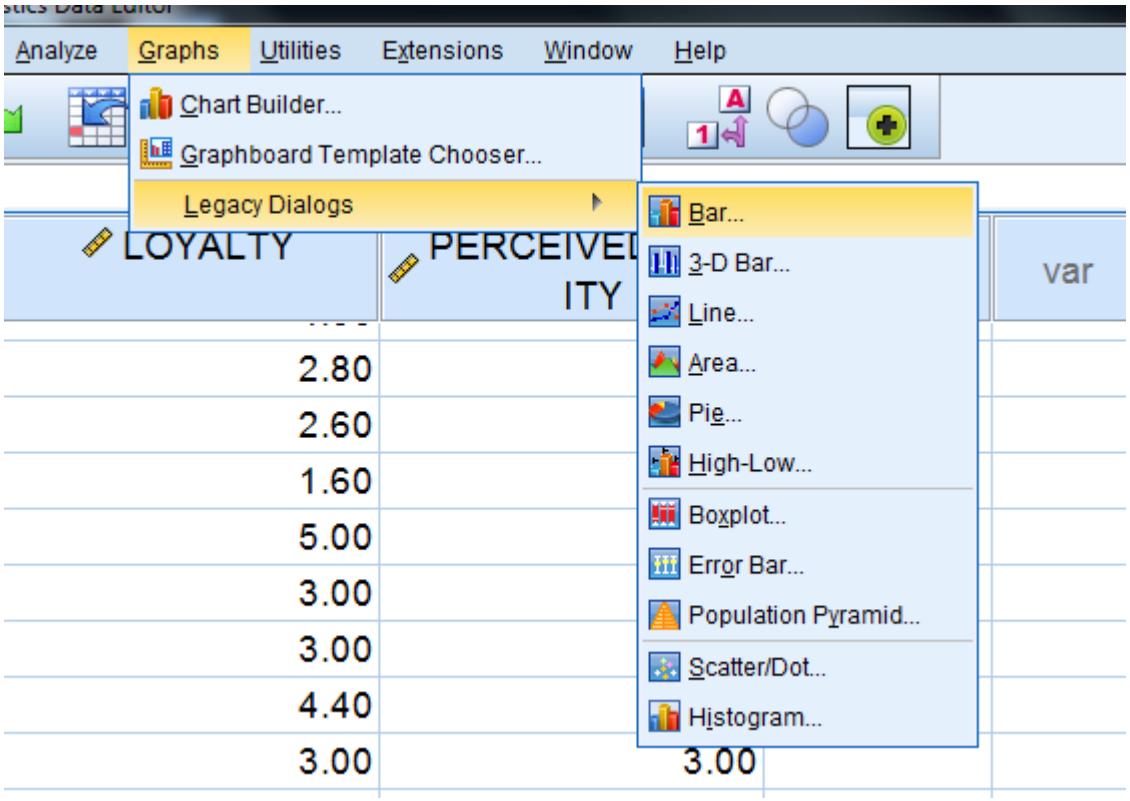
H_1: لا يتبع متغير الجودة المدركة التوزيع الطبيعي

وكالعادة عندما تكون قيمة $Asymp\ Sig \geq 0.05$ ترفض فرضية العدم وتُقبل البديلة ويكون توزيع المتغير غير طبيعياً، وعندما تكون قيمة $Asymp\ Sig \leq 0.05$ لا يمكن حينها رفض العدم ويكون التوزيع طبيعياً

ويبدو من نتائج الجدول (3/5) بأن كل من المتغيرين يتبع التوزيع الطبيعي لأن قيمة *Asymp. Sig (2-tailed)* المقابلة لكل منهما أكبر من *0.05*.

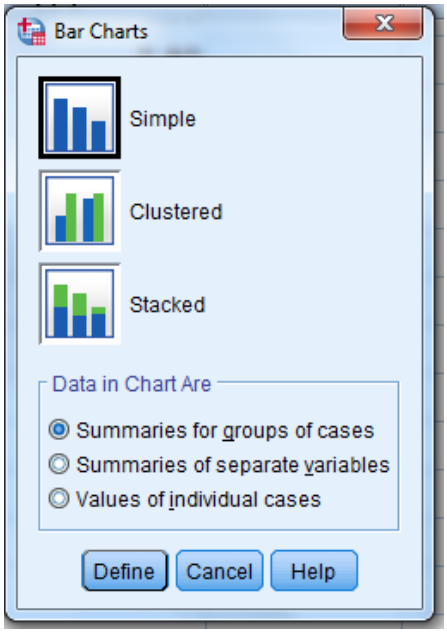
5-3-3-1-1 الاختبار بيانياً: يمكن تنفيذ اختبار التوزيع الطبيعي بيانياً كما يوضح الشكل رقم (8/5).

الشكل رقم (8/5): المرحلة الأولى من تنفيذ اختبار التوزيع الطبيعي بيانياً



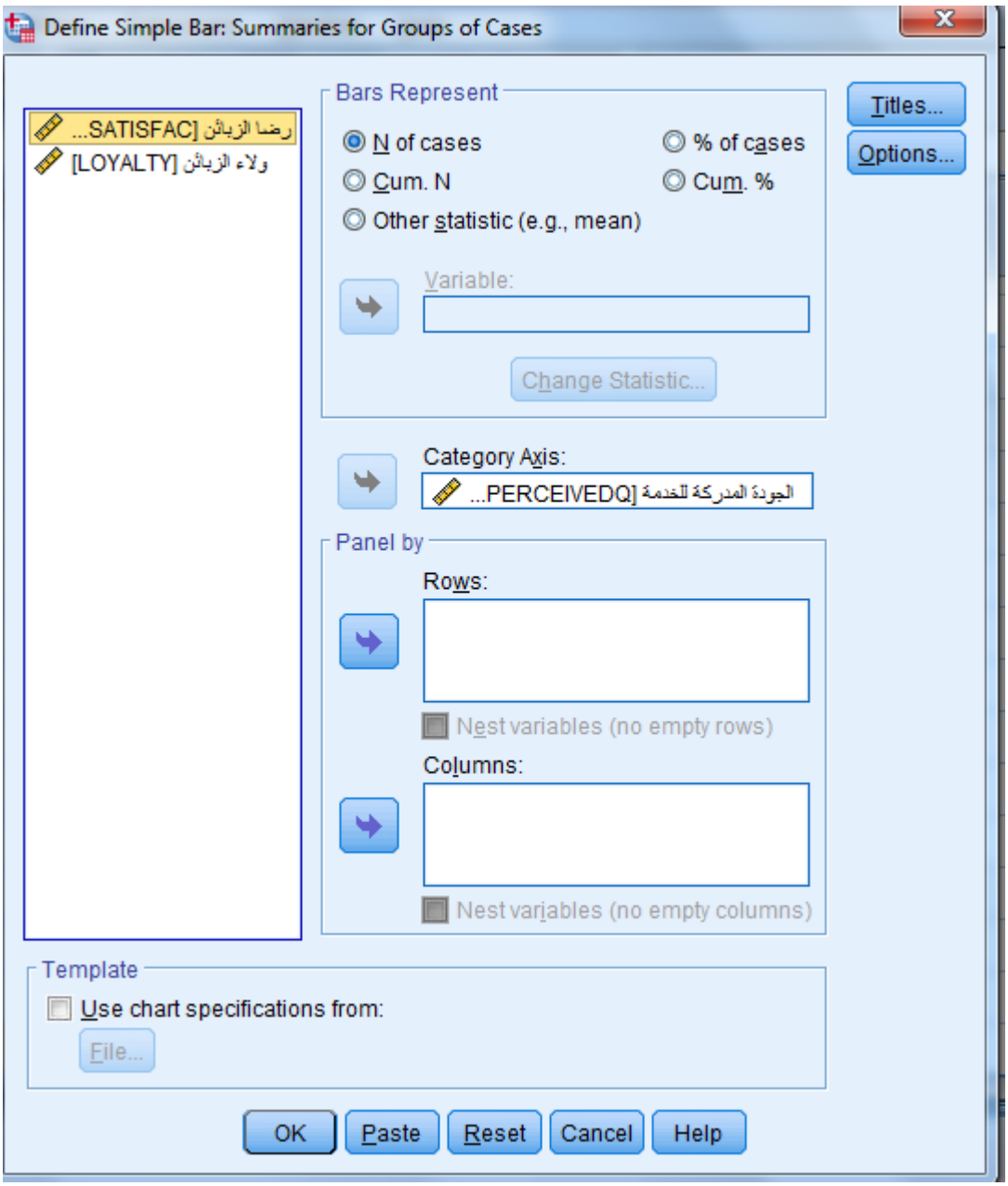
وبعد النقر على *Bar* يختار الطالب *Simple* كما في الشكل التالي رقم (9/5).

الشكل رقم (9/5): المرحلة الثانية من اختبار التوزيع الطبيعي بيانياً



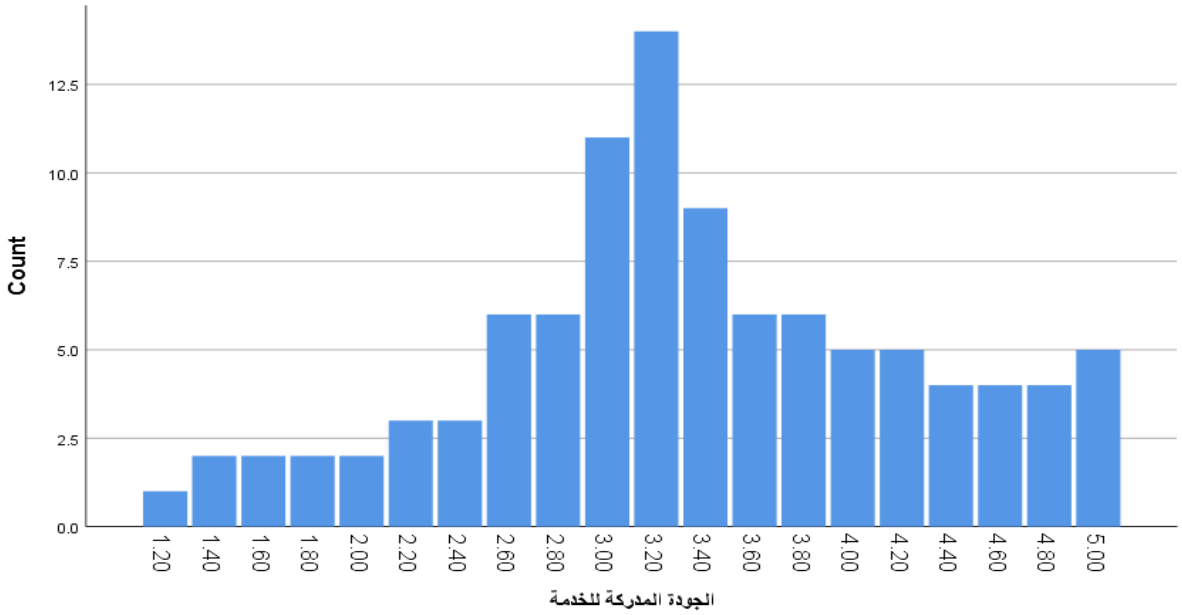
ثم يُدخل كل متغير على حدا من المتغيرات التي يرغب الباحث بالحصول على تمثيل بياني لها كما هو موضح في الشكل التالي رقم (10/5).

الشكل رقم (10/5): المرحلة الثالثة من اختبار التوزيع الطبيعي بيانياً



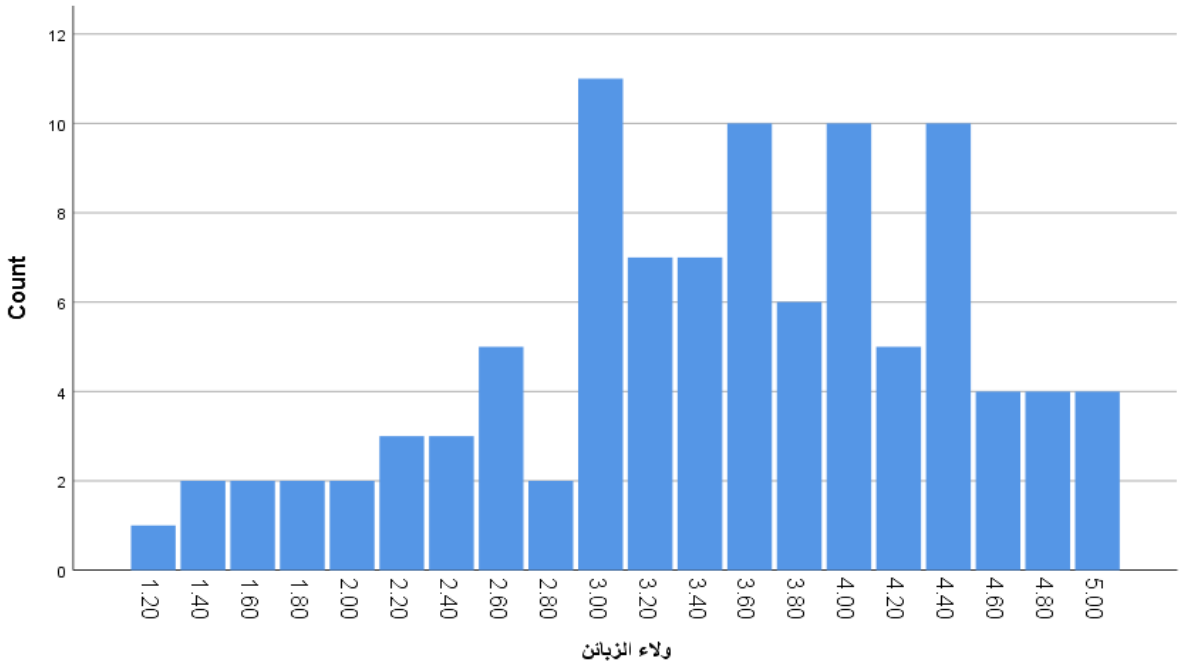
ثم يضغط الباحث على *OK* ليحصل على التمثيل البياني كما هو موضح في الشكل البياني رقم (11/5) والذي يبدو قريباً إلى التوزيع الطبيعي.

الشكل رقم (11/5): منحني توزيع متغير الجودة المدركة



وبتكرار العملية السابقة للمتغير الثاني الولاء، يحصل الباحث على منحني توزيع متغير الولاء الموضح في الشكل رقم (12/5)

الشكل رقم (12/5): منحني توزيع متغير ولاء الزبائن



ملاحظة هامة: ليس من الضروري أن يبدو توزيع متغير ما مطابق لمنحني التوزيع الطبيعي (الجرس المقلوب) حتى يكون طبيعياً، فرغم أن كل من المتغيرين السابقين يتبعان التوزيع الطبيعي وفقاً لاختبار *Kolmogorov-Smirnov*، يبدو من الشكلين رقم (11/5) و(12/5) بأنهم ليسوا مطابقين تماما لشكل التوزيع الطبيعي، مما يشير إلى ضرورة الاعتماد على اختبار *Kolmogorov-Smirnov* بدلاً من التمثيل البياني.

5-3-3-2 التحقق من شرط العلاقة الخطية بين المتغيرات:

5-3-3-2-1 الطريقة الإحصائية: يتحقق الباحث من شرط العلاقة الخطية بين متغيرين من نوع كمي، يدعى الاختبار **باختبار العلاقة اللاخطية**، وتكون الفرضيات على الشكل التالي:

H_0: العلاقة بين المتغيرين خطية.

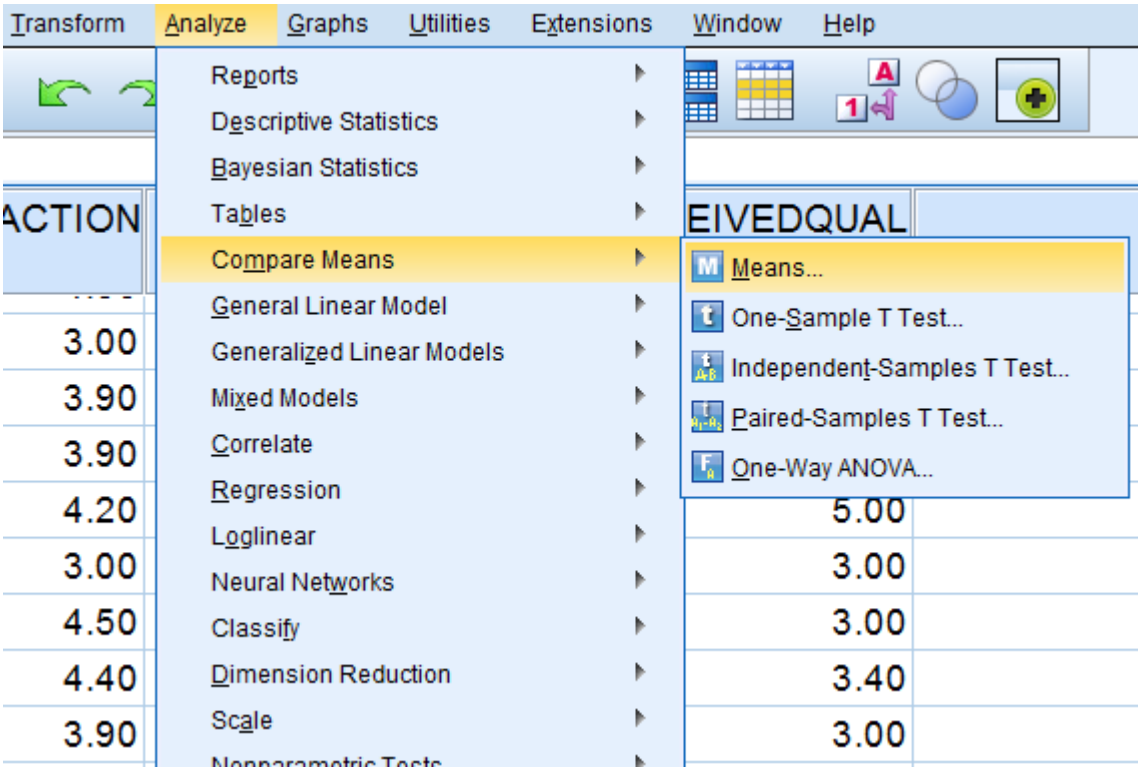
H_1: العلاقة بين المتغيرين غير خطية.

وكما هو موضح مسبقاً، إذا كانت قيمة *Sig* في الاختبار ≥ 0.05 تُرفض فرضية العدم وتقبل البديلة وتكون العلاقة غير

خطية، أما إذا كانت قيمة $Sig \leq 0.05$ لا يمكن حينها رفض فرضية العدم وتكون العلاقة خطية بين المتغيرين.

الخطوات: من *Means* ← *Compare Means* ← *Analyze* كما هو واضح في الشكل رقم (13/5).

الشكل رقم (13/5): المرحلة الأولى من تنفيذ اختبار العلاقة الخطية إحصائياً

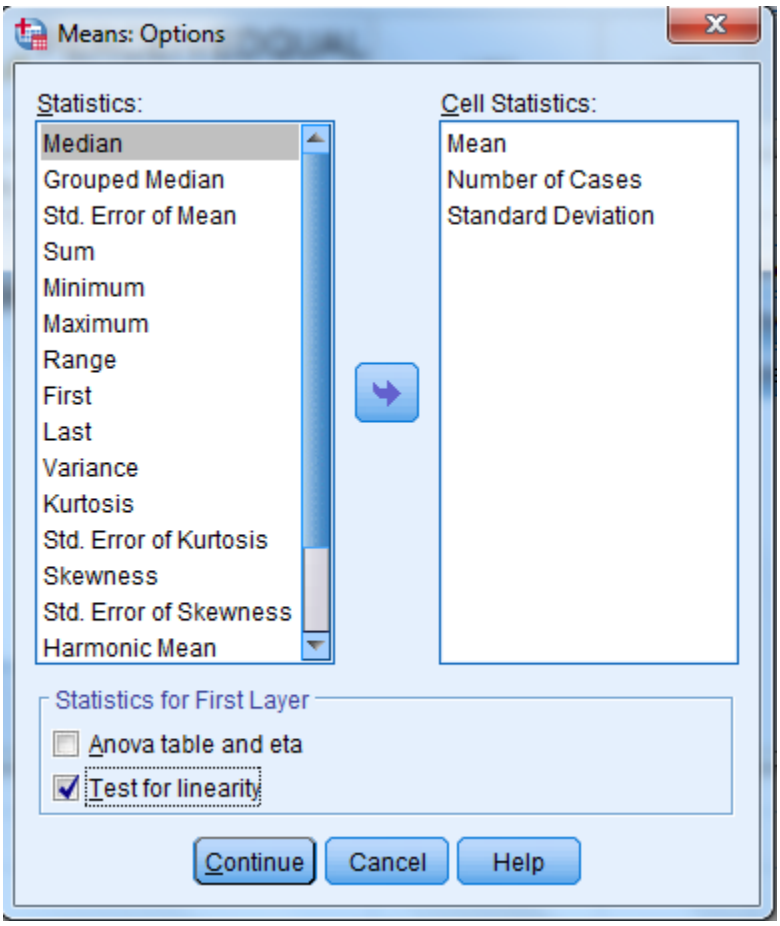


ثم يدخل الباحث المتغير الأول في قائمة *Dependent List* والثاني في قائمة *Independent List* دون تمييز بينهما كما هو موضح في الشكل رقم (14/5).

الشكل رقم (14/5): المرحلة الثانية من تنفيذ اختبار العلاقة الخطية إحصائياً

وبالضغط على *Options* في القائمة السابقة يظهر الحوار الموضح في الشكل رقم (15/5)، يؤشر الباحث على خيار *Test for Linearity*.

الشكل رقم (15/5): المرحلة الثالثة من تنفيذ اختبار العلاقة الخطية إحصائياً



ثم ينقر الباحث على *Continue* في الشكل رقم (15/5) ثم *OK* في النافذة في الشكل رقم (14/5) ليحصل الباحث على 4 جداول، ما يهمه منها هو الجدول التالي رقم (4/5).

الجدول (4/5): نتائج اختبار العلاقة الخطية

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ولاء الزبائن * الجودة المدركة للخدمة	Between Groups	(Combined)	70.463	19	3.709	23.606	.000
		Linearity	64.428	1	64.428	410.093	.000
		Deviation from Linearity	6.035	18	.335	2.134	.051
		Within Groups	12.569	80	.157		
		Total	83.032	99			

ويتم الاختبار على الشكل التالي:

اسم الاختبار: العلاقة اللاخطية بين متغيرين

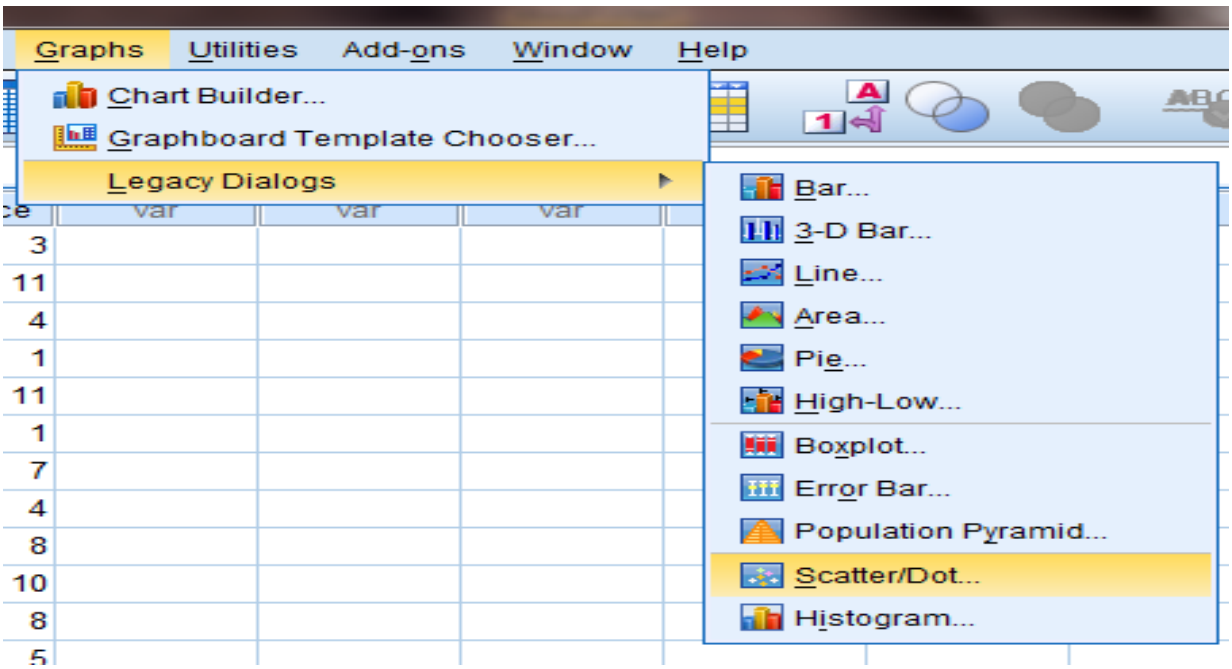
الفرضية العدم: العلاقة خطية بين المتغيرين

الفرضية البديلة: العلاقة غير خطية بين المتغيرين

وكما هو موضح مسبقاً، إذا كانت قيمة *Sig* في اختبار *Deviation from Linearity* ≥ 0.05 في جدول *ANOVA* أعلاه، تُرفض فرضية العدم وتقبل البديلة وتكون العلاقة غير خطية، أما إذا كانت قيمة *Sig* < 0.05 لا يمكن حينها رفض فرضية العدم وتكون العلاقة خطية بين المتغيرين. ويبدو من الجدول المذكور أعلاه بأن قيمة *Sig* في اختبار *Deviation from Linearity* هي *0.051* وهي أكبر من *0.05* بالتالي لا يمكن رفض فرضية العدم التي تنص على أن العلاقة بين المتغيرين خطية.

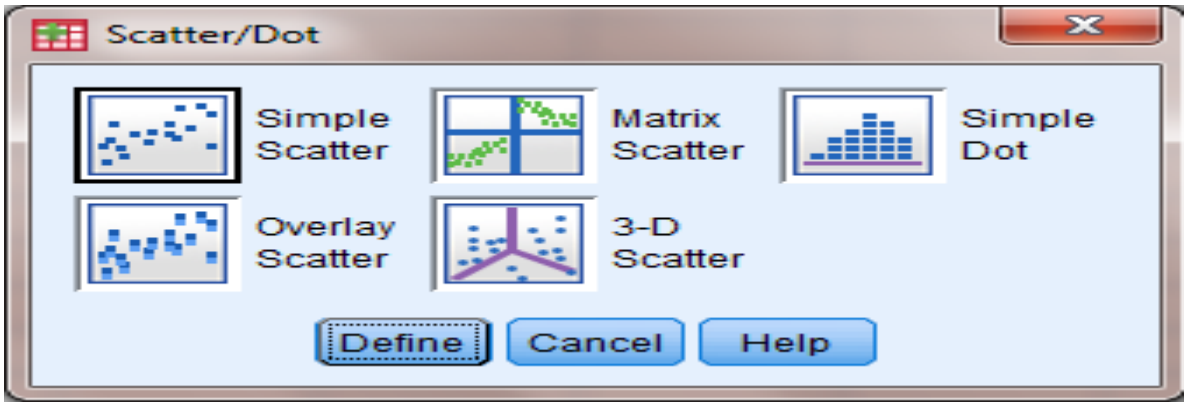
5-3-3-2-2 الطريقة البيانية: يمكن اختبار احتمال وجود العلاقة الخطية (*Linearity test*) بين المتغيرين من خلال استخدام منحنى الانتشار *Scatter Plot* وذلك كما يبين الشكل رقم (16/5)

الشكل (16/5): كيفية إظهار منحنى الانتشار



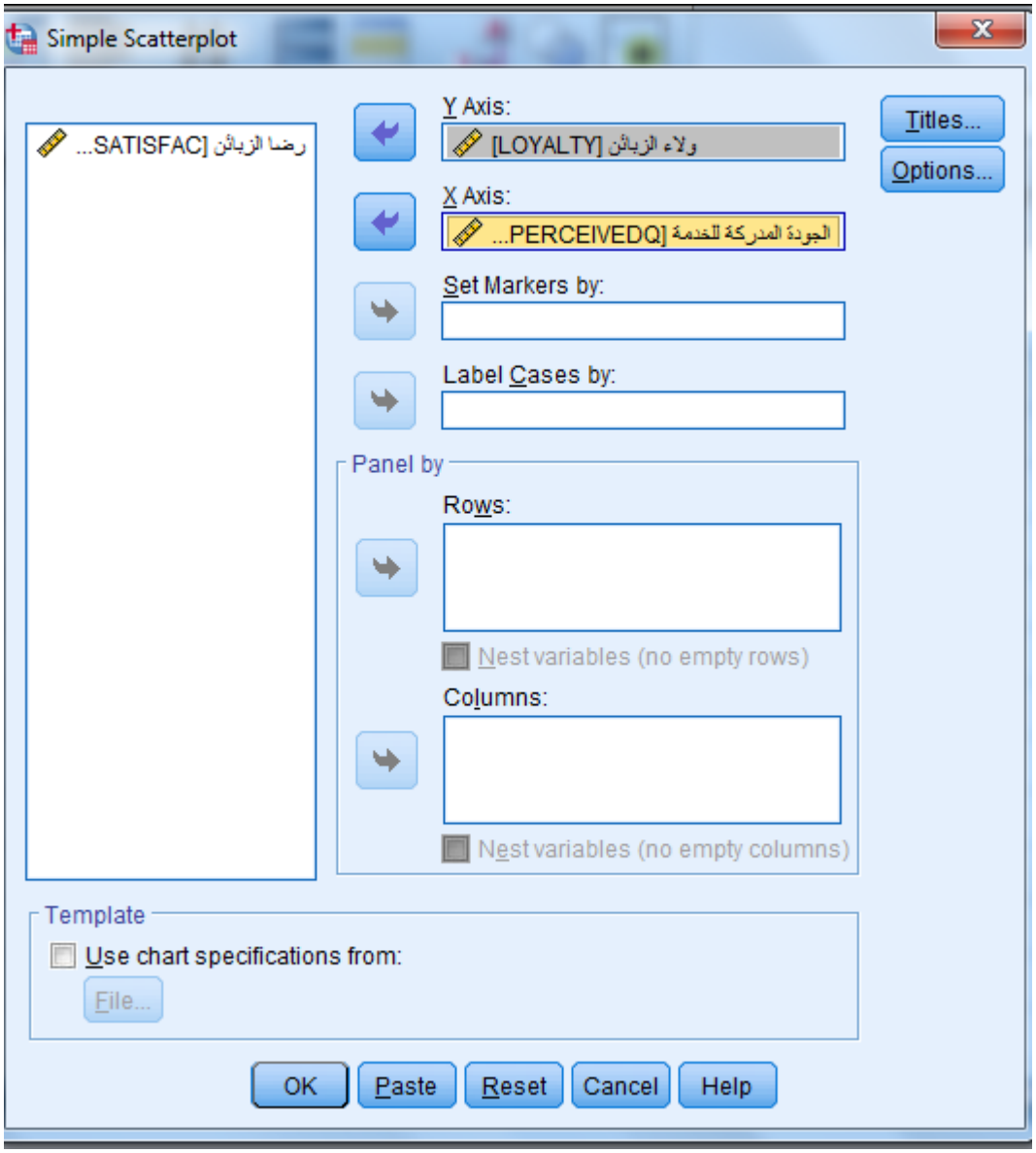
في النافذة *Scatter/Dot* يختار الباحث *Simple Scatter* ثم ينقر فوق *Define*، تظهر النافذة *Simple Scatter* كما هو موضح في الشكل رقم (17/5).

الشكل (17/5): النافذة Simple scatter



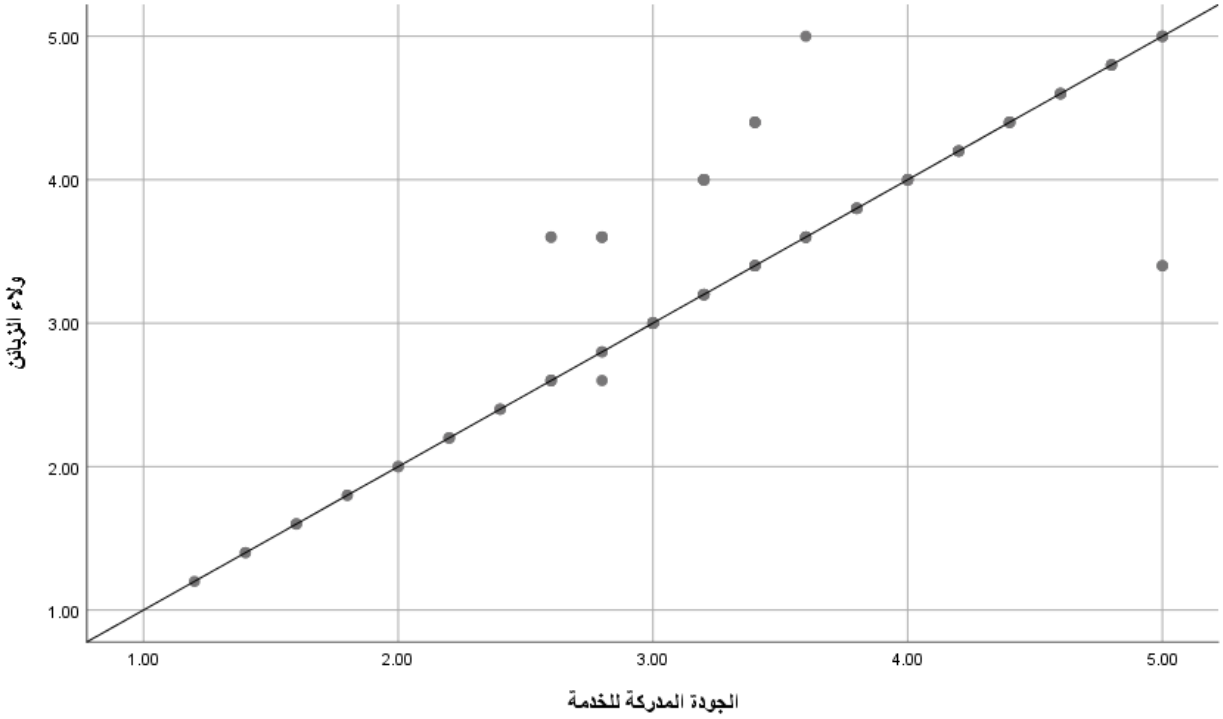
يضع الباحث في النافذة *Simple Scatterplot* الموضحة في الشكل رقم (18/5) المتغير ولاء الزبائن في المربع *Y Axis* والمتغير **الجودة المدركة** في المربع *X Axis*.

الشكل (18/5) النافذة Simple Scatterplot



بالنقر فوق *OK* ينتج لدى الباحث الشكل البياني رقم (19/5) الذي يبين توزع إحداثيات العلاقة بين متغير **الجودة المدركة** ومتغير **ولاء الزبائن**.

الشكل (19/5): منحنى الانتشار للعلاقة بين ولاء الزبائن والجودة المدركة للخدمة



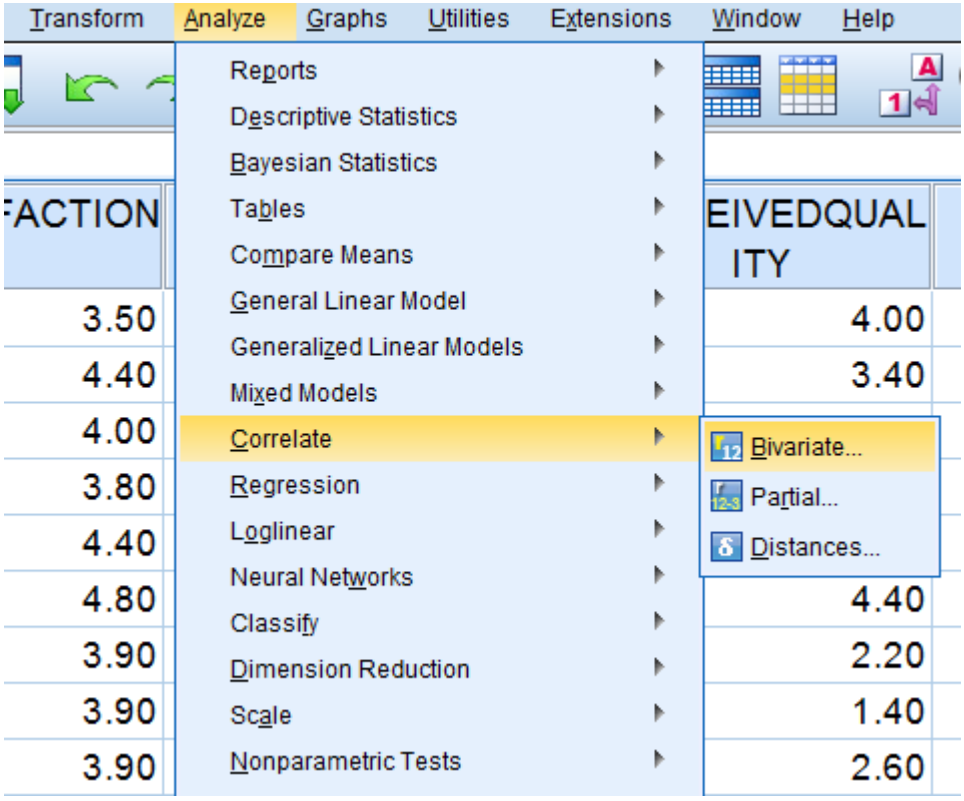
يُظهر الشكل السابق وجود علاقة خطية واضحة بين المتغيرين المدروسين (الجودة المدركة لمقاهي *Starbucks* والولاء لهذه السلسلة) حيث تتجمع النقاط في الشكل على خط مستقيم تقريباً ذي ميل إيجابي. ويظهر من أوضاع النقاط كيفية ازدياد الولاء لـ *Starbucks* مترافقاً مع تزايد إدراك جودة خدمات سلسلة المقاهي المذكورة.

ملاحظة هامة: يمكن أن يكون الاختبار الإحصائي للعلاقة الخطية أكثر دقة من الاختبار البياني في بعض الحالات.

5-3-3-3 اختبار الارتباط الخطي: بعد أن قام الباحث بالتحقق من شرطي التوزيع الطبيعي والعلاقة الخطية، يستطيع تنفيذ اختبار الارتباط الخطي في *SPSS*، ويمكن اتباع المسار التالي:

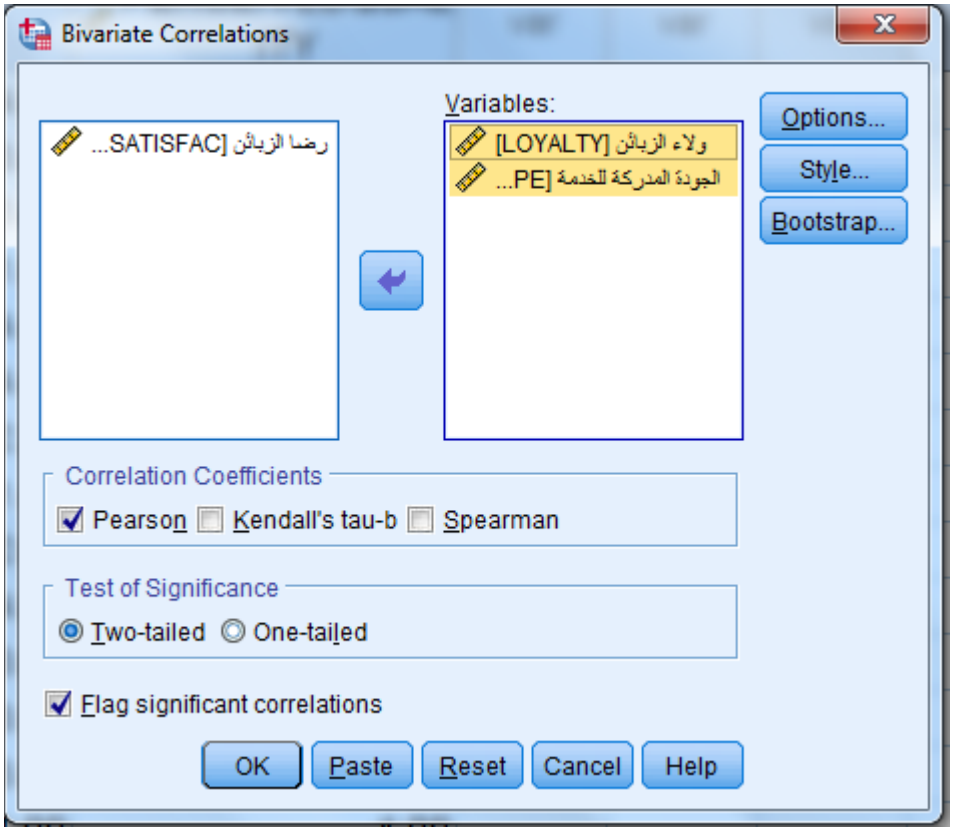
Bivariate ← Correlate ← Analyze

الشكل (20/5): المرحلة الأولى لتطبيق اختبار الارتباط الخطي في SPSS



ثم يقوم الباحث في النافذة *Bivariate Correlations* بنقل المتغيرين اللذين يرغب باختبار الارتباط الخطي بينهما وهما الجودة المدركة وولاء الزبائن إلى المربع *Variables* كما يوضح الشكل رقم (21/5).

الشكل (21/5): النافذة Bivariate Correlations في الخطوة الثانية من تحليل ارتباط Pearson



بعد النقر فوق *OK* في الشكل (21/5) تظهر مصفوفة الارتباط في شاشة المخرجات (الجدول رقم 5/5).

الجدول (5/5): مصفوفة الارتباط بين الجودة المدركة والولاء

		ولاء الزبائن	الجودة المدركة
ولاء الزبائن	*Pearson Correlation*	*1*	***881****
	Sig. (2-tailed)		***.000***
	N	*100*	*100*
الجودة المدركة	*Pearson Correlation*	***.881****	*1*
	Sig. (2-tailed)	***.000***	
	N	*100*	*100*

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

يُلاحظ أن قيمة معامل الارتباط الخطي *Pearson Correlation* على قطر المصفوفة تساوي 1 دائماً حيث إنه يشير إلى الارتباط بين المتغير وذاته، ومن الطبيعي أن يكون الارتباط بين المتغير وذاته ارتباطاً تاماً وموجباً. كما يُلاحظ أن قيم معامل الارتباط فوق القطر مساوية تماماً للقيم تحت القطر.

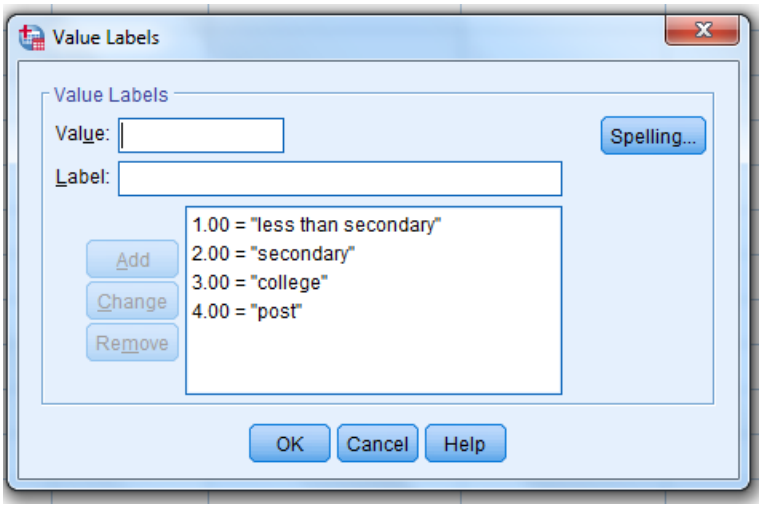
يشير الجدول السابق إلى وجود ارتباط دال إحصائياً بين إدراك الزبائن لجودة خدمات مقاهي *Starbucks* وولائهم لها لأن قيمة معنوية الاختبار *Sig* أصغر من *0.05* (تُرفض فرضية العدم وتُقبل الفرضية البديلة). وتشير قيمة معامل بيرسن *r* = *0.881* إلى وجود علاقة ارتباط قوية جداً وموجبة بين هذين المتغيرين، أي الجودة المدركة وولاء الزبائن لمقاهي *Starbucks* يسيران معاً وبنفس الاتجاه، **فيزداد**/**ينخفض** ولاء الزبائن لسلسلة المقاهي **بازدياد**/**انخفاض** الجودة المدركة للخدمة والعكس صحيح، تزداد/تنخفض الجودة المدركة للخدمة بازدياد/انخفاض ولاء الزبائن.

وفي النهاية، تجدر الإشارة إلى أن مصفوفة الارتباط الخطي يمكن أن تتضمن أكثر من متغير وفي هذه الحالة تُقرأ النتائج في المثلث الأدنى أو الأعلى من الجدول (فوق قطر الجدول أو تحته) حيث أن النتائج في الجزء الأدنى من الجدول (المثلث الأدنى) هي انعكاس أو هي ذاتها في الجزء الأعلى من الجدول. وبما أن معامل الارتباط على القطر يساوي دائماً (1) يميل معظم الكتاب إلى عدم إظهار قيم معامل الارتباط على القطر.

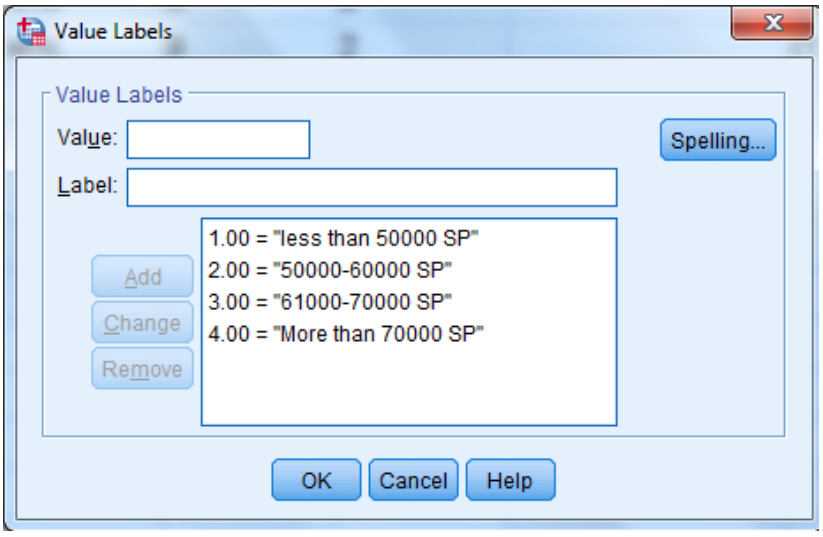
4-5 اختبار ارتباط سبيرمن (*Spearman*):

يستخدم هذا الاختبار كبديل عن ارتباط بيرسن عند عدم تحقق واحد أو أكثر من شروط الارتباط الخطي *Pearson* أو عندما تكون المتغيرات ترتيبية. في دراسة ما ترغب منظمة في اختبار ارتباط المستوى التعليمي (ترتيبي مستوياته موضحة في الشكل رقم 22/5) بمستوى الدخل (ترتيبي مستوياته موضحة في الشكل رقم 23/5)، يُنفذ الاختبار كما يوضح الشكل رقم (24/5).

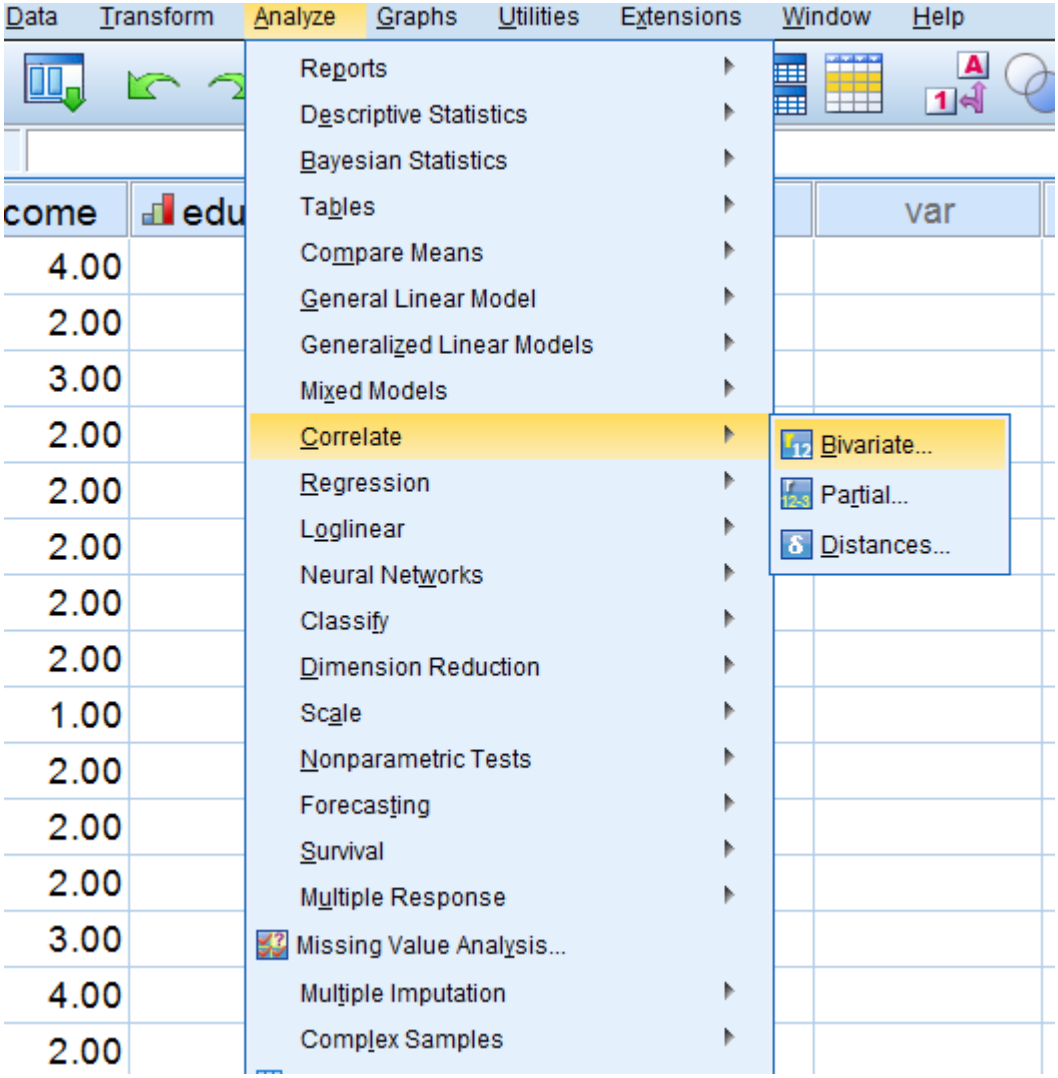
الشكل رقم (22/5): مستويات متغير المستوى التعليمي



الشكل رقم (23/5): مستويات متغير مستوى الدخل

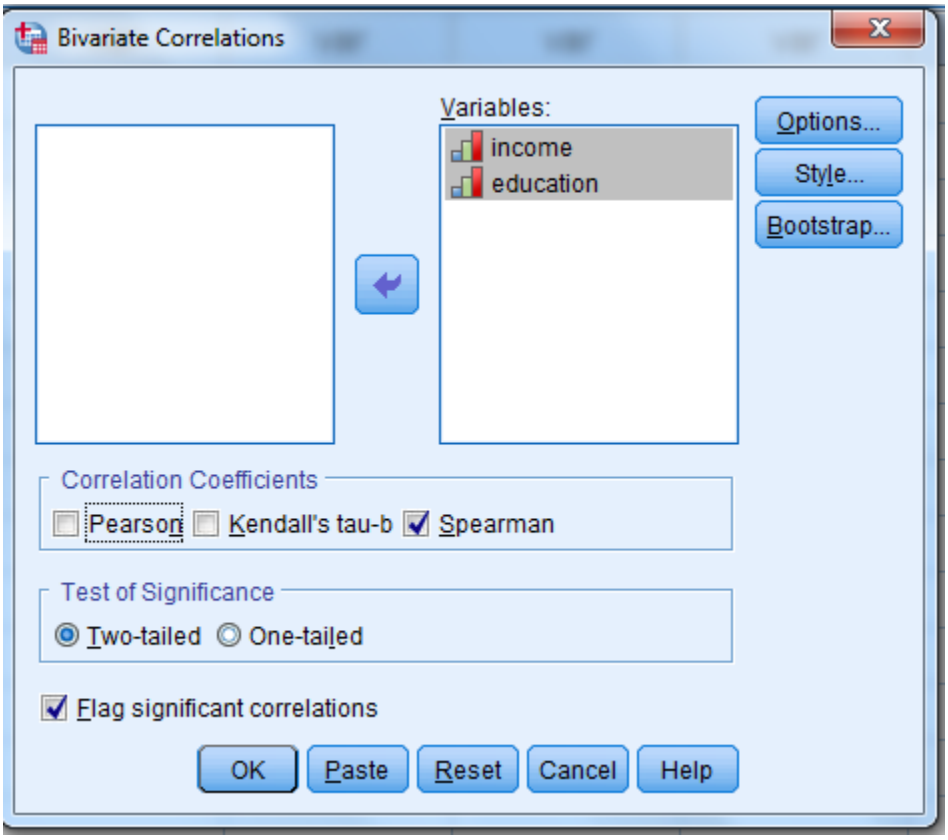


الشكل رقم (24/5): طريقة تنفيذ اختبار ارتباط بيرسن-الخطوة الأولى



ثم يدخل الطالب كلاً من المتغيرين *Education* و*Income* في قائمة *variables* ويلغي إشارة ✓ الموجودة قرب اختبار *Pearson* في حال وجودها ويؤشر ✓ قرب اختبار *Spearman* ثم ينقر على *Ok* كما يوضح الشكل رقم (23/5).

الشكل رقم (23/5): طريقة تنفيذ اختبار ارتباط بيرسن-الخطوة الثانية



وتظهر نتيجة الاختبار كما يوضح الجدول رقم (6/5)، ويبدو بأن العلاقة بين المتغيرين معنوية عند *1%* لأن قيمة $Sig \geq$ *0.05* وبلغت قيمة معامل ارتباط سبيرمان *56.5%* وهي طردية لأن إشارتها موجبة **بزيادة** أو **انخفاض** أحدهما **يزداد** أو **ينخفض** الآخر.

الجدول (6/5): مصفوفة الارتباط بين مستوى الدخل والمستوى التعليمي

Nonparametric Correlations

Correlations

			income	education
Spearman's rho	income	Correlation Coefficient	1.000	.565**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	100	100
	education	Correlation Coefficient	.565**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	100	100

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

خلاصة الفصل: تُوصف العلاقة بين متغيرين من خلال إمكانية وجودها واتجاهها وقوة ارتباطها ونوع العلاقة. لاختبار وجود العلاقة بين متغيرين يمكن الاعتماد على الدلالة الإحصائية لاختبار العلاقة أو الارتباط فإذا وجد الباحث دلالة إحصائية للعلاقة ($sig < \alpha$) يمكنه القول بوجود العلاقة بين المتغيرين. إذا كانت العلاقة بين متغيرين موجودة فمن المهم معرفة اتجاهها، يمكن أن يكون اتجاه العلاقة موجباً أو سالباً. إن فهم قوة العلاقة أمر أساسي أيضاً، عموماً قد تكون العلاقة غير موجودة أو ضعيفة أو متوسطة أو قوية. ومن المهم فهم طبيعة العلاقة بين المتغيرين، إذ يمكن أن تكون العلاقة بين متغيرين X و Y ذات أشكال مختلفة، وقد تكون خطية أي أن طبيعة العلاقة وقوتها بين المتغيرين تبقى ثابتة أو متشابهة مع تطور قيم المتغيرين. وقد تكون العلاقة ذات شكلٍ منحن (غير خطية) وتعني أن قوة العلاقة واتجاهها أو انعدامها يتغير مع تطور قيم المتغيرين. فمثلاً قد تزداد قيم Y مع تزايد قيم X ولكن وعند نقطة معينة تبدأ قيم Y بالانخفاض مع استمرار تزايد قيم X. يُشكل استخدام منحنى الانتشار أحد الطرق السهلة لوصف طبيعة العلاقة بين متغيرين. يتضمن تحليل الارتباط الثنائي ضمن $SPSS$ ثلاثة معاملات: معامل ارتباط بيرسون ومعامل ارتباط سبيرمن. عند إجراء استخدام معامل الارتباط الخطي أو معامل بيرسون لا بد من تحقق شرطين: وجود علاقة خطية بين المتغيرين وأن يتمتع كلا المتغيرين المراد اختبار العلاقة بينهما بتوزيع طبيعي.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Coakes, S. J. (2005) SPSS for Windows: Analysis without Anguish, Australia: John Wiley.*
2. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
3. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
4. *Hair, J.F. JR., Bush, R.P., and Ortinau, D. J. (2003) Marketing Research Within a Changing Information Environment, 2nd Edition, USA: McGraw-Hill/Irwin.*
5. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
6. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
7. *Landau, S. and Everitt, B. S. (2004) A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS, USA: Chapman & Hall/CRC Press.*
8. *Leech, N.L., Barrett, K. C. and Morgan, G. A. (2005) SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, USA: Laerence Erlbaum Associates, Inc.*
9. *Malhotra, N. K. and Briks, D. F. (2007) Marketing Research: An Applied Approach, 3rd European Edition, Italy: Pearson Education Limited.*
10. *Pallant, J. (2007)SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows, 3rd Edition, USA: McGraw Hill.*
11. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).
12. الساعاتي، عبدالرحيم؛ حسن، أحمد السيد؛ حابس، عصام؛ البحطيطي، عبدالرحيم؛ أبو العلا، لبنى؛ الشربيني، زكريا (2009)، **تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية**، الطبعة الثانية، جدة: جامعة الملك عبدالعزيز.
13. نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، **تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة *SPSS***، الطبعة الأولى، عمان: الأهلية للنشر والتوزيع.

أسئلة الفصل الخامس:

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	يستخدم كل من ارتباط بيرسن وسبيرمن لنفس الهدف		✓
2	يستخدم ارتباط بيرسن للبيانات الترتيبية التي تتبع التوزيع الطبيعي		✓
3	من شروط ارتباط سبيرمن العلاقة الخطية بين المتغيرين		✓
4	يستخدم اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات الكمية كباعة	✓	
5	تتراوح قيمة معامل الارتباط بين -1 و+1	✓	
6	إن معيار الأساسي لتحديد وجود علاقة بين متغيرين هو قيمة معامل الارتباط		✓

أسئلة متعددة الخيارات:

1. الأشكال المحتملة للعلاقة بين المتغيرات.....

A. طردية

B. عكسية

C. طردية أو عكسية

D. والا إجابة مما سبق

2. بلغت قيمة معامل الارتباط β بين *X* و*Y* 14% عند مستوى معنوية 0.06، يمكن الاستنتاج بأن العلاقة:

A. غير موجودة

B. موجودة وطردية.

C. موجودة وعكسية.

D. إن البيانات الموجودة غير كافية للاستنتاج

3. كانت قيمة *Sig* في اختبار *Deviation from Linearity* 0.000 مما يدل على أن

A. العلاقة بين المتغيرين خطية

B. العلاقة بين المتغيرين غير خطية

C. العلاقة بين المتغيرين طردية

D. لا تكفي المعلومات الواردة لاتخاذ قرار

4. بلغت قيمة *Sig [Asymp. Sig. (2-tailed)]* في اختبار التوزيع الطبيعي 0.000 مما يشير إلى المتغير ...

A. يتبع التوزيع الطبيعي

B. لا يتبع التوزيع الطبيعي

C. المعلومات غير كافية

D. ولا إجابة مما سبق

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

مقارنة بين ارتباط بيرسن وسبيرمن.

قارن بين ارتباط بيرسن وسبيرمن مبيناً أوجه الشبه والاختلاف

[مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 5-2*]*

عدد شروط تنفيذ ارتباط بيرسن.

[مدة الإجابة: 10 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 5-3*]*

الفصل السادس: تحليل الانحدار الخطي
(Linear Regression Analysis)

الكلمات المفتاحية:

الارتباط (*Correlation*)، التأثير (*Impact*)، الانحدار الخطي البسيط (*Simple linear regression*)، معادلة الانحدار الخطي البسيط (*Simple linear regression equation*)، الانحدار الخطي المتعدد (*Multiple linear regression*)، معامل التحديد (*Coefficient of determination*)، معامل التحديد المعدل (*Adjusted coefficient of determination*)، معامل الارتباط (*Correlation coefficient*).

ملخص الفصل:

يعتبر تحليل الانحدار أحد الأساليب الإحصائية المهمة التي تستخدم على نطاق واسع لتحديد تأثيرات المتغيرات المستقلة وإيضاحها على المتغير التابع. يستخدم الانحدار أيضاً للتنبؤ بقيمة المتغير التابع بدلالة المتغيرات المستقلة بعد إيجاد معادلة الانحدار. وكما أُشيرَ في الفصل السابق فإن نموذج العلاقة بين المتغيرات قد يكون خطياً أو غير خطي، لكن سيركز هذا المقرر على النماذج الأكثر انتشاراً أي النماذج الخطية. فإذا كان هناك متغير مستقل واحد ومتغير تابع واحد فيسمى التحليل بالانحدار الخطي البسيط *Simple Linear Regression*. أما إذا كان هناك أكثر من متغير مستقل ومتغير تابع واحد فيسمى التحليل بالانحدار الخطي المتعدد *Multiple Linear Regression*.

المخرجات والأهداف التعليمية:

- يشرح الطالب الفرق بين الارتباط والتأثير.
- يشرح الطالب شروط الانحدار الخطي البسيط وينفذه ويفسر نتائجه
- يشرح الطالب شروط الانحدار الخطي المتعد وينفذه ويفسر نتائجه
- يقارن الطالب بين الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.

6-1-الفروق وأوجه التشابه بين الارتباط والانحدار:

تمثل أوجه التشابه الرئيسية في أن كلاهما يحدد اتجاه وقوة العلاقة بين متغيرين رقميين، فعندما تكون العلاقة (r) سالبة يكون ميل الانحدار (b) سالباً وعندما يكون الارتباط إيجابيًا سيكون ميل الانحدار موجباً، إن لمربع معامل الارتباط (R^2) معنى خاص في الانحدار الخطي البسيط. فهو يمثل نسبة التباين المفسر في Y باستخدام X.

بينما تتمثل أوجه الاختلاف الأساسية في كون الارتباط مقياساً إحصائياً يحدد العلاقة بين متغيرين، بينما يصف الانحدار كيف يرتبط المتغير المستقل عدديًا بالمتغير التابع. من ناحية ثانية يُستخدم الارتباط لتمثيل العلاقة الخطية بين متغيرين، بينما يُستخدم الانحدار لتقدير متغير واحد على أساس متغير آخر. وفيما يتعلق بطبيعة المتغيرات، لا يميز الارتباط بين المتغيرات، بينما يميز الانحدار بين مستقل وتابع. يشير معامل الارتباط إلى مدى تحرك متغيرين معًا، بينما يشير الانحدار إلى تأثير تغير الوحدة في المتغير المعروف (x) على المتغير المقدر (y) أي يساعد على التبوء بقيم المتغير التابع. ومن حيث الهدف، يسعى اختبار الارتباط بشكل أساسي لإيجاد قيمة عددية تعبر عن العلاقة بين المتغيرات، بينما يهدف الانحدار إلى تقدير قيم متغير تابع مجهول على أساس قيم المتغير المستقل الثابت.

6-2 الانحدار الخطي البسيط:

كما ورد في الفصل السابق فإن تحليل الارتباط الخطي يفيد في قياس قوة العلاقة الخطية بين متغيرين إلا أنه لا يقدم معادلة هذه العلاقة. فإذا ما أراد الباحث معرفة أثر المتغير المستقل في المتغير التابع عليه اللجوء إلى الانحدار الخطي البسيط *(Simple Linear regression)*. وكثيراً ما يُطلق اسم العلاقة الدالية أو الدوال على العلاقة بين المتغير المستقل والتابع.

ومن أمثلة هذه الدوال يُذكر:

- دالة الطلب: تفرضُ أن الكمية المطلوبة من سلعة (المتغير التابع) تتأثر بالتغيرات في سعر السلعة (المتغير المستقل).
- دالة العرض: الكمية المعروضة من السلعة (المتغير التابع) تتأثر بالتغيرات في سعر السلعة (المتغير المستقل).
- دالة الاستهلاك: الإنفاق الاستهلاكي (المتغير التابع) يتأثر بالتغيرات في دخل الأفراد (المتغير المستقل).

يُمكّن الانحدار الخطي البسيط إذاً من إيجاد معادلة المستقيم الأكثر تمثيلاً للعلاقة بين قيم المتغيرين (المستقل والتابع) أي إنه يسمح للباحث بالوصول إلى الأشكال الرياضية المحددة للعلاقات أو الدوال.

1-2-6 معادلة الانحدار الخطي البسيط: يأخذ نموذج الانحدار الخطي البسيط الصيغة التالية:

$$Y = ß_0 + ß_1X$$

حيث:

- Y: المتغير التابع
- X : المتغير المستقل
- $ß0$: الحد الثابت أو معلمة تقاطع خط الانحدار (المستقيم) مع المحور العمودي (محور العينات).
- $ß_1$**:** يمثل معلمة الميل. تكون إشارة معلمة الميل موجبة (+) إذا كانت العلاقة طردية بين المتغير المستقل والتابع أي أن زيادة قيمة المتغير المستقل تؤدي إلى ارتفاع قيمة المتغير التابع، أما إذا كانت العلاقة عكسية بين المتغيرين فتكون إشارة معلمة الميل سالبة (-).

نعني إذاً بالمعادلة الخطية أن المتغير التابع Y هو دالة خطية من المتغير المستقل X ، أي أن زيادة وحدة واحدة إلى X سوف تؤدي إلى التغير في كمية Y.ويُحدد التغير في Y بدلالة X من خلال تحديد الثوابت $ß0$ و $ß1$ التي تُدعى معاملات الانحدار *Coefficients*.

2-2-6 شروط الانحدار الخطي البسيط: من الشروط الأساسية الواجب توافرها لتطبيق الانحدار الخطي البسيط:

- وجود علاقة خطية بين المتغيرين المستقل X والتابع Y. وقد سبق شرح ذلك في الفصل السابق كيفية استكشاف إمكانية وجود العلاقة الخطية من خلال منحنى الانتشار *Scatter Plot* أو الطريقة الإحصائية.
- أن يكون توزيع المتغير التابع والمتغير المستقل توزيعاً طبيعياً *Normal Distribution* وقد شُرح في الفصل السابق أيضاً.
- وعموماً يجب أن تكون بيانات المتغيرين المستقل والتابع من النمط المدرج *Interval* أو النسب *Ratio*. ويمكن في بعض الأحيان استخدام الانحدار مع مستوى قياس أدنى للمتغير المستقل.

3-2-6 الاختبار باستخدام *SPSS*: في دراسة قامت بها شركة ***Google*** العالمية لمعرفة أثر الرضا عن العمل في الشركة[4] (متغير مستقل) في نية الاستمرار بالعمل بها[5] (متغير تابع). أي إن الباحث يسعى إلى إيجاد معادلة الانحدار الخطي التالية (إن وجدت):

نية الموظفين بالاستمرار بالعمل في *GOOGLE* = $ß_0$ + $ß_1$*رضا الموظفين

وتُصاغ فرضية العدم والفرضية البديلة كما يلي:

فرضية العدم: لا يؤثر رضا الموظفين في نيتهم الاستمرار بالعمل في ***Google***، أي أن:

$$H_0: ß_1 = 0$$

الفرضية البديلة: يؤثر رضا الموظفين في نيتهم الاستمرار بالعمل في ***Google***، أي أن:

$$H_1: ß_1 \neq 0$$

يُستخدم اختبار t لاختبار معلمة الميل، حيث تستخدم قيمة *p-value* (أو *sig*) المرافقة لإحصائية t للمعلمة لاختبار إمكانية رفض فرضية العدم. إذا كانت $p\text{-value} \leq 0.05$ تُرفض فرضية العدم عند مستوى دلالة 5% وتُقبل الفرضية البديلة، أي إن المتغير المستقل يؤثر في المتغير التابع. أما إذا كانت $p\text{-value} > 0.05$ فلا يمكن رفض فرضية العدم فلا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمتغير المستقل في المتغير التابع.

ولتطبيق اختبار الانحدار الخطي البسيط في*SPSS* يتبع الباحث المسار التالي:

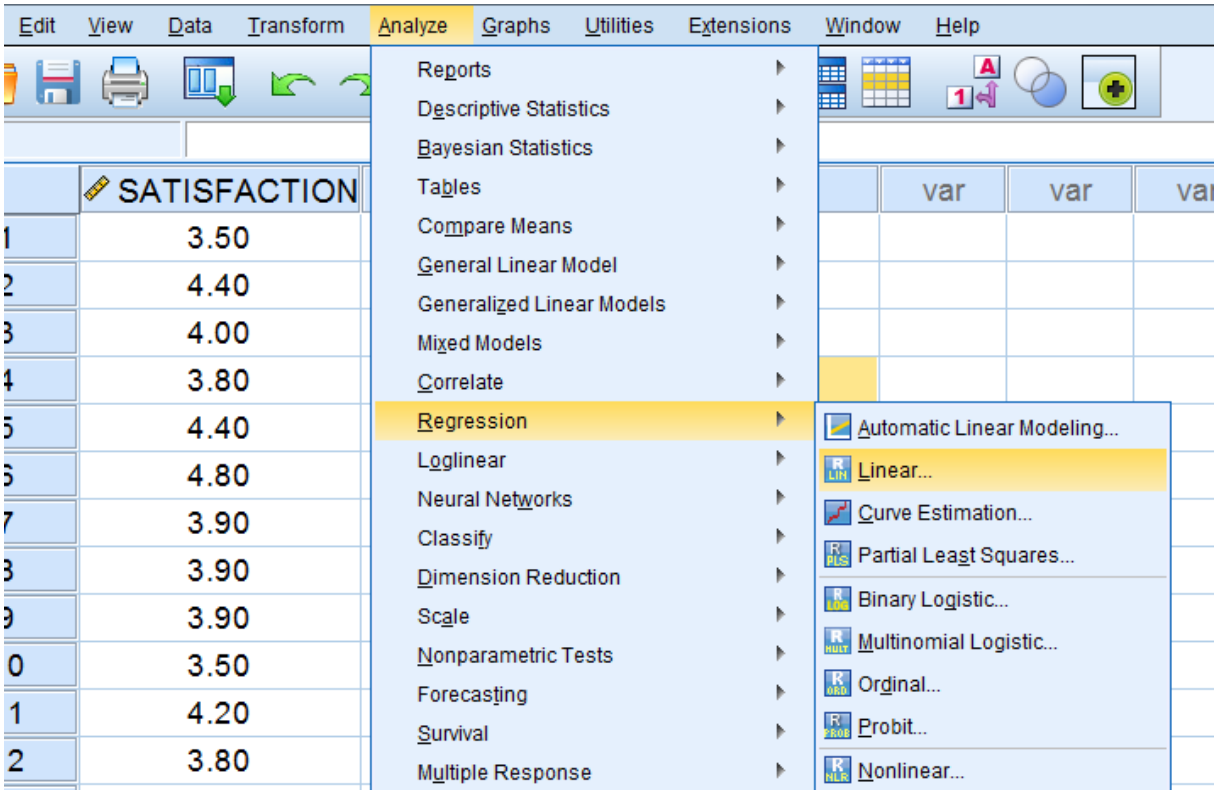
Analyze ←Regression ←Linear

---

(4) غير راض أبداً =1، راضٍ جدا =5 .

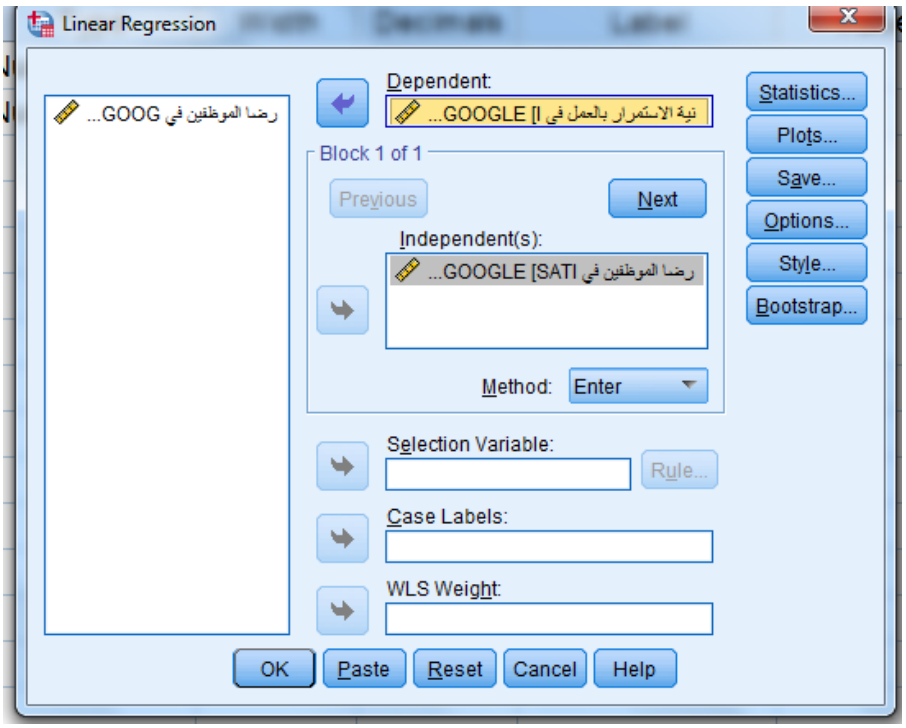
(5) لا أنوي الاستمرار أبداً =1، أنوي الاستمرار بقوة=5.

الشكل(1/6): الخطوة الأولى في تطبيق تحليل الانحدار الخطي في SPSS



يضع الباحث في النافذة *Linear Regression* (الشكل رقم 2/6) المتغير المستقل "رضا الموظفين" ضمن المربع *Independent(s)* ويضع المتغير التابع "نية الاستمرار في *Google* " ضمن المربع *Dependent*.

الشكل رقم (2/6): النافذة Linear Regression



يُلاحظ في القائمة المنسدلة *Method* أن هناك العديد من طرائق الانحدار الخطي، مثل:

- طريقة الانحدار الآني *Enter*: الطريقة الافتراضية ضمن *SPSS* حيث تُدخل كافة المتغيرات المستقلة في النموذج في آنٍ واحدة (معادلة الانحدار) ليقوم الباحث باختبار أثرها مجتمعة في المتغير التابع، وقد تُسمى هذه الطريقة بـــ *Simultaneous regression*.
- طريقة الانحدار التدريجي *Stepwise*: تتيح هذه الطريقة متابعة التغيرات التي تطرأ على النموذج عند إضافة كل متغير ذي أثر معنوي. يهدف الانحدار التدريجي أساساً إلى إيجاد علاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة الأكثر ارتباطاً به ويتم ذلك تدريجيا. وهذه الطريقة هي الأفضل والأكثر استخداما، وفي هذه الطريقة تُدخل المتغيرات المستقلة إلى معادلة الانحدار على خطوات بحيث يتم إدخال المتغير المستقل ذي الارتباط الأقوى مع المتغير التابع شرط أن يكون هذا الارتباط ذا دلالة إحصائية (يحقق شرط الدخول إلى معادلة الانحدار)، وفي الخطوات التالية يتم إدخال المتغير المستقل ذي الارتباط الجزئي الأعلى الدال إحصائيا مع المتغير التابع بعد استبعاد أثر المتغيرات التي

دخلت إلى المعادلة، ثم فحص المتغيرات الموجودة في معادلة الانحدار فيما إذا لازالت تحقق شروط البقاء في معادلة الانحدار (ذات دلالة إحصائيا) أم لا، فإذا لم يحقق أحدهما شرط البقاء في المعادلة فانه يخرج من المعادلة، تنتهي عملية إدخال المتغيرات المستقلة أو إخراجها عندما لا يبقى أي متغير يحقق شرط الدخول إلى المعادلة أو شرط البقاء فيها

- طريقة الانحدار العكسي *Backward*: تتناول هذه الطريقة جميع المتغيرات ثم تبدأ باستبعاد المتغيرات بدءاً من الأكثر "لا معنوية" ثم الذي يليه من حيث عدم المعنوية وهكذا لغاية التوقف عند المتغيرات التي تستوفي درجة المعنوية (الدلالة الإحصائية).
- طريقة الانحدار الأمامي *Forward*: تقوم هذه الطريقة بإدخال كافة المتغيرات بادئة بالمتغير الأكثر معنوية أولاً فالذي يليه من حيث المعنوية للتوقّف عند انعدام استيفاء المتغير درجة المعنوية (الدلالة الإحصائية) المقررة.

بالنقر فوق *OK* في الجداول رقم (1/6) و(2/6) و(3/6) و(4/6) تظهر نتائج تحليل الانحدار حيث يشير الجدول الأول (1/6) إلى الطريقة المعتمدة في التحليل.

الجدول رقم (1/6): المتغيرات الداخلة في التحليل

Variables Entered/Removed

Model	*Variables Entered*	*Variables Removed*	*Method*
1	رضا الموظفين[b]	.	*Enter*

a. Dependent Variable: نية الاستمرار بالعمل

b. All requested variables entered.

ويظهر جدول *ANOVA* قيمة معامل *F* لنموذج الانحدار الذي يبين الدلالة الإحصائية لنموذج الانحدار الكلي. يُلاحظ في هذا الجدول أن *F(1,98) =20.660* و *sig < 0.001* وبالتالي أصغر من α أي أن اختبار *ANOVA* يشير إلى إمكانية استخدام نموذج الانحدار (من خلال المتغير المستقل الذي أُدخل) لشرح تغيرات المتغير التابع.

الجدول رقم (2/6): اختبار ANOVA في تحليل الانحدار الخطي البسيط

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	14.457	1	14.457	20.660	.000[b]
	Residual	68.575	98	.700		
	Total	83.032	99			

a. Dependent Variable; نية الاستمرار بالعمل

b. Predictors: (Constant), رضا الموظفين

ويمكن تحديد نموذج الانحدار أو معادلته من خلال الجدول *Coefficients* الذي يظهر معاملات الانحدار.

الجدول رقم (3/6): معاملات الانحدار Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	.269	.711		.378	.706
	رضا الموظفين	.792	.174	.417	4.545	.000

a. Dependent Variable: نية الاستمرار في العمل

يظهر الجدول *Coefficients* أن قيمة *p-value* لمعلمة الميل أي لمعامل الانحدار الخطي للمتغير المستقل أصغر من 0.001 (أي أصغر من α) فيمكننا رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة أي أن رضا الموظفين في *Google* يؤثر بشكل ذي دلالة إحصائية في نية الاستمرار بالعمل في الشركة. كما يمكن للباحث باستخدام الجدول *Coefficient* استنتاج نموذج الانحدار الخطي (كتابة معادلة الانحدار الخطي) التالي:

نية الاستمرار بالعمل في *Google* = 0.269 + 0.792*رضا الموظفين في *Google*

تشير معلمة الميل *B1* إلى أن زيادة رضا الموظفين وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة نية الاستمرار بالعمل بمقدار 0.792. وتساعد المعادلة السابقة على التنبؤ بقيمة نية الاستمرار بالعمل باستخدام قيمة رضا الموظفين، فإذا كانت قيمة رضا الموظفين

4 (على مقياس *Likert* الخماسي) على سبيل المثال، تكون نية الاستمرار بالعمل= 0.269 +0.792*4= 3.437. أما معلمة *Standardized Coefficient*التي يشار إليها بالجدول أعلاه بـ *Beta*، فهي معلمة الميل للنموذج المقدر باستعمال القيم المعيارية لكل من المتغير المستقل والتابع بدل القيم الأصلية حيث تحسب هذه القيم المعيارية وفق المعادلة التالية:

$$(X - \bar{X})/S$$

ولا يحتوي هذا النموذج على معلمة التقاطع (الحد الثابت) *B0*.

الجدول(4/6): معامل التحديد

Model Summary

Model	*R*	*R Square*	*Adjusted R Square*	*Std. Error of the Estimate*
1	*.417[a]*	*.174*	*.166*	*.83651*

a. Predictors: (Constant), رضا

وأخيراً يتضمن الجدول *Model Summary* أحد أهم المؤشرات لنموذج الانحدار وهو **معامل التحديد** ***Coefficient of Determination*** ويرمز له R^2 الذي يعتبر مقياساً لجودة تفسير النموذج. يدل هذا المعامل على النسبة المئوية لتغيرات المتغير التابع المشروحة بدلالة نموذج الانحدار (أي بدلالة المتغير المستقل في حالة الانحدار الخطي البسيط نظراً لوجود متغير مستقل واحد في النموذج). تتراوح قيمة معامل التحديد بين 0 و1 ويمكن القول: كلما اقتربت قيمة R^2 من 1 دلَّ ذلك على جودة النموذج. وفي نموذج الانحدار الخطي البسيط هناك علاقة بين معامل التحديد ومعامل الارتباط الخطي لبيرسون r بين المتغير المستقل والتابع حيث:

$$r = \sqrt{R^2}$$

يتصف معامل التحديد بأنه لو أضيف متغير مستقل للنموذج فإن قيمته سترتفع وإن لم تكن هناك أهمية للمتغير المستقل في النموذج. ولهذا يتم احتساب معامل التحديد المصحح *Adjusted* وقيمته دائماً أقل من قيمة معامل التحديد (غير المصحح).

ويقيس الخطأ المعياري للتقدير *(Standard Error of Estimate)* تشتت القيم المشاهدة عن خط الانحدار، ويعني الحصول على قيمة صغيرة لهذا المؤشر صغر الأخطاء العشوائية وبالتالي جودة تمثيل خط الانحدار لنقاط شكل الانتشار (ونادراً ما

يشار إلى هذه المؤشر عند شرح النتائج).

وبالعودة إلى الجدول (4/6) يُلاحظ أن قيمة R^2 تساوي 0.174 ما يعني أن نموذج الانحدار الخطي (أو أن المتغير المستقل وهو رضا الموظفين) يشرح 17.4% من التغيرات في قيم المتغير التابع (نية العمال بالاستمرار في *Google*). وترجع 82.6% (الباقية) من التغيرات غير المفسرة إلى عوامل عشوائية كأن تكون هناك متغيرات مهمة لم تُشمَل في النموذج.

3-6 الانحدار الخطي المتعدد (*Multiple Linear Regression*)

يعتبر الانحدار الخطي المتعدد امتداداً للانحدار الخطي البسيط إلا أنه يأخذ في الحسبان أكثر من متغير مستقل. ويستخدم الانحدار الخطي المتعدد للتنبؤ بقيمة المتغير التابع بدلالة مجموعة من المتغيرات المستقلة. ويتم ذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع Y والمتغيرات المستقلة ($X_1, \ldots X_n$) على شكل معادلة خطية تكتب بالصورة التالية:

$$Y = \alpha + ß_1X_1 + ß_2X_2 + \ldots + ß_nX_n$$

حيث $B_1, B_2, \ldots, B_n$ تمثل معاملات الانحدار للمتغيرات المستقلة.

1-3-6 شروط الانحدار الخطي المتعدد: إن شروط النموذج الخطي المتعدد هي نفسها شروط النموذج الخطي البسيط يضاف إليها التالي:

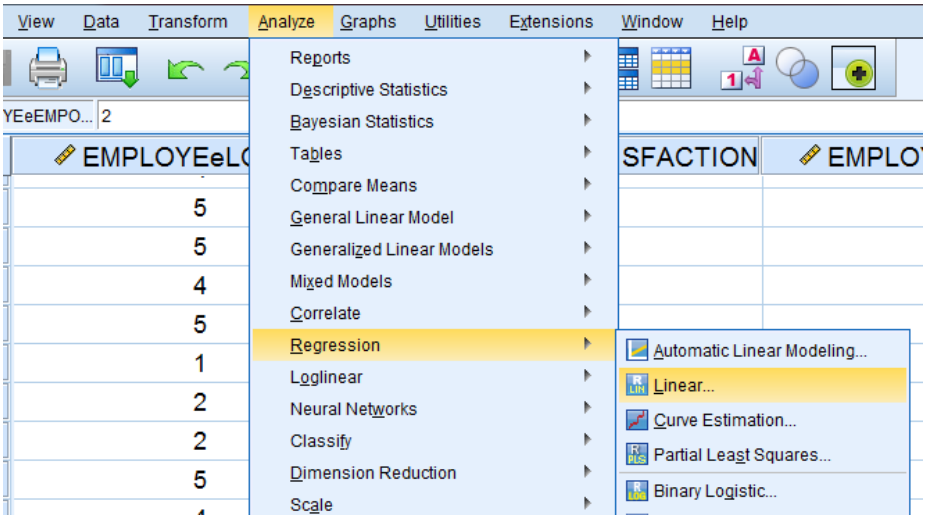
- وجوب ألا تكون المتغيرات المستقلة مرتبطة فيما بينها إلى حد كبير، لأن ذلك يولد مشكلة الارتباط الخطي المتعدد *(Multicollinearity)*.
- يمكن أن تكون بيانات المتغيرات المستقلة الداخلة في النموذج متدرجة (*Interval*) أو نسب (*ration*) والبعض يعتقد بانها يمكن أن تكون ترتيبية (*Ordinal*) أو أسمية (*Nominal*) ذات فئتين فقط.
- أن تكون بيانات المتغير التابع متدرجة أو نسب حصراً (أي *Scale* في *SPSS*).

- يتطلب الانحدار المتعدد عدداً كبيراً من الحالات، يشير البعض بأن النسب المقبولة هي 10 حالات (*cases*) لكل متغير مستقل في النموذج، ويشير البعض الآخر إلى أن نسبة 40 حالة لكل متغير مستقل هي الأفضل (أي في حال تضمن النموذج 7 متغيرات مستقلة، يجب أن يكون عدد الاستبانات أو الحالات مساوياً للعملية 7*40 =280 استبانة)
- استقلال البواقي.

2-3-6 الاختبار باستخدام *SPSS*: في مثال جديد أرادت شركة *Intel* اكتشاف العوامل المؤثرة على الولاء الوظيفي للتنبؤ به مستقبلاً، قيس كل من المتغيرات باستخدام مقياس *Likert* ذو الخمس فئات (1= غير موافق أبداً، 5= موافق بشدة). وبعد التأكد من تحقق الشروط الواردة أعلاه، يُنفذ الاختبار على الشكل التالي:

Analyze ⟶ ***Regression*** ⟶ ***Linear*** ⟶ ***Linear Regression window***

الشكل رقم (3/6): الخطوة الأولى في تنفيذ الانحدار الخطي المتعدد



وبعد ظهور النافذة الأخيرة، يدخل الباحث المتغيرات المستقلة في قائمة *Independent(s)* والمتغير التابع في قائمة

Dependent[6] وفق الآتي:

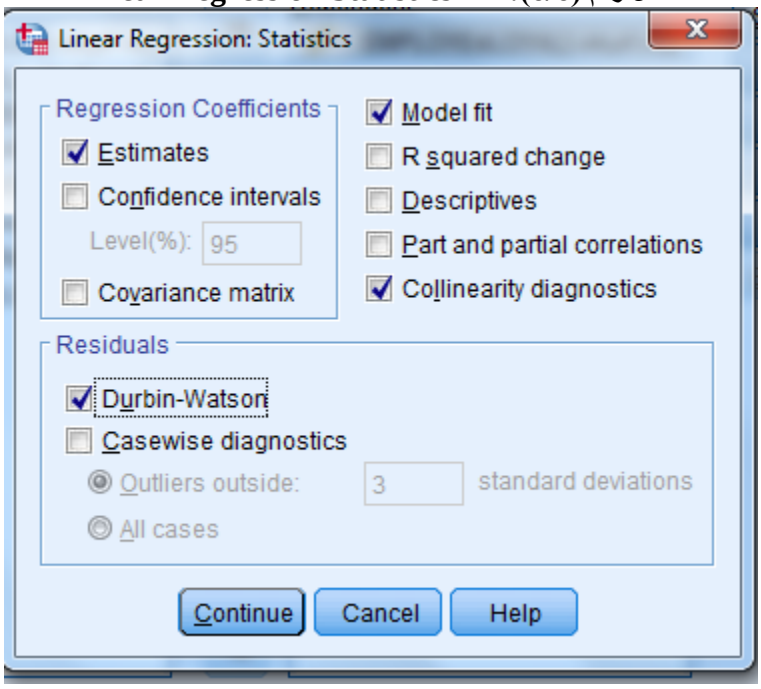
الشكل رقم (4/6): نافذة Linear Regression

يضغط الباحث على خانة Statistics ثم يؤشر على خيار Collinearity Diagnostics وفقاً للشكل للآتي:

[6] لا يسمح الانحدار المتعدد إلا بمتغير تابع وحيد فقط

الشكل رقم (5/6): الخطوة الثالثة في تنفيذ الانحدار الخطي المتعدد

الشكل رقم (6/6): نافذةLinear Regression Statistics



ينقر الباحث على Continue ثم Ok فتظهر النتائج التالية:

الجدول (5/6) نتيجة الاختبار الخطي المتعدد

Model Summary [g]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.457[a]	.209	.207	1.195	
2	.511[b]	.261	.258	1.156	
3	.536[c]	.287	.282	1.137	
4	.550[d]	.302	.296	1.126	
5	.571[e]	.326	.319	1.108	
6	.580[f]	.337	.327	1.100	1.948

a. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية

b. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين

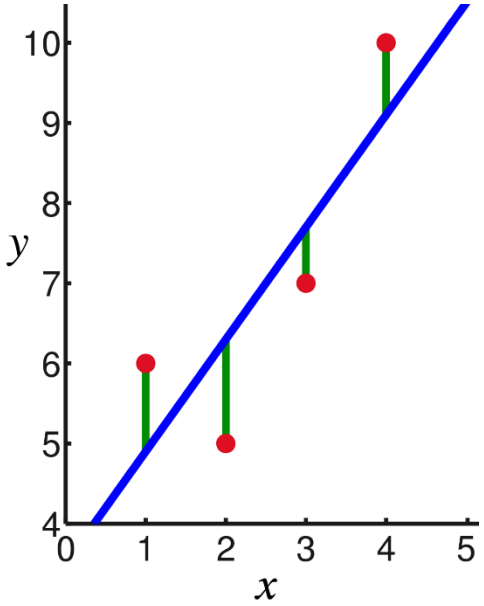
c. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز

d. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز، الصورة الذهنية للمنظمة

e. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز، الصورة الذهنية للمنظمة، رضا الموظفين

f. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز، الصورة الذهنية للمنظمة، رضا الموظفين، الإشراف

g. Dependent Variable: الموظف ولاء



يبين جدول *Model Summary* 6 نماذج قدمها الانحدار الخطي المتعدد بطريقة *Stepwise*، وكما شُرح سابقاً يقوم البرنامج وفقاً للنموذج رقم 1 بإدخال المتغير الأعلى ارتباطاً في المعادلة وهو العدالة التنظيمية، ثم في النموذج الثاني يدُخل بالإضافة إلى العدالة التنظيمية تدريب الموظفين ... ويستمر بذلك وصولاً إلى النموذج الأخير السادس وهو الأعلى في قيمة $Adj\ R^2$ والتي بلغت 32.7 %. وتبدو قيمة معامل *Durbin-Watson* والبالغة 1.948 واقعة بين القيمتين 1 و3 مما يشير إلى استقلال الأخطاء (البواقي[7]) عن بعضها وعدم تشكيلها متغيراً.

ويبدو من جدول *ANOVA* رقم (6/6)، بأن كل من النماذج الستة معنوي عند 1%، ولكن على الباحث اختيار النموذج السادس الأعلى قيمة في معامل التحديد المعدل والبالغة فيمته 32.7%، وبناء على ذلك ستهمل كافة النماذج الأخرى (من 1 إلى 5) في جداول مخرجات التحليل.

([7]) المتبقي (*A Residual*) هو المسافة العمودية بين نقطة البيانات وخط الانحدار (الشكل في أعلى الصفحة). لكل نقطة بيانات متبقية واحدة. تكون إيجابية إذا كانت فوق خط الانحدار وسلبية إذا كانت تحت خط الانحدار. إذا كان خط الانحدار يمر بالفعل عبر النقطة، فإن المتبقي عند هذه النقطة هو صفر.

الجدول (6/6) نتيجة الاختبار الخطي المتعدد

ANOVA [a]

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	166.553	1	166.553	116.659	.000[b]
	Residual	631.039	442	1.428		
	Total	797.592	443			
2	Regression	208.135	2	104.068	77.858	.000[c]
	Residual	589.457	441	1.337		
	Total	797.592	443			
3	Regression	229.116	3	76.372	59.112	.000[d]
	Residual	568.476	440	1.292		
	Total	797.592	443			
4	Regression	241.076	4	60.269	47.542	.000[e]
	Residual	556.517	439	1.268		
	Total	797.592	443			
5	Regression	260.268	5	52.054	42.431	.000[f]
	Residual	537.325	438	1.227		
	Total	797.592	443			
6	Regression	268.464	6	44.744	36.953	.000[g]
	Residual	529.129	437	1.211		
	Total	797.592	443			

a. Dependent Variable: ولاء الموظف

b. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية

c. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين

d. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز

e. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز ، الصورة الذهنية للمنظمة

f. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز ، الصورة الذهنية للمنظمة، رضا الموظفين

g. Predictors: (Constant), العدالة التنظيمية، تدريب الموظفين، التحفيز ، الصورة الذهنية للمنظمة، رضا الموظفين، الإشراف

الجدول (7/6) نتيجة الاختبار الخطي المتعدد (جدول Coeifficients)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	4.963	.137		36.099	.000		
	العدالة التنظيمية	-.475-	.044	-.457-	-10.801-	.000	1.000	1.000
2	(Constant)	3.687	.265		13.937	.000		
	العدالة التنظيمية	-.483-	.043	-.465-	-11.343-	.000	.999	1.001
	تدريب الموظفين	.312	.056	.228	5.578	.000	.999	1.001
3	(Constant)	3.023	.308		9.817	.000		
	العدالة التنظيمية	-.451-	.043	-.434-	-10.574-	.000	.964	1.038
	تدريب الموظفين	.261	.056	.191	4.620	.000	.948	1.055
	التحفيز	.223	.055	.169	4.030	.000	.920	1.087
4	(Constant)	2.610	.333		7.829	.000		
	العدالة التنظيمية	-.436-	.043	-.419-	-10.250-	.000	.951	1.052
	تدريب الموظفين	.206	.059	.151	3.507	.000	.860	1.162
	التحفيز	.189	.056	.143	3.381	.001	.884	1.131
	الصورة الذهنية	.184	.060	.134	3.071	.002	.832	1.202
5	(Constant)	1.918	.372		5.158	.000		
	العدالة التنظيمية	-.439-	.042	-.423-	-10.505-	.000	.950	1.052
	تدريب الموظفين	.183	.058	.134	3.143	.002	.851	1.175
	التحفيز	.201	.055	.152	3.645	.000	.881	1.135
	الصورة الذهنية	.244	.061	.178	4.016	.000	.779	1.283
	رضا الموظف	.177	.045	.162	3.955	.000	.922	1.084
6	(Constant)	2.224	.388		5.736	.000		
	العدالة التنظيمية	-.414-	.043	-.398-	-9.713-	.000	.902	1.109
	تدريب الموظفين	.170	.058	.125	2.939	.003	.846	1.183
	التحفيز	.177	.055	.134	3.185	.002	.857	1.167
	الصورة الذهنية	.244	.060	.178	4.043	.000	.779	1.283
	رضا الموظف	.187	.045	.170	4.178	.000	.916	1.091
	الإشراف	-.107-	.041	-.108-	-2.602-	.010	.884	1.131

a. Dependent Variable: الموظف ولاء

يشير جدول *ANOVA* (6/6) إلى إمكانية استخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد لشرح تغيرات المتغير التابع ولاء الموظفين حيث أن*F(6, 1.211)= 36.953* و*sig<0.001*. تشير قيم معامل التحديد المُعَدّل *Adj R^2* إلى أن نموذج الانحدار يشرح 32.7% من تغيرات المتغير التابع. ومن خلال النتائج الظاهرة في الجدول *coefficients* وبعد أن يقوم الطالب بحساب قيمة متمم *Adj R^2* والتي= *$AdjR^2$*-1 = 0.673

ويعتمد هنا دخول المتغير المستقل في معادلة الانحدار على معيارين هما:

- معنوية تأثيره من خلال قيمة *Sig* المقابلة له في جدول *Coefficient*
- عدم ارتباطه المرتفع مع المتغيرات المستقلة الأخرى بشكل أكبر من ارتباطه مع التابع وذلك إذا كانت قيمة *Tolerance* المقابلة له في جدول *Coefficients* أكبر من قيمة متمم *Adj R^2* التي حُسبت توأ أعلاه.

بالتالي يمكن التعليق كالآتي:

- أثر العدالة التنظيمية **معنوي** لأن قيمة *Sig* المقابلة أصغر من *0.05* **وارتباطه بالمتغير التابع أكبر من ارتباطه بالمتغيرات المستقلة الأخرى** في النموذج لأن قيمة *Tolerance* المقابلة له والبالغة *0.951* أكبر من 0.673. بالتالي يدخل هذا المتغير في النموذج النهائي لتحقيقه الشرطين السابقين.
- أثر تدريب الموظفين **معنوي** لأن قيمة *Sig* المقابلة أصغر من *0.05* **وارتباطه بالمتغير التابع أكبر من ارتباطه بالمتغيرات المستقلة الأخرى** في النموذج لأن قيمة *Tolerance* المقابلة له والبالغة *0.846* أكبر من 0.673. بالتالي يدخل هذا المتغير في النموذج النهائي لتحقيقه الشرطين السابقين.
- أثر التحفيز **معنوي** لأن قيمة *Sig* المقابلة أصغر من *0.05* **وارتباطه بالمتغير التابع أكبر من ارتباطه بالمتغيرات المستقلة الأخرى** في النموذج لأن قيمة *Tolerance* المقابلة له والبالغة *0.857* أكبر من 0.673. بالتالي يدخل هذا المتغير في النموذج النهائي لتحقيقه الشرطين السابقين.
- أثر الصورة الذهنية **معنوي** لأن قيمة *Sig* المقابلة أصغر من *0.05* **وارتباطه بالمتغير التابع أكبر من ارتباطه بالمتغيرات المستقلة الأخرى** في النموذج لأن قيمة *Tolerance* المقابلة له والبالغة *0.779* أكبر من 0.673. بالتالي يدخل هذا المتغير في النموذج النهائي لتحقيقه الشرطين السابقين.

- أثر رضا الموظفين **معنوي** لأن قيمة *Sig* المقابلة أصغر من *0.05* **وارتباطه بالمتغير التابع أكبر من ارتباطه بالمتغيرات المستقلة الأخرى** في النموذج لأن قيمة *Tolerance* المقابلة له والبالغة *0.916* أكبر من 0.673. بالتالي يدخل هذا المتغير في النموذج النهائي لتحقيقه الشرطين السابقين.
- أثر الإشراف **معنوي** لأن قيمة *Sig* المقابلة أصغر من *0.05* **وارتباطه بالمتغير التابع أكبر من ارتباطه بالمتغيرات المستقلة الأخرى** في النموذج لأن قيمة *Tolerance* المقابلة له والبالغة *0.884* أكبر من 0.673. بالتالي يدخل هذا المتغير في النموذج النهائي لتحقيقه الشرطين السابقين.

بالتالي تكون معادلة الانحدار الخطي المتعدد النهائية:

ولاء الموظفين = **-0.414***العدالة التنظيمية **+0.170***تدريب الموظفين + **0.177***التحفيز **+0.244***الصورة الذهنية + **0.187***رضا الموظفين -0.107*الإشراف.

وبتعويض قيم كل من المتغيرات المستقلة الواردة في المعادلة أعلاه، يمكن لشركة

الفرق بين مُعامل التحديد R^2 ومُعامل التحديد المُعَدّل $Adj\ R^2$:

- تفترض قيمة R^2 أن كل متغير مستقل في النموذج يساعد على تفسير الاختلاف في المتغير التابع. لذلك تحدد قيمة R^2 نسبة التباين المُفسر في المتغير التابع بسبب كل المتغيرات المستقلة الداخلة في النموذج، بالتالي لا يوجد فرق بين R^2 و $Adj\ R^2$ في حال الانحدار البسيط (لاحظ الجدول رقم (4/17) حيث الفرق لا يكاد يُذكر بين قيمة R^2 وقيمة ($Adj\ R^2$)
- بينما تحدد قيمة $Adj\ R^2$ نسبة التباين المفسر في المتغير التابع بسبب المتغيرات المستقلة التي تؤثر فيه فعلاً وليس كل المتغيرات المستقلة الداخلة في النموذج، لذلك تستخدم هذه القيمة في حالة الانحدار المتعدد وتكون أقل قيمة من R^2، من ناحية ثانية تأخذ قيمة $Adj\ R^2$ بالحسبان عدد المتغيرات في النموذج وعدد الحالات (*Cases*)، لذلك تميل قيمة $Adj\ R^2$ لأن تكون أصغر من قيمة R^2 كما يوضح *Model Summry* في الجدول (5/6).

خلاصة الفصل: يعد تحليل الانحدار أحد الأساليب الإحصائية المهمة المستخدمة على نطاق واسع لتحديد تأثيرات المتغيرات المستقلة على المتغير التابع. كما يُستخدم الانحدار للتنبؤ بقيمة المتغير التابع بدلالة المتغيرات المستقلة بعد إيجاد معادلة الانحدار. يفيد تحليل الارتباط الخطي في قياس قوة العلاقة الخطية بين متغيرين غير أنه لا يقدم معادلة هذه العلاقة، إذا أراد الباحث معرفة أثر المتغير المستقل في المتغير التابع عليه اللجوء إلى الانحدار الخطي البسيط. يُمكّن الانحدار الخطي البسيط من إيجاد معادلة المستقيم الأكثر تمثيلاً للعلاقة السببية بين قيم المتغيرين (المستقل والتابع). ويعتبر الانحدار الخطي المتعدد امتداداً للانحدار الخطي البسيط غير أنه يأخذ في الحسبان أكثر من متغير مستقل. ويستخدم الانحدار الخطي المتعدد للتنبؤ بقيمة المتغير التابع بدلالة مجموعة من المتغيرات المستقلة، ويمكن أن تكون بيانات المتغيرات المستقلة الداخلة في النموذج متدرجة أو نسب أو ترتيب أو أسمية (أسمية ذات فئتين فقط)، كما يتطلب الانحدار المتعدد عدداً كبيراً من الحالات، تتراوح النسب المقبولة بين 10 إلى 40 حالة لكل متغير مستقل.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Coakes, S. J. (2005) SPSS for Windows: Analysis without Anguish, Australia: John Wiley.*
2. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
3. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
4. *Hair, J.F. JR., Bush, R.P., and Ortinau, D. J. (2003) Marketing Research Within a Changing Information Environment, 2nd Edition, USA: McGraw-Hill/Irwin.*
5. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
6. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
7. *Landau, S. and Everitt, B. S. (2004) A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS, USA: Chapman & Hall/CRC Press.*
8. *Leech, N.L., Barrett, K. C. and Morgan, G. A. (2005) SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, USA: Laerence Erlbaum Associates, Inc.*
9. *Malhotra, N. K. and Briks, D. F. (2007) Marketing Research: An Applied Approach, 3rd European Edition, Italy: Pearson Education Limited.*
10. *Pallant, J. (2007)SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows, 3rd Edition, USA: McGraw Hill.*
11. البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام *SPSS*، الطبعة الثالثة، عمان: دار الشروق.
12. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي *SPSS*. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).

أسئلة الفصل السادس:

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	هنالك فرق بين مبررات استخدام الانحدار الخطي البسيط والمتعدد	✓	
2	لا يوجد فرق بين أهداف الارتباط والانحدار		✓
3	لا يميز تحليل الارتباط بين المتغير المستقل والتابع	✓	
4	يستخدم الباحث طريقة *Stepwise* في الانحدار الخطي البسيط		✓
5	لا يوجد فرق بين R^2 و $Adj\ R^2$ في الانحدار الخطي البسيط		✓
6	تدل قيمة R^2 على مقدار ما يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع	✓	

أسئلة متعددة الخيارات:

1. بلغت قيمة R^2 81% وهي تشير إلى:

A. أن المتغير المستقل يفسر 81% من التغيرات الحاصلة في المتغير التابع

B. أن المتغير التابع يفسر 81% من التغيرات الحاصلة في المتغير المستقل

C. أن كل من المتغير المستقل والتابع يفسر 81% من التغيرات الحاصلة في الآخر.

D. والا إجابة مما سبق

2. بلغت قيمة *Sig* المقابلة للمتغير *A* في جدول *Coefficients* 0.000 وقيمة *Tolerance* 0.61، بالتالي...

A. سيدخل المتغير *A* في معادلة الانحدار المتعدد

B. لن يدخل المتغير *A* في معادلة الانحدار المتعدد.

C. المعلومات غير كافية لاتخاذ قرار بهذا الشأن

D. ولا إجابة مما سبق

3. في معادلة الانحدار: $Y= 0.12-2X$، يمكن تفسير قيمة معامل ميل الانحدار على الشكل التالي

A. كل زيادة مقدارها 1 وحدة في *X* تؤدي إلى زيادة مقدارها 2 وحدة في *Y*

B. كل زيادة مقدارها 1 وحدة في *X* تؤدي إلى انخفاض مقداره 2 وحدة في *Y*.

C. كل انخفاض مقداره 1 وحدة في *Y* تؤدي إلى زيادة مقدارها 2 وحدة في *X*

D. كل زيادة مقدارها 1 وحدة في *Y* تؤدي إلى زيادة مقدارها 2 وحدة في *X*

4. تدل إشارة..... على اتجاه العلاقة بين المتغيرين

A. بيتا

B. معامل الانحدار b

C. كل من β ومعامل الانحدار

D. ولا إجابة مما سبق

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

مقارنة بين الارتباط والانحدار.

قارن بين الارتباط والانحدار مبيناً أوجه الشبه والاختلاف

[مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 1-6*]*

عدد شروط تنفيذ الانحدار الخطي المتعدد.

[مدة الإجابة: 10 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 3-6*]*

الفصل السابع: الاختبارات اللامعلمية
(Nonparametric Tests)

الكلمات المفتاحية:

الاختبارات المعلمية (*Parametric test*)، الاختبارات اللامعلمية (*Non-parametric test*)، التوزيع الطبيعي (*Normal Distribution*)، الترتيب (*rank*)، الوسيط (*Median*).

ملخص الفصل:

تستخدم الاختبارات اللامعلمية عادة بسبب عدم توافر الشروط الخاصة بالاختبارات المعلمية كشرط التوزيع الطبيعي مثلاً؛ لا تعتمد الاختبارات اللامعلمية على معالم المجتمع كالمتوسط *Mean* أو التباين *Variance*، كما أنها لا تفترض توزيعاً ما للبيانات ولهذا تعرف أيضاً باختبارات التوزيع الحر *Distribution- Free Test*، مع الإشارة إلى أنه يجب توافر شروط لتطبيقها إلا أنها أسهل بكثير من شروط الاختبارات المعلمية، ويفضل عادة استخدام الاختبارات المعلمية في حال توفر الشروط الخاصة بها كونها أكثر دقة من الاختبارات اللامعلمية. سيتناول هذا الفصل الاختبارات اللامعلمية التالية: اختبار كاي مربع *Chi-square(χ2)*، اختبار *Mann-Whitney U*، اختبار*Kruskal-Wallis* ، اختبار *Wilcoxon*، واختبار *Friedman*

المخرجات والأهداف التعليمية:

- يستوعب الطالب الفرق بين الاختبارات المعلمية واللامعلمية.
- يدرك الطالب شروط كل من التحاليل اللامعلمية.
- ينفذ الطالب بنفسه كل من التحاليل اللامعلمية
- يقارن الطالب بين حالات استخدام كل من الاختبارات اللامعلمية.
- يشرح الطالب التحليل المعلمي المقابل لكل من التحاليل اللامعلمية.

1-7 الاختبارات اللامعلمية (*Non-parametric tests*):

إن معظم الاختبارات التي يغطيها هذا الكتاب (على سبيل المثال، اختبارات t وتحليل التباين) هي اختبارات بارامترية (معلمية) من حيث أنها تعتمد إلى حد كبير على خصائص المجتمعات الإحصائية. يستخدم اختبار t على سبيل المثال المتوسط والانحراف المعياري للعينة لتقدير قيم معلمات المجتمع. تفترض الاختبارات المعلمية أيضًا أن القيم التي يتم تحليلها تأتي من مجتمعات موزعة طبيعياً ولها تباينات متساوية. ولكن من الناحية العملية، قد تنتهك البيانات التي تم جمعها أحد هذين الافتراضين أو كليهما. ومع ذلك، نظرًا للاعتقاد بأن اختبارات الاستدلال المعلمية قوية فيما يتعلق بانتهاكات الافتراضات الأساسية، فقد يستخدم الباحثون هذه الاختبارات رغم عدم استيفاء الافتراضات السابقة.

عندما تنتهك البيانات التي تم جمعها بشكل صارخ هذه الافتراضات (التوزيع الطبيعي للمتغيرات، البيانات ترتيبية أو أسمية)، يجب على الباحث اختيار اختبار غير معلمي مناسب. للاختبارات اللامعلمية متطلبات أقل حول خصائص المجتمع الإحصائي. على سبيل المثال ليس من الضروري معرفة المتوسط أو الانحراف المعياري أو شكل درجات السكان لاستخدام هذه الاختبارات.

2-7 اختبار كاي مربع للاستقلال بين متغيرين (χ^2):

الاستخدام الأساسي لاختبار كاي مربع الاستقلال هو تحديد ما إذا كان متغيرين فئويين مستقلين أو متصلين. ترجع النشأة الأولى لاختبار كاي مربع χ^2 (تلفظ ***Chi-Square***) إلى البحث الذي نشره *Karl Pearson* في أوائل القرن العشرين. ويستخدم توزيع χ^2 لاختبار الفرضيات المتعلقة بالبيانات التي تكون على شكل توزيعات تكرارية، وتعتمد جميع أشكال استخدامه على أساس مقارنة التكرارات الحقيقية مع التكرارات المتوقعة وفقاً لطبيعة التوزيع الاحتمالي للبيانات.

يقدم توزيع χ^2 وسيلة لاختبار الدلالة الإحصائية لجداول التقاطع. بمعنى آخر، يختبر χ^2 الدلالة الإحصائية للعلاقة بين متغيرين اسميين خصوصاً ويمكن استخدامه مع مستويات قياس أعلى. يختبر χ^2 الفرق بين التوزيع المُشاهد للبيانات بين الخلايا والتوزيع المتوقع لها، وكلما كان الفرق بين التوزيع المشاهد والتوزيع المتوقع أكبر كان الاحتمال أقل بأن يعزى هذا الفرق للصدفة. وتستخدم الصيغة التالية لحساب χ^2:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

حيث:

O_i: التكرار المشاهد في الخلية i

E_i: التكرار المتوقع في الخلية i

k: عدد الخلايا

ويمكن حساب القيم المتوقعة لكل خلية باستخدام الصيغة التالية:

$$= \frac{R_i C_j}{n} E_{ij}$$

حيث:

R_i: مجموع التكرار المشاهد في السطر i

C_j: مجموع التكرار المشاهد في العمود j

n: حجم العينة

وتحسب درجة الحرية *degrees of freedom* لـ χ^2 بالصيغة:

$$d.f. = (r - 1)(c - 1)$$

حيث يمثل r عدد الصفوف و c عدد الأعمدة.

ولكي يكون اختبار χ^2 مناسباً يجب التأكد من وجود عدد كاف من المشاهدات في كل خلية. وخصوصاً، عند درجة حرية تساوي 1 يجب ألا يقل حجم الخلية المتوقع عن 5. وإذا كانت درجات الحرية أكبر من الواحد $(d.f.>1)$ فلا يجب استخدام χ^2 إذا كان أكثر من 20% من التكرارات المتوقعة أصغر من 5 أو حين يكون أي من التكرارات المتوقعة أصغر من 1.

ولغرض اختبار مدى استقلالية المتغيرات فيما بينها تُعتمد الفرضيتان التاليتان:

- فرضية العدم H_0 القائلة باستقلالية المتغيرين المدروسين عن بعضهما (أي استقلالية الصفوف عن الأعمدة) (أو $(O_i = E_i$
- الفرضية البديلة H_1 القائلة بوجود علاقة بين المتغيرين (أو $(O_i \neq E_i$

1-2-7 افتراضات اختبار كاي مربع:

- يفترض أن تكون البيانات قد جمعت عشوائياً.
- استقلال المشاهدات مما يعني إجابة المستجوب مرة واحدة فقط.

- يجب أن يكون التكرار المتوقع لكل خلية 5 على الأقل.

2-2-7 الاختبار باستخدام *SPSS*: ترغب شركة *Sony*العالمية في إجراء بحث لتحديد مدى وجود علاقة بين ملكية علامة تجارية محددة للهاتف الذكي (*Samsung=1, Apple=2, Sony=3, Nokia=4*) وجنسية الزبون (*American=1, British=2, Japanese=3, Indian=4*). يوضح الجدول رقم (1/7) عدد الحالات لتقاطع العلامات التجارية للهواتف الذكية مع جنسية الزبون.

الجدول رقم (1/7): جدول عدد الحالات لتقاطع العلامات التجارية للهواتف الذكية مع جنسية الزبون

		NATIONALITY				
		AMERICAN	*BRITISH*	*JAPANESSE*	*INDIAN*	*Total*
SMARTPHONES	*SAMSUNG*	*12*	*12*	*10*	*10*	*44*
	APPLE	*26*	*56*	*10*	*12*	*104*
	SONY	*5*	*22*	*18*	*5*	*50*
	NOKIA	*10*	*5*	*5*	*12*	*32*
	Total	*53*	*95*	*43*	*39*	*230*

ولدراسة العلاقة بين العلامة التجارية للهاتف الذكي وجنسية الزبائن ستكون فرضيتا العدم والبديلة على الشكل التالي:

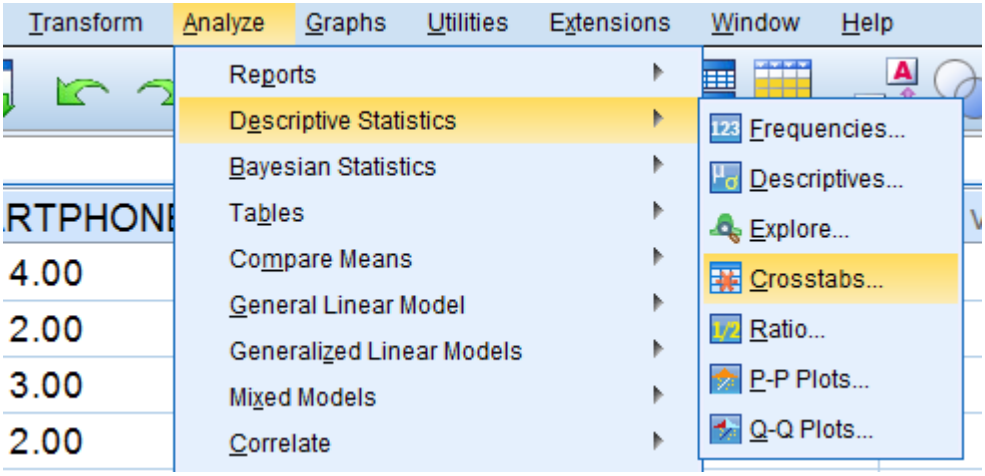
H_0: لا توجد علاقة بين العلامة التجارية للهاتف الذكي وجنسية الزبائن (بمعنى أن المتغيرين مستقلان وأن الاختلاف في التكرارات الظاهرة في جدول التقاطع ناتج عن الصدفة).

H_1: توجد علاقة بين العلامة التجارية للهاتف الذكي وجنسية الزبائن.

لتطبيق اختبار χ^2 في *SPSS* يُتبع المسار التالي:

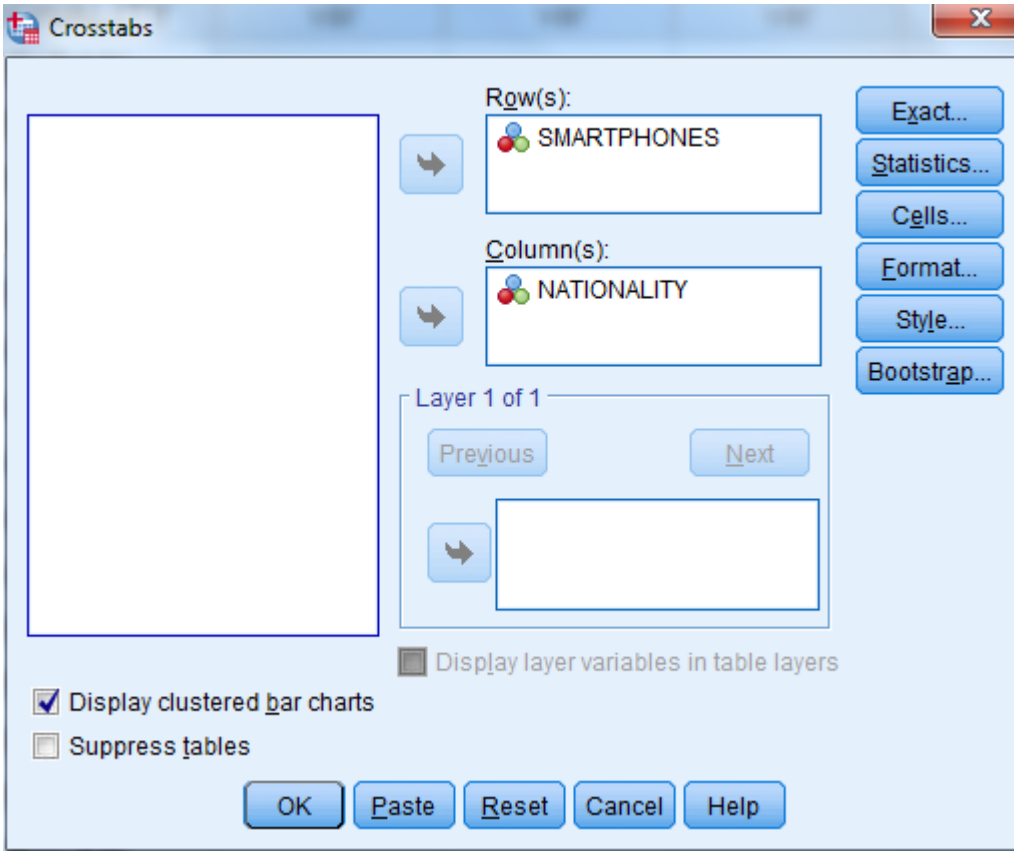
Crosstabs ← ***Descriptive Statistics*** ← ***Analyze***

الشكل رقم (1/7): نافذة Crosstabs



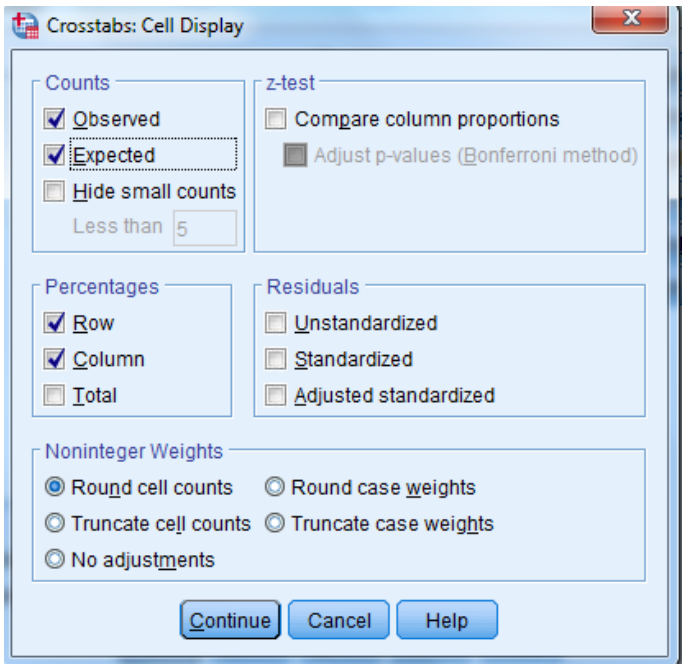
يُدخل الباحث المتغير Smartphones في قائمة Row(s) ومتغير Nationality في قائمة Column(s) (ومن الممكن إدخالهما بالعكس) ويؤشر على Display cluster bar char كما هو موضح في الشكل (2/7).

الشكل رقم (2/7): إدخال المتغيرات في القوائم Row(s) وColumn(s)



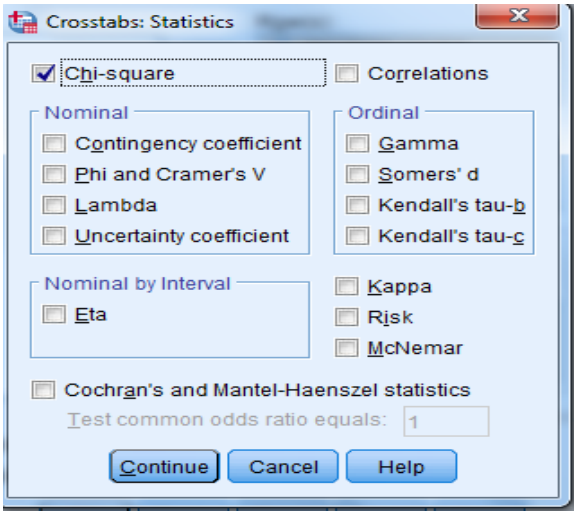
ثم ينقر الباحث *Cells*، فتظهر القائمة التالية في الشكل رقم (3/7).

الشكل رقم (3/7): نافذة Crosstabs Cell Display



يُؤشر على كل من *Expected* و*Row* و*Column* ثم يُنقر زر *Continue*، وعندما تفتح قائمة *crosstabs* يُضغط زر *statistics*، فتظهر القائمة الموضحة في الشكل رقم (4/7).

الشكل رقم (4/7): النافذة Crosstabs Statistics



يُؤشر على *Chi-square* ثم ينقر على زر *continue* في نافذة *Crosstabs: Statistics*، وعلى *OK* في نافذة *Crosstabs* وحينها يحصل الباحث على النتائج التالية الواردة في الجداول (2/7) و(3/7) والشكل (5/7).

الجدول رقم (2/7): *SMARTPHONES * NATIONALITY Crosstabulation*

			NATIONALITY				
			AMERICAN	BRITISH	JAPANESSE	INDIAN	Total
SMARTPHONES	SAMSUNG	Count	12_a	12_a	10_a	10_a	44
		Expected Count	10.3	18.2	8.1	7.4	44.0
		% within SMARTPHONES	27.3%	27.3%	22.7%	22.7%	100.0%
		% within NATIONALITY	22.6%	12.8%	23.8%	26.3%	19.4%
	APPLE	Count	$26_{a, b}$	56_b	10_c	$12_{a, c}$	104
		Expected Count	24.3	43.1	19.2	17.4	104.0
		% within SMARTPHONES	25.0%	53.8%	9.6%	11.5%	100.0%
		% within NATIONALITY	49.1%	59.6%	23.8%	31.6%	45.8%
	SONY	Count	5_a	22_b	18_c	$4_{a, b}$	49
		Expected Count	11.4	20.3	9.1	8.2	49.0
		% within SMARTPHONES	10.2%	44.9%	36.7%	8.2%	100.0%
		% within NATIONALITY	9.4%	23.4%	42.9%	10.5%	21.6%
	NOKIA	Count	$10_{a, b}$	4_c	$4_{b, c}$	12_a	30
		Expected Count	7.0	12.4	5.6	5.0	30.0
		% within SMARTPHONES	33.3%	13.3%	13.3%	40.0%	100.0%
		% within NATIONALITY	18.9%	4.3%	9.5%	31.6%	13.2%
	Total	Count	53	94	42	38	227
		Expected Count	53.0	94.0	42.0	38.0	227.0
		% within SMARTPHONES	23.3%	41.4%	18.5%	16.7%	100.0%
		% within NATIONALITY	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Each subscript letter denotes a subset of NATIONALITY categories whose column proportions do not differ significantly from each other at the .05 level.

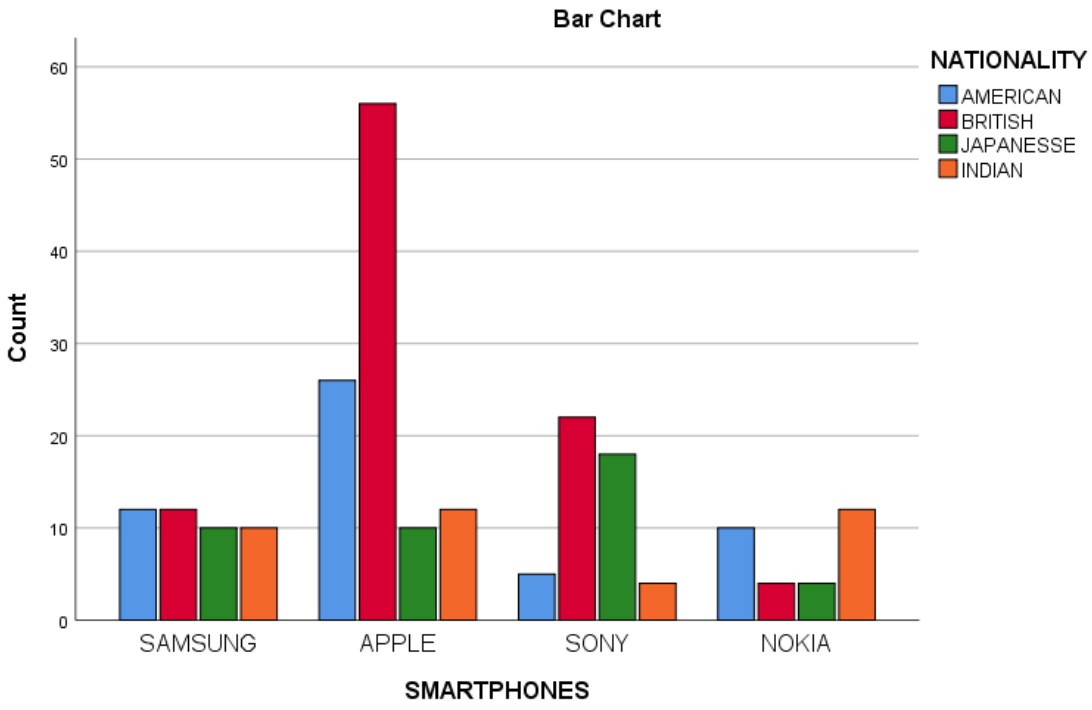
الجدول رقم (3/7): اختبار *Pearson Chi-Square*

Chi-Square Tests

	Value	*df*	*Asymptotic Significance (2-sided)*
Pearson Chi-Square	*45.754[a]*	*9*	*.000*
Likelihood Ratio	*45.447*	*9*	*.000*
Linear-by-Linear Association	*2.116*	*1*	*.146*
N of Valid Cases	*227*		

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.02.

الشكل (5/7): مخطط بياني يوضح التوزيعات بين العلامات التجارية وجنسيات الزبائن



من الجدول رقم (3/7) يلاحظ من قيم اختبار *Pearson Chi-Square* بأن $\chi^2(df=9) = 45.754$ وأن مستوى الدلالة المحسوب $p < 0.001$، فيمكننا رفض فرضية العدم القائلة بعدم وجود علاقة بين العلامة التجارية للهاتف الذكي وجنسية الزبائن وقبول الفرضية البديلة، أي يوجد فرق بين جنسيات الزبائن من حيث حيازة علامات تجارية محددة للهواتف الذكية. كما يُلاحظ أيضاً أن النتيجة تُذكرّنا (أسفل الجدول) بشرط أن ألا يقل عدد التكرارات المتوقعة ضمن خلايا جدول التقاطع عن 5، وهذا الشرط محقق في هذا المثال.

3-7 اختبار عينتين مستقلتين *(Mann-Whitney U test for two independent samples)*

هو اختبار لامعلمي يستخدم:

- للمقارنة بين عينتين مستقلتين عندما تكون البيانات ترتيبية،
- أو بدلاً من اختبار T للعينات المستقلة عندما لا يتوفر شرط التوزيع الطبيعي.

وبما أنه يستخدم في حالة البيانات الترتيبية فإنه يعتمد على المقارنة بين وسيط عينتين بدلاً من مقارنة المتوسطات. ومن أهم الشروط العامة الواجب توفرها لتطبيق اختبار ***Mann-Whitney U*** ما يلي:

- يجب أن تكون البيانات ترتيبية ***Ordinal***.
- يجب أن تكون العينة عشوائية وقيم مفرداتها لا تعتمد على بعضها البعض.

1-3-7 الاختبار باستخدام *SPSS*: لتوضيح كيفية تطبيق اختبار *Mann-Whitney U* يمكن أخذ المثال التالي: ترغب شركة *BMW* للسيارات بإجراء دراسة لمعرفة فيما إذا اختلف عدد المحركات المجمعة في مصانعها (متغير كمي: نسب) تبعاً لجنس العاملين (متغير غير كمي: اسمي). اعتمدت الدراسة على أسلوب الملاحظة، قيس عدد المحركات المجمعة لكل من الذكور والإناث خلال فترة زمنية محددة.

لجأ الباحث المسؤول كخطوة أولى إلى اختبار *Independent-Samples t-test* ولكن تبين أن متغير عدد المحركات المجمعة/ساعة لا يتبع التوزيع الطبيعي وفقاً لاختبار *Kolmogorove-Smirnove*، بالتالي كان لابد من استخدام اختبار *Mann-Whitney* حيث ستكون فرضيتا العدم والبديلة على الشكل التالي:

H_0 فرضية العدم: لا يوجد اختلاف جوهري بين عدد المحركات المجمعة في مصانع *BMW* تبعاً لنوع العمال أي أن **وسيط عدد المحركات المجمعة من قبل العمال الذكور = وسيط عدد المحركات المجمعة من قبل العمال الإناث**.

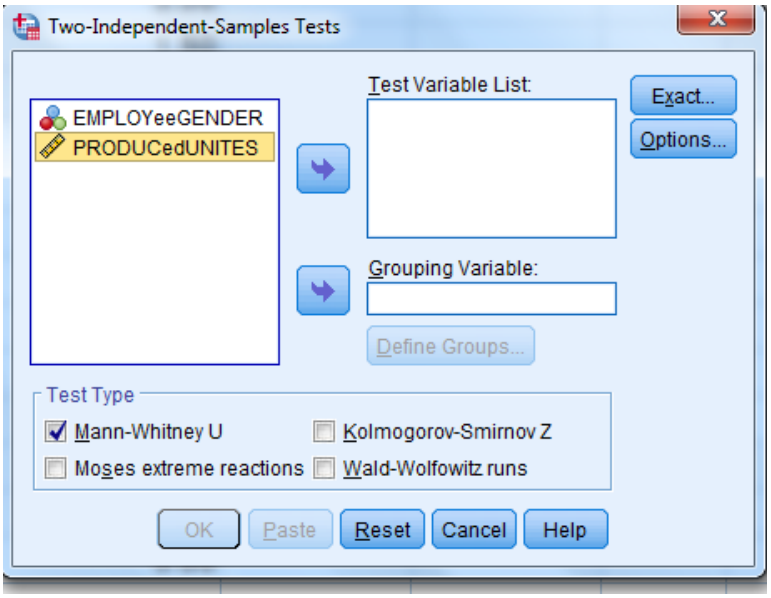
H_1 الفرضية البديلة: يوجد اختلاف جوهري بين عدد المحركات المجمعة في مصانع *BMW* تبعاً لنوع العمال أي أن **وسيط عدد المحركات المجمعة من قبل العمال الذكور ≠ وسيط عدد المحركات المجمعة من قبل العمال الإناث**.

ولتنفيذ الاختبار في *SPSS* تُتبع الخطوات التالية:

Analyze ← Non-Parametric Statistics ← 2 Independent Samples

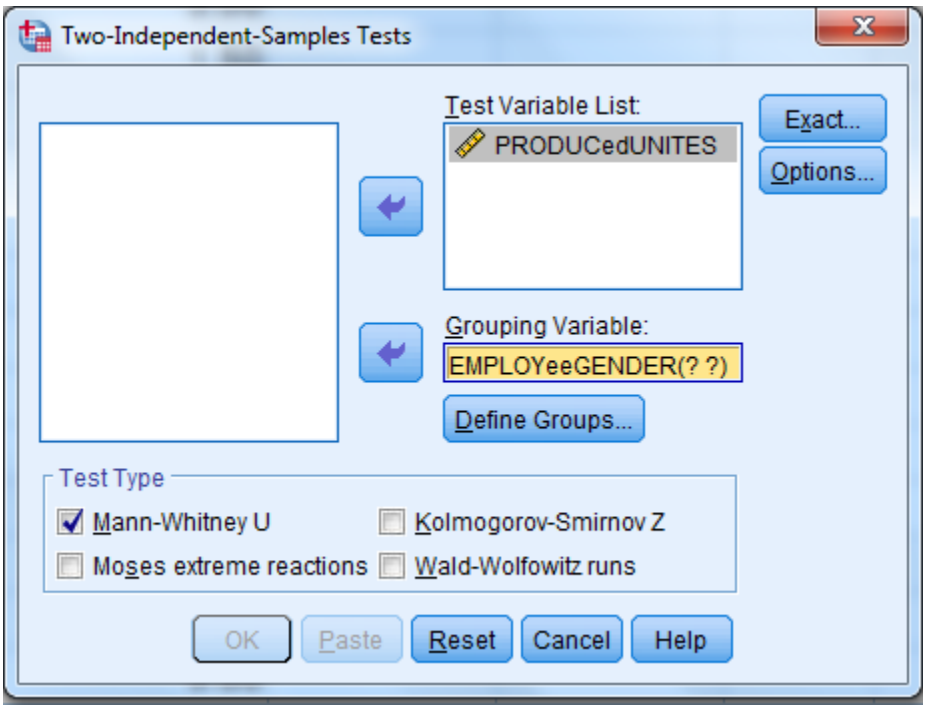
فتظهر النافذة *Two-Independent-Samples Test* كما هو واضح في الشكل (6/7).

الشكل رقم (6/7): المرحلة الأولى من اختبار Two –Independent –Samples Tests



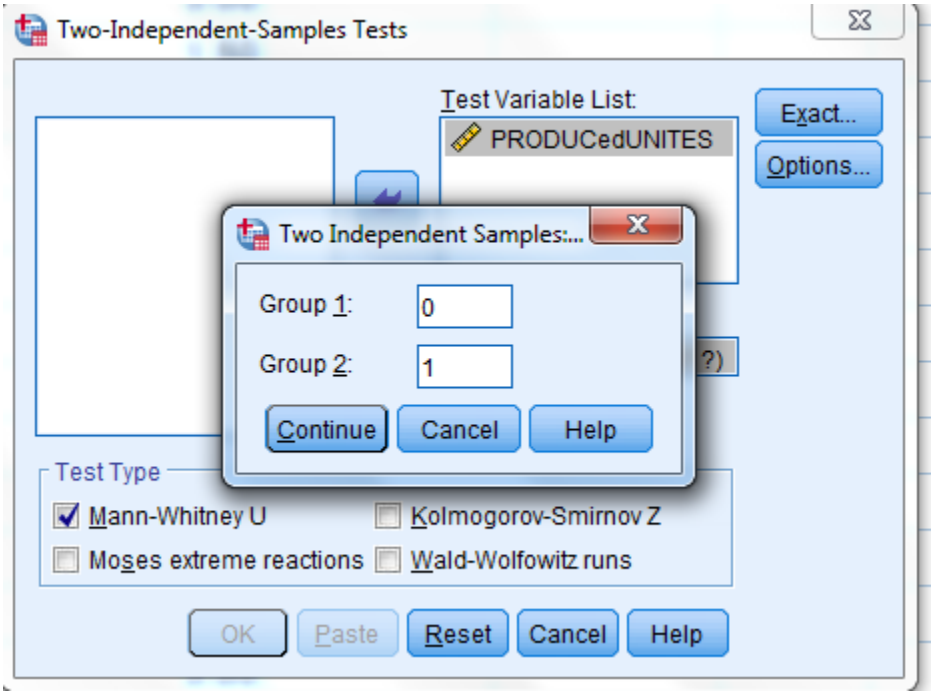
يضع الباحث المتغير *Employee Gender* في *Grouping Variable* (المتغير المستقل)، ويضع المتغير *Production Unites*(المتغير التابع) في *Test Variable List*، كما في الشكل (7/7).

الشكل رقم الشكل رقم (7/7): إدخال المتغير التابع Customer في قائمة Test Variable List



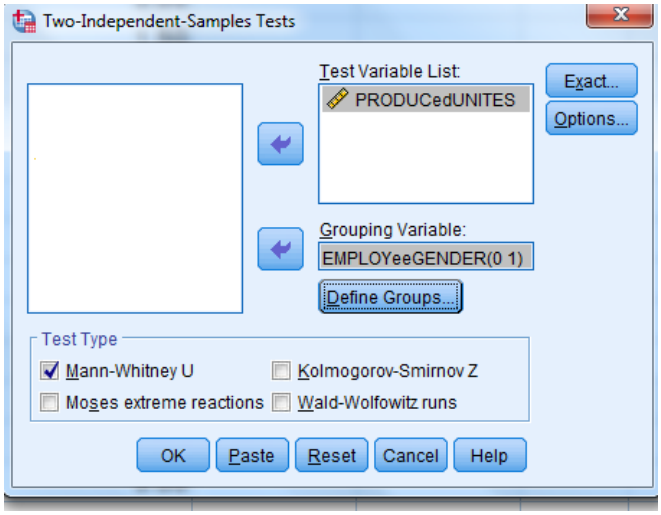
يُضغط على*Define Groups* فتظهر النافذة *Tow-Independent-Samples Define Groups*. كما هو واضح في الشكل (8/7)، ويدخل قيمتي المتغير المستقل (في هذه الحالة: الذكور=0، والإناث=1).

الشكل رقم الشكل رقم(8/7): Two –Independent –Samples Define Groups



يُنقر فوق *Continue* فتظهر النافذة الموضحة في الشكل (9/7).

الشكل رقم(9/7): المرحلة الأخيرة من اختبار Two –Independent –Samples Tests



ثم يقوم الباحث بالنقر فوق *OK* في الشكل رقم(9/7) فتظهر النتيجة التالية:

الجدول رقم (4/7): نتيجة اختبار Mann-Whitney Test (Ranks)

	Employee GENDER	*N*	*Mean Rank*	*Sum of Ranks*
Produced UNITES	*male*	*198*	*173.50*	*34353.00*
	female	*102*	*105.85*	*10797.00*
	Total	*300*		

الجدول (5/7): معنوية اختبار Mann-Whitney Test (Test Statistics[a])

	Produced UNITES
Mann-Whitney U	*5544.000*
Wilcoxon W	*10797.000*
Z	*-6.460-*
Asymp. Sig. (2-tailed)	*.000*

a. Grouping Variable: Employee GENDER

تتألف نتائج اختبار *Mann-Whitney* من جدولين، يصف الجدول الأول (4/7) العينات المدخلة بينما يصف الثاني (5/7) قيمة ومعنوية اختبار *Mann-Whitney* . يصف الجدول الأول العينتين فُيظهر أن حجم عينة المجموعة الأولى للعمال الذكور 198 ومتوسط ترتيبها 173.5 ومجموع الترتيب هو *34353.00* ، أما المجموعة الثانية للعمال الإناث فحجم العينة *102* ومتوسط الترتيب فيها هو *105.85* بمجموع قدره *10797.00*.

ويبين الجدول (5/7) أعلاه أن قيمة اختبار مان ويتني هي *5544.000* وهي دالة إحصائية عند 1% حيث إن *Asymp. Sig. (2-tailed)* =0.000 وهي أصغر من مستوى الدلالة *0.05*. بمعنى آخر تُرفض فرضية العدم وتقبل البديلة التي تنص على اختلاف متوسط الوحدات المنتجة تبعاً لجنس العمال، حيث كان متوسط الوحدات المنتجة من قبل العمال أعلى من مثيله لدى العاملات. وبناء عليه قد تتخذ شركة *BMW* قراراً بنقل العاملات إلى مهام أخرى والاعتماد على الذكور فقط في تجميع المحركات.

4-7 اختبار *Kruskal-Wallis* لمقارنة عدة مجتمعات مستقلة

اختبار لامعلمي يستخدم للمقارنة بين أكثر من مجموعتين مستقلتين، وعادة ما يطبق عندما **لا تتوافر شروط تطبيق اختبار تحليل التباين الأحادي** فهو نموذج لامعلمي لتحليل *One-Way ANOVA* الأحادي أو **عندما تكون البيانات المتوافرة هي بيانات ترتيبية** .ومن أهم الشروط العامة الواجب توافرها لتطبيق اختبار *Kruskal-Wallis* ما يلي:

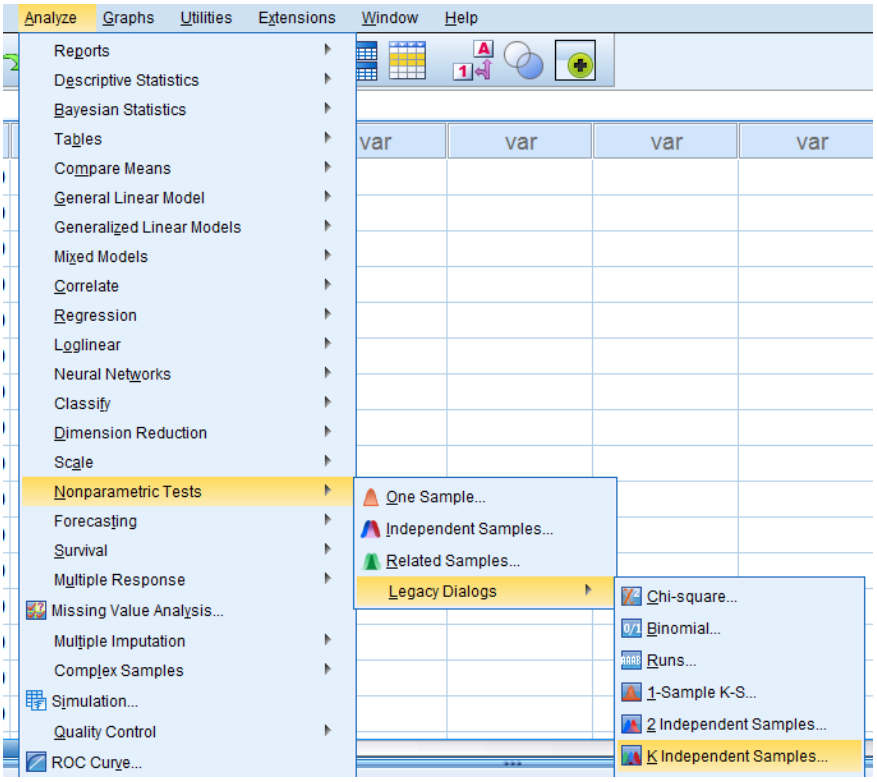
- يجب أن تكون البيانات ترتيبية *Ordinal* (أو كمية ولكن لا تحقق شرط التوزيع الطبيعي).
- يجب أن تكون العينة عشوائية وقيم مفرداتها لا تعتمد على بعضها البعض.

1-4-7 الاختبار باستخدام *SPSS*: لتوضيح كيفية تطبيق اختبار *Kruskal-Wallis* ترغب إدارة بنك *HSBC* العالمي في معرفة مدى اختلاف تفضيل الزبائن*[* متغير كمي: من 1 (لا أفضله على الإطلاق) إلى 5(أفضله جداً*]* لأحد خدماتها الجديدة وذلك تبعاً لمستوى أعمارهم *[*متغير ترتيبي: أربع مستويات عمرية من 1 (بين20-30 عام) إلى 4(أكثر من 50 عام*]* وذلك لمساعدتها في تقسيم السوق واستهدافها بشكل أفضل، جُمعت البيانات عشوائياً من 300 زبون ممن جربوا الخدمة الجديدة، أراد قسم البحوث استخدام تحليل *One-Way ANOVA* ولكن نتيجة اختبار التوزيع الطبيعي بينت بأن متغير تفضيل الزبائن لا يحقق هذا الشرط، فاختار الباحثون اختبار *Kruskal-Wallis* الذي يلائم هذه الحالة.

ولتطبيق الاختبار في *SPSS* يمكن اتباع المسار التالي:

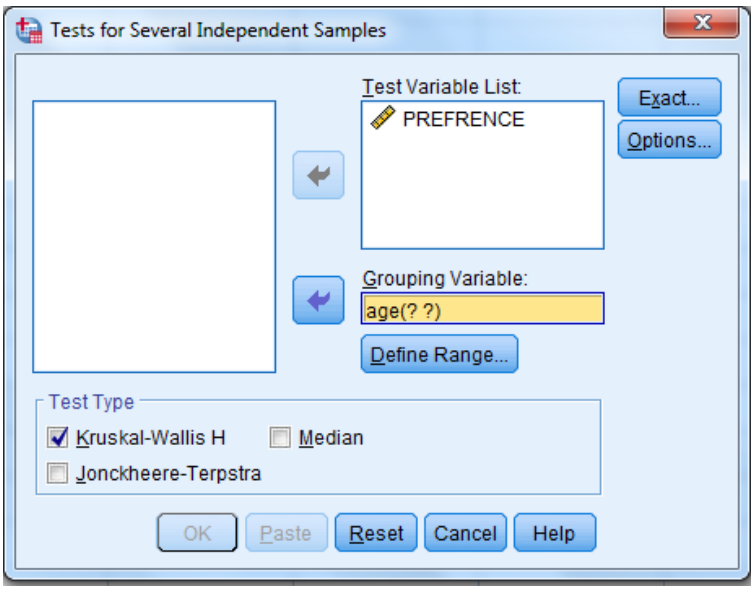
2 Independent Samples ←Non-Parametric Statistics← Analyze

الشكل رقم الشكل رقم(10/7): المرحلة الأولى من تنفيذ اختبار *Kruskal-Wallis*



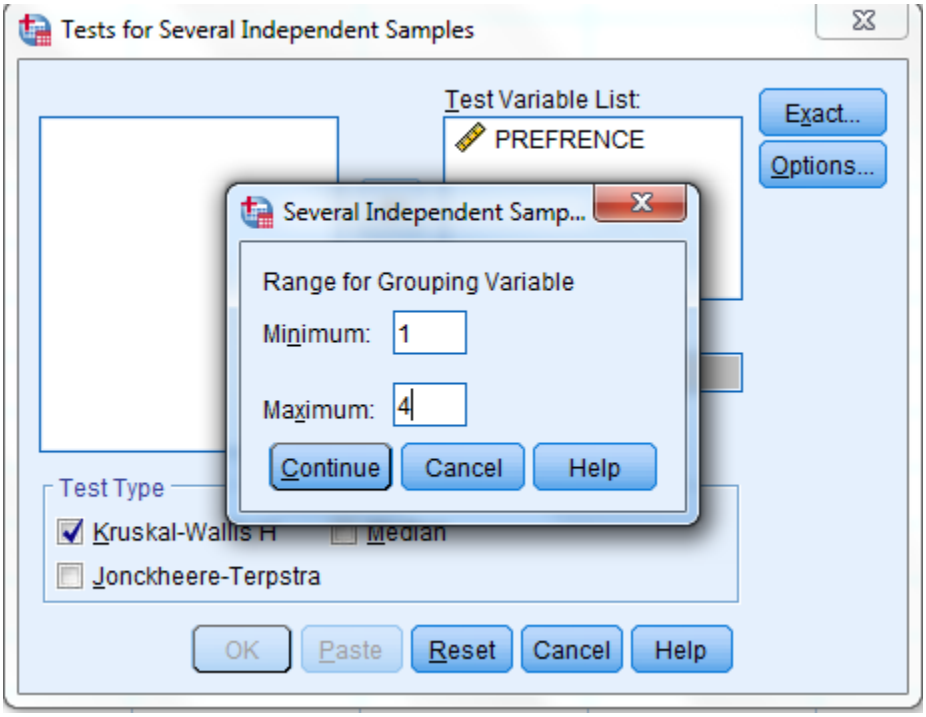
فتظهر نافذة *Tests for several Independent Samples* كما هو موضح في الشكل (11/7)

الشكل رقم (11/7): النافذة *Tests for several Independent Samples*



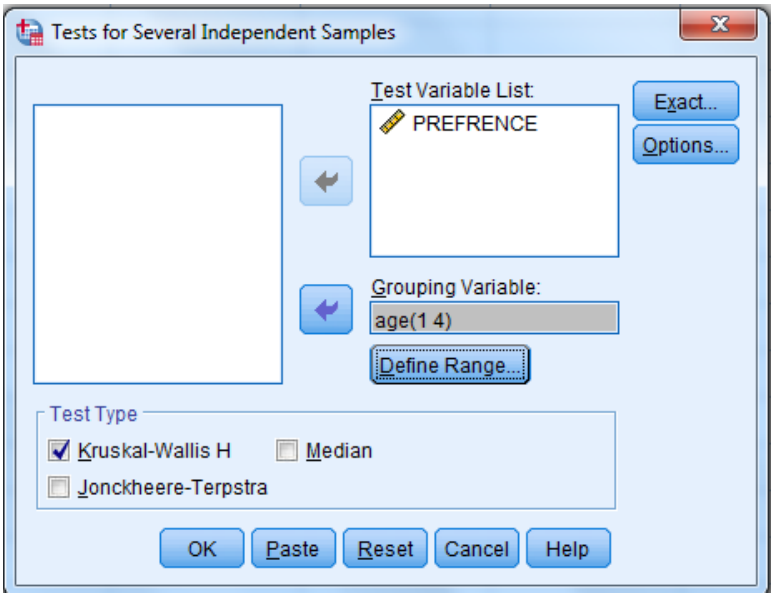
يُضغط على *Define Groups* فيظهر الشكل (12/7).

الشكل رقم(12/7): نافذة *Test for several –Independent –Samples Define Groups*



يُوضع عند *Minimum* رقم (1) للدلالة على رمز المجموعة الأولى من الزبائن وهي الفئة العمرية الأولى، ويُوضع عند *Maximum* رقم (4) للدلالة على رمز آخر مجموعة من الزبائن وهي الفئة العمرية الرابعة، وذلك كما هو موضحاً بالشكل أعلاه، فيحصل الباحث على الشكل التالي:

الشكل رقم (13/7): المرحلة الثالثة من اختبار *Test for several –Independent –Samples*



يُلاحظ ظهور الأرقام (1 4) في خانة *Grouping Variable*، يُضغط على *OK* فتظهر النتائج التالية:

الجدول رقم (6/7): نتائج اختبار *Kruskal-Wallis* (*Ranks*)

	Age	*N*	*Mean Rank*
PREFRENCE	*20-30 YEAR*	*27*	*128.33*
	31-40	*174*	*172.77*
	41-50	*66*	*145.18*
	MORE THAN 50	*33*	*61.86*
	Total	*300*	

الجدول رقم (7/7): قيمة ومعنوية اختبار *Kruskal-Wallis* (*Test Statistics*[a,b])

	PREFRENCE
Kruskal-Wallis H	*50.728*
df	*3*
Asymp. Sig.	*.000*

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: age

تظهر نتيجة الاختبار على شكل جدولين، يصف الجدول الأول (6/7) ترتيب العينات الأربع، ويظهر الجدول الثاني (7/7) نتيجة الاختبار حيث بلغت قيمة *Kruskal-Wallis* *50.728* بدرجة حرية 3 عند مستوى دلالة *0.000* وهي أصغر من α = ***0.05*** **وبالتالي** ترفض فرضية العدم وتقبل البديلة التي تنص على وجود فروق في تفضيلات الزبائن للخدمة الجديدة تبعاً لمستويات أعمارهم، فكانت الفئة العمرية من 31-40 الأكثر تفضيلاً لهذه الخدمة الجديدة.

5-7 اختبار عينتين مرتبطتين
(Wilcoxon Signed Ranks Test for related samples)

اختبار لامعلمي يطبق عادة عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار*Paired Samples t-test* فهو نموذج لامعلمي لتحليل *T-Test*. عندما يريد الباحث المقارنة بين بيانات جُمعت من الأشخاص أنفسهم (أو من نفس الأشياء) فإن الاختبار الأنسب هو *t* لكن بشرط توافر التوزيع الطبيعي، لكن في حال عدم توافر شرط التوزيع الطبيعي فإن اختبار*Wilcoxon* هو الأنسب. ومن أهم الشروط العامة الواجب توافرها لتطبيق اختبار *Wilcoxon* ما يلي:

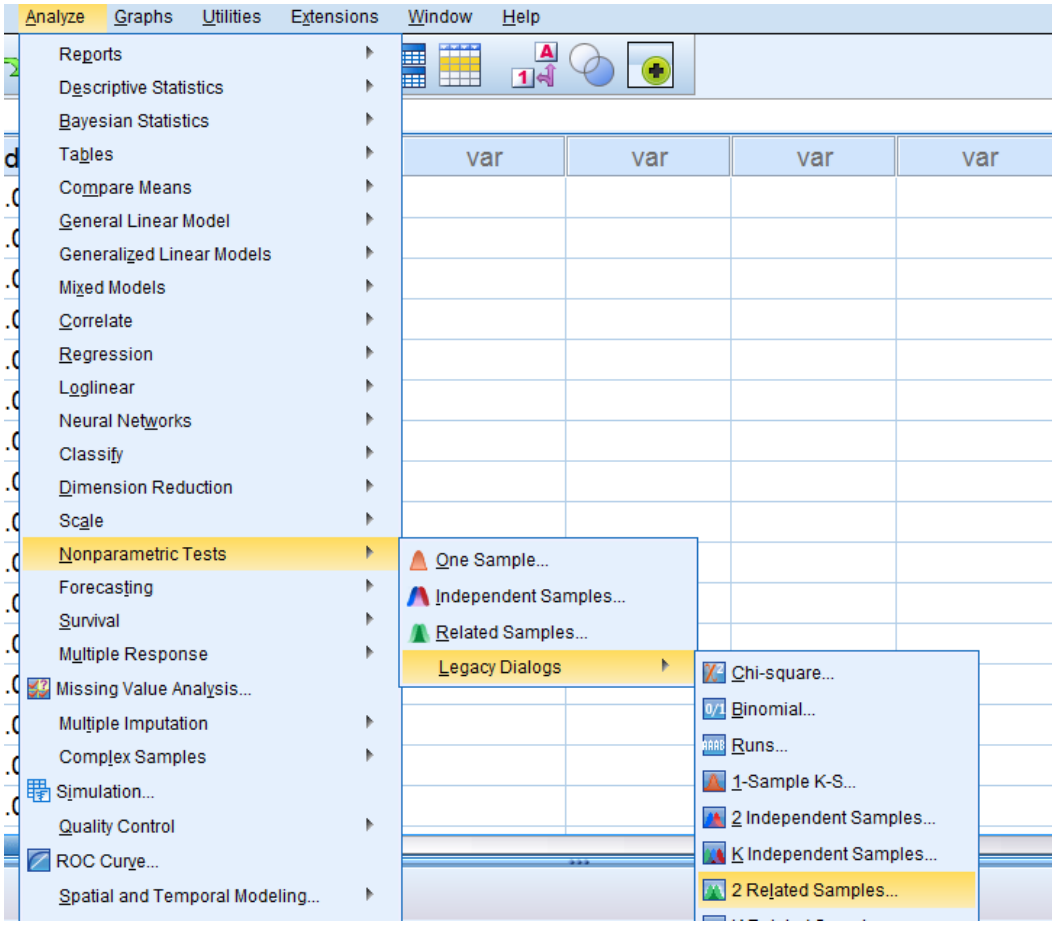
- يجب أن تكون البيانات ترتيبية *Ordinal*.
- يجب أن تكون العينة عشوائية وقيم مفرداتها لا تعتمد على بعضها البعض.

1-5-7 الاختبار باستخدام *SPSS*: لتوضيح كيفية تطبيق اختبار *Wilcoxon*، ترغب شركة *Kia Motors*بتقييم واختبار أحد إعلاناتها المخصصة للبث عبر التلفزيون ومواقع التواصل الاجتماعي قبل طرحه بشكل نهائي، طُلب من 400 مشترٍ محتمل لسيارتها الجديدة *Stinger* أن يعبروا عن درجة تفضيلها على مقياس مكون من 5 فئات (لا أفضلها على الإطلاق=1 إلى أفضلها بشدة=5) قبل عرض الإعلان عليهم، ثم عرض الإعلان عليهم ومن بعدها طلب منهم تقييم السيارة مرة ثانية على نفس المقياس السابق الذكر.

حاول الباحث استخدام تحليل *Paired Samples T-test* لتحديد فيما إذا ارتفع تفضيل المشترون المحتملون للسيارة الجديدة بعد مشاهدة الإعلان، إلا أن متغيري درجة تفضيل السيارة قبل/بعد مشاهدة الإعلان لم يتبعا التوزيع الطبيعي وفقاً لنتائج اختبار *Kolmogrove-Smirnove*، ما دفع الباحث لاستخدام اختبار *Wilcoxon*، ولتنفيذه في *SPSS* يتبع الباحث الخطوات التالية:

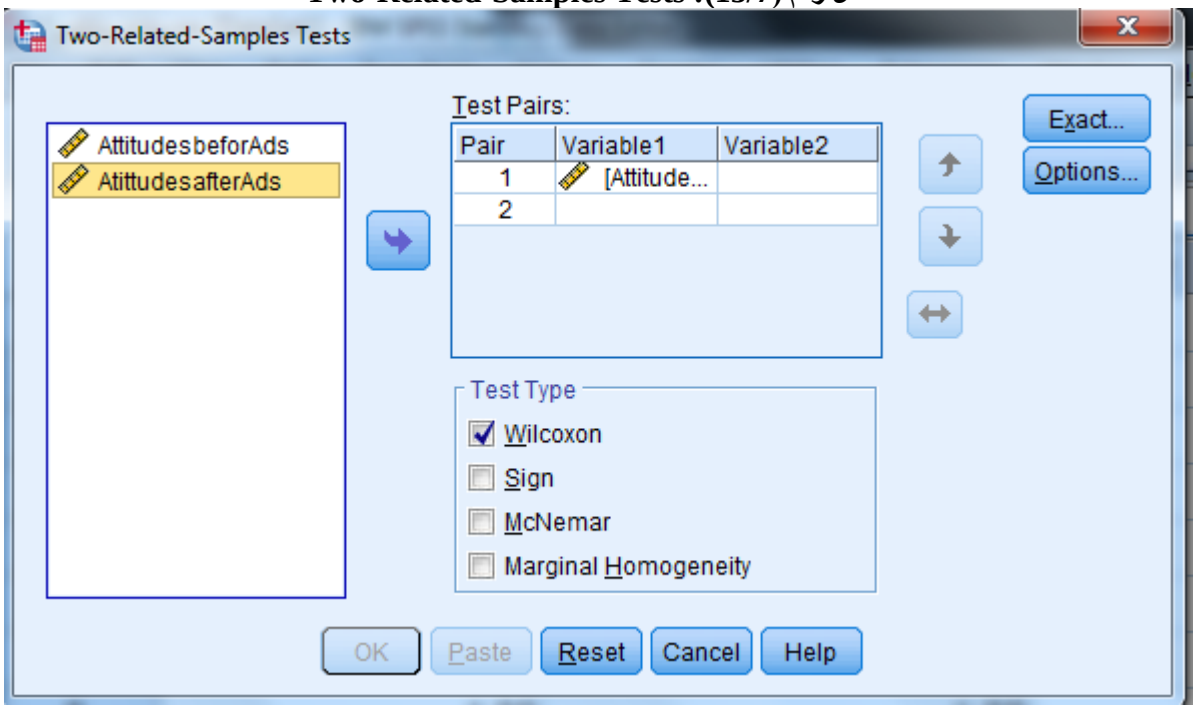
Analyze ← Non-Parametric Statistics ← 2 Related-Samples

الشكل (14/7): الخطوة الأولى في تنفيذ اختبار *Wilcoxon*



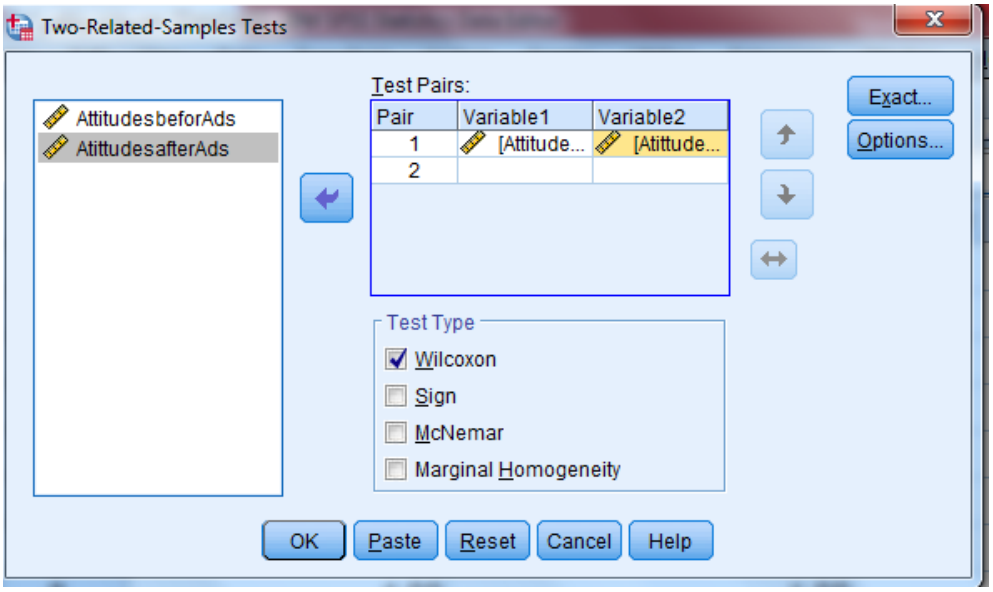
فتظهر النافذة *Two-Related-Samples Tests* كما هو موضح في الشكل رقم (15/7).

الشكل رقم (15/7): Two-Related-Samples Tests



تُدخل المتغيرات *Attitudes before* أولاً ثم *Attitudes after* ثانياً في خانة *Test Pairs* فيحصل الباحث على الشكل رقم (16/7)

الشكل رقم(16/7): المرحلة الثانية من اختبار*Wilcoxon*



يضغط الباحث على *OK* فتظهر نتائج الاختبار الموضحة في الجداول (8/7) و(9/7).

الجدول رقم(8/7) نتائج اختبار *Wilcoxon* (*Ranks*)

		N	*Mean Rank*	*Sum of Ranks*
Attitudes after ADS – Attitudes before ADS	*Negative Ranks*	*20[a]*	*74.50*	*1490.00*
	Positive Ranks	*244[b]*	*137.25*	*33490.00*
	Ties	*136[c]*		
	Total	*400*		

a. Attitudes after ADS < Attitudes before ADS

b. Attitudes after ADS > Attitudes before ADS

c. Attitudes after ADS = Attitudes before ADS

الجدول رقم(9/7): معنوية اختبار *Wilcoxon*

	Attitudes after ADS – Attitudes before ADS
Z	*-13.226-[b]*
Asymp. Sig. (2-tailed)	*.000*

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

تظهر نتيجة الاختبار على شكل جدولين، يصف الجدول الأول (8/7) العينات الثلاثة، حيث يبين أن عدد الحالات الكلية هي 400 منهم 20 حالة كان فيها تفضيل السيارة بعد مشاهدة الإعلان أقل من قبل(*before> after*)، و244 حالة كان فيها تفضيل السيارة بعد المشاهدة أكبر من قبل مشاهدة الإعلان (*before< after*)، و160 حالة تساوى قبل مع بعد، ويظهر الجدول الثاني نتيجة الاختبار إذ بلغت قيمة *Z (-13.226)* عند مستوى دلالة *0.000* وهي أصغر من ***α = 0.05*** وبالتالي ترفض فرضية العدم وتقبل البديلة التي تنص على وجود أثر للإعلان على تقييم السيارة وبالتالي البدء ببث الإعلان عبر التلفزيون ومواقع التواصل الاجتماعي.

6-7 اختبار *Friedman Test* لعدة عينات مرتبطة:

اختبار لامعلمي للعينات غير المستقلة يطبق عادةً عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار تحليل التباين، وهو مشابه لاختبار تحليل التباين المعلمي من النوع *Repeated Measure Design*، ويطبق في حالة عدم توافر شروط تطبيق الاختبارات المعلمية، ومن أهم الشروط العامة الواجب توافرها لتطبيق اختبار *Friedman* ما يلي:

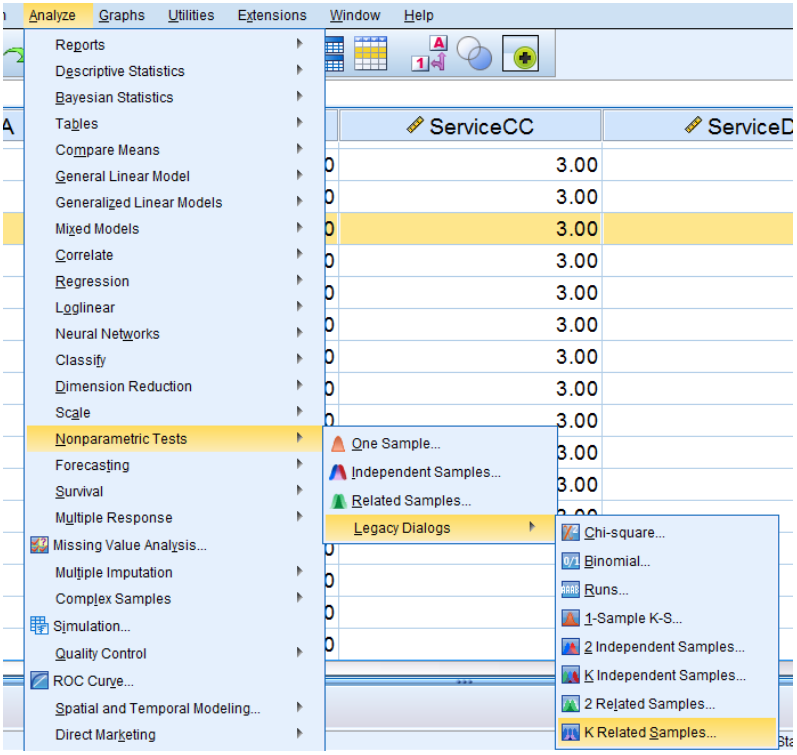
- يجب أن تكون البيانات ترتيبية *Ordinal*.
- يجب أن تكون العينة عشوائية.

1-6-7 الاختبار باستخدام *SPSS*: لتوضيح كيفية تطبيق اختبار *Friedman*، يرغب البريد السوري بالمقارنة بين درجة تفضيل الزبائن لأربعة أنواع محتملة لخدمات جديدة، ولمعرفة الفرق بين درجات التفضيل سئُلت عينة عشوائية مكونة من 297 زبوناً محتملاً عن درجة تفضيلهم لكل من الخدمات الجديدة المحتملة، حيث يشير الترتيب 1 إلى درجة التفضيل الأولى يليه الترتيب 2 و3 و4.

والمطلوب اختبار فرضية العدم القائلة بعدم وجود فروق معنوية بين درجة تفضيل الخدمات الأربعة الجديدة المقترحة. ولتنفيذ الاختبار في *SPSS* نتبع الخطوات التالية:

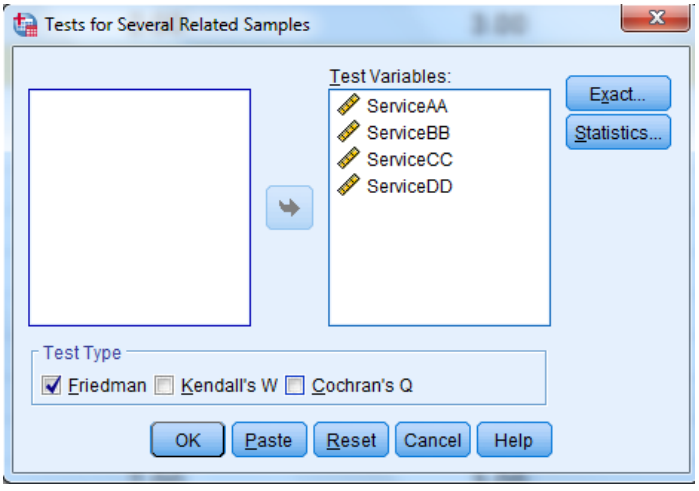
Analyze*← *Non-Parametric Statistics*← *K Related-Samples

الشكل رقم (17/7): المرحلة الأولى من تنفيذ اختبار *Friedman*



فتظهر النافذة التالية:

الشكل رقم (18/7): المرحلة الثانية من اختبار*Friedman*



توضع المتغيرات *Service AA* و*Service BB* و*Service CC* و*Service DD* التي يمثل كل منها درجات تفضيل الخدمات الأربعة في خانة *Test Variable* ويُضغط على *Ok*، فيحصل الباحث على النتائج الواردة في الجداول (10/7) و(11/7).

الجدول رقم (10/7): نتائج اختبار *Friedman* (*Ranks*)

	Mean Rank
Service AA	*2.48*
Service BB	*2.37*
Service CC	*2.26*
Service DD	*2.88*

الجدول رقم (11/7): معنوية اختبار *Friedman*

N	*297*
Chi-Square	*38.491*
df	*3*
Asymp. Sig.	*.000*

a. Friedman Test

يبين الجدول رقم (10/7) متوسط الترتيب للخدمات الأربعة، بينما يشير الجدول (11/7) إلى أن *Chi-square= 38.491* و *Sig = 0.000* وهي أصغر من مستوى الدلالة *α = 0.05*. بمعنى آخر يمكننا رفض فرضية العدم القائلة بعدم وجود فروق معنوية بين درجة تفضيل الخدمات الأربعة وقبول الفرضية البديلة.

خلاصة الفصل: تستخدم الاختبارات اللامعلمية عادة بسبب عدم توافر الشروط الخاصة بالاختبارات المعلمية كشرط التوزيع الطبيعي مثلاً، علماً بأن للاختبارات اللامعلمية شروطاً لتطبيقها أيضاً إلا أنها أسهل بكثير من شروط الاختبارات المعلمية. **ويفضل عادة استخدام الاختبارات المعلمية في حال توافر الشروط الخاصة بها لكونها أكثر دقة من الاختبارات اللامعلمية.** ويُستخدم توزيع χ^2 لاختبار الفرضيات المتعلقة بالبيانات التي تكون على شكل توزيعات تكرارية، وتعتمد جميع أشكال استخدامه على أساس مقارنة التكرارات الحقيقية مع التكرارات المتوقعة وفقاً لطبيعة التوزيع الاحتمالي للبيانات. أما اختبار *Mann-Whitney U* فهو اختبار لا معلمي يستخدم للمقارنة بين عينتين مستقلتين عندما تكون البيانات ترتيبية، ويستخدم بدلاً من اختبار T للعينات المستقلة عندما لا يتوافر شرط التوزيع الطبيعي. ويُستخدم اختبار *Kruskal-Wallis* للمقارنة بين أكثر من مجموعتين مستقلتين، وعادة ما يطبق عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار تحليل التباين أو عندما تكون البيانات المتوافرة هي بيانات ترتيبية. كذلك فإن *Wilcoxon* هو لامعلمي يُطبق عادة عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار *Paired Samples t-test*. وفي السياق ذاته يعتبر اختبار *Friedman Test* لعدة عينات غير مستقلة اختباراً لامعلمياً للعينات غير المستقلة يطبق عادة عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار تحليل التباين، وهو مشابه لاختبار تحليل التباين المعلمي من النوع *Repeated Measure Design*، ويطبق في حالة عدم توافر شروط تطبيق الاختبارات المعلمية.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Blumberg, B., Cooper, D. R., and Schindler, P. S. (2005) Business Research Methods, Mcgraw-Hill, Berkshire.*
2. *Coakes, S. J. (2005) SPSS for Windows: Analysis without Anguish, Australia: John Wiley.*
3. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
4. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
5. *Hair, J.F. JR., Bush, R.P., and Ortinau, D. J. (2003) Marketing Research Within a Changing Information Environment, 2nd Edition, USA: McGraw-Hill/Irwin.*
6. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
7. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
8. *Landau, S. and Everitt, B. S. (2004) A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS, USA: Chapman & Hall/CRC Press.*
9. *Leech, N.L., Barrett, K. C. and Morgan, G. A. (2005) SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, USA: Laerence Erlbaum Associates, Inc.*
10. *Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W. and Barrett, K. C. (2004) SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, USA: Lawrence Erlbaum Associates.*
11. *Pallant, J. (2007)SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows, 3rd Edition, USA: McGraw Hill.*
12. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).

أسئلة الفصل السابع:

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	هنالك فرق بين مبررات استخدام الاختبارات المعلمية والاختبارات اللامعلمية	✓	
2	إن متطلبات الاختبارات اللامعلمية أكثر صرامة من الاختبارات المعلمية		✓
3	يستخدم اختبار كاي مربع عندما يكون المتغيرين فئويين	✓	
4	يستخدم الباحث اختبار *Mann-Whitney U* كبديل لاختبار *t* للعينات المستقلة عندم عدم توفر شروط الأخير.	✓	
5	يستخدم الباحث اختبار تحليل التباين الأحادي *One-Way ANOVA* كبديل لاختبار *Kruskal-Wallis* عند عدم توفر شروط الاختبارات المعلمية		✓
6	ليس من الضروري أن تكون العينة عشوائية عند تنفيذ اختبار *Friedman*		✓

أسئلة متعددة الخيارات:

1. يرغب الباحث بدراسة أثر متغير فئوي (ترتيبي، اسمي) على متغير كمي لا تبع التوزيع الطبيعي، إن الاختبار المناسب هو .....

A. اختبار عينتين مستقلتين *(Mann-Whitney U test for two independent samples)*

B. اختبار مقارنة عدة مجتمعات مستقلة (*Kruskal-Wallis test for several independent samples*)

C. اختبار عينتين مرتبطتين *(Wilcoxon Signed Ranks Test for related samples)*

D. اختبار عدة عينات مرتبطة (*Friedman Test for Several Related Samples*)

2. يرغب الباحث بدراسة العلاقة بين مكان إقامة الموظف والقسم الذي يفضل العمل فيه، إن الاختبار المناسب هو .....

A. اختبار عينتين مستقلتين *(Mann-Whitney U test for two independent samples)*

B. اختبار مقارنة عدة مجتمعات مستقلة (*Kruskal-Wallis test for several independent samples*)

C. اختبار عينتين مرتبطتين *(Wilcoxon Signed Ranks Test for related samples)*

D. اختبار كاي مربع (χ^2)

3. يرغب الباحث بتحديد مدى اختلاف تفضيل الموظفين العمل بالشركة بعد زيادة رواتب الموظفين بالمقارنة عن قبل الزيادة، وكانت درجة التفضيل قبل وبعد تتبع التوزيع الطبيعي، إن الاختبار المناسب....

A. اختبار عينتين مستقلتين *(Mann-Whitney U test for two independent samples)*

B. اختبار مقارنة عدة مجتمعات مستقلة (*Kruskal-Wallis test for several independent samples*)

C. اختبار عينتين مرتبطتين *(Wilcoxon Signed Ranks Test for related samples)*

D. ولا إجابة مما سبق

4. اختبار لامعلمي يطبق عادة عندما لا تتوافر شروط تطبيق اختبار*Paired Samples t-test* فهو نموذج لامعلمي لتحليل *T-Test*، إنه....

A. اختبار عينتين مستقلتين *(Mann-Whitney U test for two independent samples)*

B. اختبار مقارنة عدة مجتمعات مستقلة (*Kruskal-Wallis test for several independent samples*)

C. اختبار عينتين مرتبطتين *(Wilcoxon Signed Ranks Test for related samples)*

D. اختبار كاي مربع (χ^2)

5. **اختبار لامعلمي يستخدم للمقارنة بين عينتين مستقلتين عندما تكون البيانات ترتيبية، أو بدلاً من اختبار *T* للعينات المستقلة عندما لا يتوفر شرط التوزيع الطبيعي**

A. اختبار *Mann-Whitney U test*

B. اختبار*Kruskal-Wallis*

C. اختبار عينتين مرتبطتين *(Wilcoxon Signed Ranks Test for related samples)*

D. اختبار كاي مربع (χ^2)

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

مقارنة بين اختبار عينتين مستقلتين واختبار عدة مجتمعات مستقلة.

قارن بين اختبار عينتين مستقلتين *(Mann-Whitney U test for two independent samples)* واختبار مقارنة عدة مجتمعات مستقلة (*Kruskal-Wallis test for several independent samples*)

[مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 7-3 و7-4*]*

استخدم بيانات الفصل المرفقة مع المقرر لتنفيذ اختبار كاي مربع مفسرا النتائج النهائية

[مدة الإجابة: 10 دقيقة. الدرجات من 100: 20. توجيه للإجابة: الفقرة 7-2*]*

مراجع الكتاب

1. *Blumberg, B., Cooper, D. R., and Schindler, P. S. (2005) Business Research Methods, Mcgraw-Hill, Berkshire.*
2. *Cleff, T. (2019) Applied Statistics and Multivariate Data Analysis for Business and Economics: A modern Approach Using SPSS, Stata, and Excel. Springer*
3. *Coakes, S. J. (2005) SPSS for Windows: Analysis without Anguish, Australia: John Wiley.*
4. *Denis, D. J. (2019) SPSS Data Analysis for Univariate, Bivariate, and Multivariate Statistics. Wiley.*
5. *Field, A. (2018) Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition. Sage.*
6. *Hair, J.F. JR., Bush, R.P., and Ortinau, D. J. (2003) Marketing Research Within a Changing Information Environment, 2nd Edition, USA: McGraw-Hill/Irwin.*
7. *Hinton, P. R., McMurray, I., Brownlow, C. (2014) SPSS Explained. 2nd Edition. Routledge.*
8. *Ho, R. (2018) Understanding Statistics for the Social Sciences with IBM SPSS. CRC Press.*
9. *Landau, S. and Everitt, B. S. (2004) A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS, USA: Chapman & Hall/CRC Press.*
10. *Leech, N.L., Barrett, K. C. and Morgan, G. A. (2005) SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, USA: Laerence Erlbaum Associates, Inc.*
11. *Malhotra, N. K. and Briks, D. F. (2007) Marketing Research: An Applied Approach, 3rd European Edition, Italy: Pearson Education Limited.*
12. *Malhotra, N. K., Nunan, D., Birks, D. F. (2017) Marketing Research: An Applied Approach. 5th Edition, Pearson.*
13. *Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W. and Barrett, K. C. (2004) SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, USA: Lawrence Erlbaum Associates.*

14. *Pallant, J. (2007)SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows, 3rd Edition, USA: McGraw Hill.*

15. *Sarstedt, M., Mooi, E. (2019) A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics. 3rd Edition. Springer.*

16. *Stockemer, D. (2019) Quantitative Methods for the Social Sciences: A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata. Springer.*

17. *Yockey, R. D. (2016) A Step-by-Step Guide to Successful Data Analysis For SPSS Version 18.0. 2nd Edition. Routledge.*

18. البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام *SPSS*، الطبعة الثالثة، عمان: دار الشروق.

19. الخضر، محمد.، ديب، حيان.، عمار، نريمان. (2017) بحوث التسويق: دليل نظري وتطبيقي وعملي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي *SPSS*. دمشق: المعهد العالي لإدارة الأعمال (*HIBA*).

20. الساعاتي، عبد الرحيم.، حسن، أحمد السيد.، حابس، عصام.، البحطيطي، عبد الرحيم.، أبو العلا، لبنى.، الشربيني، زكريا. (2009) تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية، الطبعة الثانية، جدة: جامعة الملك عبد العزيز.

21. الطويل، ليلى. (2014) منهجية البحث العلمي، سورية: جامعة تشرين.

22. نجيب، حسين علي.، الرفاعي غالب عوض صالح. (2006) تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة *SPSS*. الطبعة الأولى. الأهلية للنشر والتوزيع. الأردن.