

الأكاديمية العربية الدولية



الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الأكاديمية العربية الدولية المقررات الجامعية



الجامعة الافتراضية السورية
SYRIAN VIRTUAL UNIVERSITY

تحليل البيانات

الدكتور حيان ديب



ISSN: 2617-989X



Books & References

تحليل البيانات

د. حيان ديب

من منشورات الجامعة الافتراضية السورية

الجمهورية العربية السورية 2018

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 حسراً: حيان ديب، الإجازة في تقانة المعلومات، من منشورات الجامعة الافتراضية السورية، الجمهورية العربية السورية 2018.

متوفّر للتحميل من موسوعة الجامعة <https://pedia.svuonline.org/>

Data Analysis

Hayan Deeb

Publications of the Syrian Virtual University (SVU)

Syrian Arab Republic, 2018

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

1.....	الفهرس
7.....	الفصل الأول الاستبانة والمقاييس <i>Chapter 1: Questionnaire and scales</i>
8.....	1. أنواع المقاييس <i>Types of scales</i>
8.....	1-1. المقاييس الاسمية <i>Nominal scales</i>
9.....	1-2. المقاييس الترتيبية <i>Ordinal scales</i>
10.....	1-3. المقاييس المدرجة أو الفئوية <i>Interval scales</i>
10.....	4-1. مقاييس النسب <i>Ratio scales</i>
11.....	تقنيات القياس <i>Scaling technics</i> 2
11.....	2-1. مقاييس المقارنة <i>Comparative scales</i>
13.....	2-2. مقاييس اللامقارنة <i>Non-comparative scales</i>
15.....	3. تصميم الاستبانة <i>Questionnaire Design</i>
15.....	3-1. تحديد محتوى الأسئلة <i>Question content</i>
16.....	3-2. تجاوز عدم القدرة على الإجابة <i>Overcoming inability to answer</i>
18.....	3-3. عدم الرغبة في الإجابة <i>Unwillingness to answer</i>
19.....	4-3. ترتيب الأسئلة <i>Order of questions</i>
20.....	5-3. الاختبار الأولي للاستبانة <i>Pretesting the questionnaire</i>
21.....	قائمة المراجع:
22.....	مقترنات وتمارين للفصل الأول.

الفصل الثاني مدخل إلى SPSS SPSS	24..... Chapter 2: Introduction to SPSS SPSS
النوافذ المتوفرة في SPSS :SPSS	25..... Windows available in SPSS :SPSS
1-نافذة محرر البيانات	25..... Data Editor
2-نافذة المخرجات	27..... Output Viewer
3-نافذة محرر التعليمات	28..... Syntax Editor
29..... SPSS Files :SPSS	ملفات
30..... SPSS menus :SPSS	3-قوائم
30..... File Menu	1-قائمة الملف
30..... Edit Menu	2-قائمة التحرير
31..... View Menu	3-قائمة العرض
32..... Data Menu	4-قائمة البيانات
33..... Transform Menu	5-قائمة التحويل
34..... Analyze Menu	3-قائمة التحليل الإحصائي
35..... Graphs Menu	7-قائمة الأشكال
36..... Utilities Menu	8-قائمة الأدوات
37..... Window Menu	9-قائمة النافذة
38..... Help Menu	10-قائمة المساعدة
38..... Entering data in SPSS :SPSS	4-إدخال البيانات باستخدام
44.....	قائمة المراجع
45.....	مقترنات وتمارين للفصل الثاني

الفصل الثالث التحليل الوصفي	<i>Chapter 3: Descriptive analysis</i>
46	
47	-التكارات <i>Frequencies</i>
53	-مقاييس النزعة المركزية <i>Measures of central tendency</i>
53	1-الوسط الحسابي <i>Mean</i>
54	2-الوسيط <i>Median</i>
55	3-المنوال <i>Mode</i>
55	-مقاييس التشتت <i>Dispersion measures</i>
55	1.3. المدى <i>Range</i>
56	2.3. التباين والانحراف المعياري <i>Variance and standard deviation</i>
57	4-شكل التوزيع <i>Distribution</i>
58	1.4. الالتواء <i>Skewness</i>
59	2.4. التقطيع <i>Kurtosis</i>
62	قائمة المراجع
64	مقررات وتمارين للفصل الثالث
الفصل الرابع جداول التقاطع واختبار كاي مربع	<i>Chapter 4: Cross tabulations and chi square</i>
65	test
66	1-جداول التقاطع <i>Cross tabulations</i>
71	2-اختبار الفرضيات <i>Hypothesis testing</i>
71	1-فرضية العدم والفرضية البديلة <i>Null hypothesis and alternative hypothesis</i>
71	2-اختبار الفرضيات في اتجاه واحد أو اتجاهين
73	3-خطوات اختبار الفرضيات <i>Steps of Hypothesis testing</i>

74	3-اختبار كاي مربع <i>Chi square</i>
76	1.3. التطبيق في SPSS : <i>SPSS Applying in SPSS</i>
77	2.3. قوة العلاقة <i>Strength of association</i>
79	قائمة المراجع
80	مقترنات وتمارين للفصل الرابع
81	الفصل الخامس اختبار <i>t-test Chapter 5: t-test</i>
82	1-اختبار <i>t</i> للعينة الواحدة <i>One sample t-test</i>
83	1-1. الصيغة الرياضية والفرضيات <i>Mathematical formula and hypothesis</i>
83	1-2. الاختبار باستخدام SPSS : <i>SPSS Test using SPSS</i>
85	2-اختبار <i>t</i> للعينات المستقلة <i>Independent samples t-test</i>
86	1.2. شروط الاختبار <i>Test conditions</i>
86	2.2. الصيغة الرياضية والفرضيات <i>Mathematical formula and hypothesis</i>
87	3.2. الاختبار باستخدام SPSS : <i>SPSS Test using SPSS</i>
90	3-اختبار <i>t</i> للعينات المزدوجة <i>Pairedsamples t-test</i>
90	1.3. الصيغة الرياضية والفرضيات <i>Mathematical formula and hypothesis</i>
91	2.3. الاختبار باستخدام SPSS : <i>SPSS Test using SPSS</i>
94	قائمة المراجع
95	مقترنات وتمارين للفصل الخامس
96	الفصل السادس تحليل التباين <i>Chapter 6: Analysis of variance</i>
97	1-المتغيرات <i>Variables</i>

97	1-المتغير المستقل <i>Independent variable</i>
98	2-المتغير التابع <i>dependent variable</i>
98	2-الفرضيات <i>Hypothesis</i>
99	3-شروط التحليل <i>Assumptions of the analysis</i>
4-حساب المؤشرات الإحصائية في ANOVA	
.....	
	99
101	5-الاختبار باستخدام SPSS : <i>Test using SPSS :SPSS</i>
108	قائمة المراجع
109	مقررات وتمارين للفصل السادس
110	الفصل السابع تحليل الارتباط الخطي <i>Chapter 7: Linear correlation analysis</i>
111	1-العلاقة بين متغيرين <i>Relationship between two variables</i>
113	2-معامل الارتباط الخطي <i>Linear correlation coefficient</i>
113	2-1. شروط اختبار الارتباط الخطي <i>Linear correlation conditions</i>
2-2. الصيغة الرياضية لمعامل بيرسون	
113	2-2 coefficient
115	3.2. قوة العلاقة <i>Strength of the relationship</i>
116	3-الاختبار باستخدام SPSS : <i>Test using SPSS :SPSS</i>
124	قائمة المراجع
125	مقررات وتمارين للفصل السابع
126	الفصل الثامن تحليل الانحدار الخطي <i>Chapter 8: Linear regression analysis</i>
127	1-الانحدار الخطي البسيط <i>Simple linear regression</i>

128	1-1. معادلة الانحدار الخطي البسيط <i>Simple linear regression formula</i>
128	1-2. شروط الانحدار الخطي البسيط <i>Assumptions of simple linear regression</i>
129	1-3. الاختبار باستخدام SPSS : <i>SPSS</i>
134	2-1. الانحدار الخطي المتعدد <i>Multiple linear regression</i>
134	2.1. شروط الانحدار الخطي المتعدد <i>Assumptions of multiple linear regression</i>
134	2.2. الاختبار باستخدام SPSS : <i>SPSS</i>
137	قائمة المراجع.....
138	مقررات وتمارين للفصل الثامن

الفصل الأول الاستبانة والمقاييس

Chapter 1: Questionnaire and scales

الكلمات المفتاحية:

الاستبانة، القياس، المقاييس الاسمي، المقاييس الترتيبية، المقاييس المدرج، مقاييس النسب.

ملخص:

يشرح الفصل مفهوم القياس وأنواع المقاييس الأساسية ابتداء بالمقاييس الاسمية مروراً بالمقاييس الترتيبية والمدرجة وانتهاء بمقاييس النسب. كما يميز الفصل بين مقاييس المقارنة ومقاييس اللامقارنة. يتناول الفصل أيضاً بعض الأمور الأساسية المتعلقة بتصميم الاستبانة وكيفية التعامل مع عدم قدرة المجيب أو عدم رغبته في الإجابة وترتيب الأسئلة والاختبار الأولي للاستبانة.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف

التالية:

- التعرف على أنواع المقاييس الأساسية
- فهم تقنيات القياس القائمة على المقارنة أو على اللامقارنة
- إدراك كيفية تصميم الاستبانة
- معرفة كيفية التعامل مع عدم قدرة المجيب على الإجابة أو عدم رغبته في الإجابة
- فهم كيفية اختيار الاستبانة

الفصل الأول: الاستبانة والمقاييس

تعتبر عملية القياس إحدى المراحل الأساسية في البحث التي تستخدم الأساليب الإحصائية للخروج بالنتائج والقرارات. كما أنها تعتبر الأساس الذي يحكم درجة الثقة والصدق فيما يمكن أن يصل إليه الباحث من نتائج وخلاصات.

وكثيراً ما يتم استخدام المقاييس ضمن الاستبيانات التي يتم تصميمها وتوزيعها للحصول على البيانات التي سيتم معالجتها إحصائياً في مرحلة لاحقة.

سنتناول في هذا الفصل بعض الأمور الأساسية المتعلقة بتصميم الاستبانة كما سنتعرف على أنواع المقاييس الأكثر انتشاراً واستخداماً من قبل الباحثين ضمن الاستبيانات.

1. أنواع المقاييس *Types of scales*

يعرف القياس مفاهيمياً بأنه الإجراء الذي يتم بواسطته تحديد قيم معيارية (أرقام أو حروف أو رموز) لحالات التغيير التي يأخذها المتغير محل القياس والخصائص التي تتصف بها كل حالة. وتصنف المقاييس بحسب مستوى المعلومة التي توفرها ضمن أربع مجموعات هي:

- المقاييس الاسمية
- المقاييس الترتيبية
- المقاييس المدرجة
- مقاييس النسب

1-1. المقاييس الاسمية *Nominal scales*

تكون القيم أو الأرقام التي يتكون منها القياس الاسمي *Nominal Scale* مجرد علامات مميزة أو إشارات للتعريف بمفردات عينة الدراسة أو الأشياء أو لتصنيفها.

عندما يتم استخدام القياس الاسمي للتعريف *Identification* يكون هناك توافق تام بين الأرقام والأشياء أو الأفراد. وكمثال على هذا القياس نذكر:

- الأرقام الوطنية على البطاقات الشخصية

- الأرقام التي يتم إعطاؤها للاعبين كرة القدم
- أرقام الطلاب التي يتم إعطاؤها لهم عند التسجيل
- أرقام الحسابات في البنوك
- الأرقام التي يتم إعطاؤها لتمييز المحبين.

يكون لدينا في النهاية مجموعة من الأرقام التي يشير كل منها إلى شيء/فرد. تساعد هذه المطابقة بين الأرقام والأشياء/الأفراد على وصف كل فرد/شيء على حده. ولا بد أن نتأكد من عدم وجود فردان/شيئين يحملان نفس الرقم.

أما عندما يتم استخدام المقاييس الاسمي بهدف التصنيف *Classification* فإن الأرقام المختارة تستخدم عناوين لتمييز المجموعات أو الفئات كالجنس أو المستوى التعليمي أو الحالة الاجتماعية،.... وسواء استخدمت الأرقام في المقاييس الاسمية للتعريف أو التصنيف فإنها لا تمتلك صفات الأرقام في المعاملات الرياضية والحسابية. فهي لا تعكس أي الأشياء أكبر أو أي الخصائص أفضل. فاللاعب الذي يحمل الرقم واحد مثلاً لا يحكم عليه من خلال رقمه على أنه أقل شأناً من اللاعب الذي يحمل الرقم اثنين. كما يمكن إعطاء الرقم 1 للذكور و2 للإناث أو العكس من دون أن تعني الأرقام شيئاً عدا كونها تمثل عناوين للمجموعات والأفراد. أي أن الرقمين لا يعطيان المعنى الحقيقي للأرقام وبالتالي لا يمكن إجراء العمليات الحسابية على هذه الأرقام.

من خلال خصائص المقاييس الاسمية نستنتج أن العمليات الوحيدة التي تسمح بها الأرقام تقوم على العد أو التكرار *frequency*. فلا يمكن مثلاً حساب الوسط الحسابي للجنس ولكن يمكن حساب عدد الذكور وعدد الإناث في العينة.

تعتبر المقاييس الاسمية من أقل أنواع المقاييس من حيث الغنى بالمعلومات. وهي تسمح بعدد محدود من العمليات الإحصائية عند التحليل كحساب النسب المئوية والتكرار والمنوال واختبار كاي مربع.

2-1. المقاييس الترتيبية *Ordinal scales*

كما يوحي اسمها تتضمن المقاييس الترتيبية *Ordinal scales* بعداً ترتيبياً. ويطلب استخدامها قدرة على التمييز بين مفردات عينة الدراسة طبقاً لخاصية معينة. فمثلاً يستطيع الباحث ترتيب مجموعة من أصناف مساحيق الغسيل طبقاً لقدرتها على التنظيف. فإذا أعطى رقم 1 لأكثر الأصناف قدرة على التنظيف، ورقم 2 للصنف الأقل، وهكذا... فإنه سينتج لديه في النهاية مقياس ترتيبى لمساحيق الغسيل. كما يمكن

استخدام هذا النوع من المقاييس لتصنيف العاملين بناء على مهاراتهم القيادية من الأكثر إلى الأقل. يسمح هذا النوع من المقاييس بالترتيب ولكنه لا يوضح الفروقات أو المسافات بين الأمور التي يتم ترتيبها. بمعنى أن المقياس لا يساعد في توضيح الفرق بين الأشياء/الأفراد طبقاً للخاصية التي يتم الترتيب على أساسها حيث نستطيع أن نقول إن A أكبر من B ولكننا لا نستطيع أن نعرف المسافة بين A و B باستخدام هذه المقاييس. لا تعني الفروقات بين الأرقام إذاً أكثر من مجرد اختلاف في الترتيب أو الأهمية.

تشبه المقاييس الترتيبية المقاييس الاسمية من حيث البيانات التي توفرها للباحث ولكنها تعتبر أكثر غنى بالمعلومات. يمكن استخدام طرق الإحصاء الوصفي المتعلقة بالتكرار وغيرها من طرق التلخيص الإحصائي المتعلقة بترتيب المفردات محل البحث مثل: الوسيط والنسب المئوية والمنوال والرباعيات. أما الوسط الحسابي العادي للعمليات فليس له أي دلالة تفسيرية بالنسبة للبيانات التي يوفرها المقياس الترتيبية.

1-3. المقاييس المدرجة أو الفئوية **Interval scales**

تطوّي عملية القياس باستخدام المقاييس المدرجة *Interval Scales* على وجود وحدة قياس ثابتة في المقياس. يساعد المقياس على صياغة عبارات ذات دلالات معينة حول الفروقات الموجودة بين الأفراد. يقدم هذا المقياس كل المعلومات التي يقدمها المقياس الترتيبية بالإضافة إلى تقديم فرصة مقارنة وتقييم الفروقات بين الأشياء. وتكون الفروقات أو المسافات متساوية بين درجات المقياس. كما أن نقطة الصفر على المقياس تمثل قيمة تخمينية أو اعتبارية فالصفر في هذا النوع من المقاييس لا يعني عدم توافر الصفة. وتعتبر موازين الحرارة أمثلة ل المقاييس المدرجة فدرجة الحرارة صفر لا يعني عدم وجود حرارة. تضم الطرق الإحصائية التي يمكن استخدامها مع المقاييس المدرجة كل الطرق التي يمكن استخدامها مع المقاييس الاسمية والترتيبية بالإضافة إلى إمكانية حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري والارتباط الخطي ومجموعة أخرى من الطرق الإحصائية.

4-1. مقاييس النسب **Ratio scales**

تعتبر مقاييس النسب *Ratio Scale* ذات فاعلية عالية لأغراض كثيرة في الأبحاث التطبيقية. ويعني

الصفر في هذه المقاييس عدم وجود الصفة (المعنى الحقيقي للصفر) فالزمن صفر يعني عدم وجود زمن وكذلك المسافة صفر. وتعني النسب المتساوية بين قيم المقياس نسباً متساوية بين مفردات عينة البحث. ومن أمثلة مقاييس النسب ذكر الطول والوزن والتكاليف والحصة السوقية والمبيعات وغيرها. ويتم التعامل عادة مع المقاييس المدرجة/الفئوية ومقاييس النسب بالطرق نفسها ويطلق عليها عادة اسم المقاييس الكمية أو المستمرة أو القياسية بحسب المرجع المستخدم.

المقياس

اسمي	أرقام قمبان العدائين	
ترتيبي	ترتيب وصول اللاعبين	
درج	تقييم الأداء على مقياس من ١٠ درجات	8.2 9.1 9.6
نسب	الزمن المستغرق لإنتهاء السباق	15.2 14.1 13.4

الشكل 1-1. أنواع المقاييس

2. تقنيات القياس Scaling technics

يمكن تمييز عائلتين من المقاييس بناء على تقنيات القياس المستخدمة وهي مقاييس المقارنة ومقاييس الالامقارنة.

2-1. مقاييس المقارنة Comparative scales

تقوم تقنية القياس في مقاييس المقارنة *Comparative scales* على المقارنة المباشرة بين الأشياء المبحوثة أو المختبرة. وتتمتع هذه المقاييس بصفات المقاييس الاسمية والترتيبية فقط. ومن أشكالها ذكر على سبيل المثال لا الحصر مقاييس المقارنة الثنائية ومقاييس المقارنة الترتيبية.

1-1-2. مقاييس المقارنة الثنائية Paired comparison scales

يتم في مقاييس المقارنة الثنائية *Paired Comparison Scaling* عرض شيئين على المجيب ويطلب منه اختيار شيء منهما. تكون البيانات الناتجة ذات طبيعة ترتيبية *ordinal*. وينصح ألا يكون عدد الثنائيات التي نرغب بمقارنتها كبيراً.

مثال: سنعرض عليكم عدة ثنائيةات من العلامات التجارية للشامبو. في كل ثنائية، نرجو منكم اختيار العلامة التجارية التي تفضلونها للاستخدام الشخصي.

	<i>Jhirmack</i>	<i>Finesse</i>	<i>Vidal Sassoon</i>	<i>Head & Shoulders</i>	<i>Pert</i>
<i>Jhirmack</i>		0	0	1	0
<i>Finesse</i>	1 ^a		0	1	0
<i>Vidal Sassoon</i>	1	1		1	1
<i>Head & Shoulders</i>	0	0	0		0
<i>Pert</i>	1	1	0	1	
عدد التفضيلات	3	2	0	4	1

a. يعني 1 أن العلامة التجارية في العمود تم تفضيلها على العلامة الظاهرة في السطر.

b. يعني 0 أن العلامة التجارية في السطر تم تفضيلها على العلامة الظاهرة في العمود.

c. عدد التفضيلات = مجموع قيم العمود

2-1-2. مقاييس الترتيب Rank order scales

يتم في مقاييس الترتيب *Rank order scaling* عرض عدة أشياء دفعه واحدة على المجيب ويطلب منه ترتيبها بناء على معيار محدد. يعتبر هذا القياس أقرب إلى الحياة العملية من القياس باستخدام مقاييس المقارنة الثنائي.

مثال: رتب العلامات التجارية التالية لمعاجين الأسنان بحسب تفضيلها. ابدأ بإعطاء القيمة 1 للعلامة الأكثر تفضيلاً بالنسبة لك ثم 2 للعلامة التي تليها من حيث التفضيل واستمر بهذه الطريقة وصولاً إلى إعطاء القيمة 10 للعلامة الأقل تفضيلاً بالنسبة لك.

العلامة التجارية	الترتيب
1. Crest	_____
2. Colgate	_____
3. Aim	_____
4. Gleem	_____
5. Sensodyne	_____
6. Ultra Brite	_____
7. Close Up	_____
8. Pepsodent	_____
9. Plus White	_____
10. Stripe	_____

2-2. مقاييس اللامقارنة Non-comparative scales

يتم في مقاييس اللامقارنة قياس خصائص الشيء المبحوث بمعزل عن الأشياء الأخرى. وتمتلك البيانات الناتجة عن هذه المقاييس خصائص بيانات المقاييس المدرجة والنسب. ونذكر من أنواعها: المقاييس المستمرة/التخطيطية وقياس ليكرت وقياس تبادل المعاني.

1-2-2. المقياس المستمر Continuous rating scale

يعرف المقياس المستمر *graphic rating scale* بالمقياس التخططي *continuous rating scale* على الخط المستمر/المستقيم الدال على المقياس. ويمكن أيضاً تتم الإجابة هنا من خلال وضع علامة على الخط المستمر/المستقيم الدال على المقياس. ويمكن أن يكون الخط أفقياً أو عمودياً. وقد أصبح هذا المقياس أكثر شعبية مع تطور الوسائل التكنولوجية المستخدمة في الاستبيان (الكمبيوتر والانترنت).

مثال:

كيف تقيم الجامعة أداء الجامعة الافتراضية؟

ممتاز ----- ضعيف

ممتاز ----- ضعيف
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

2-2-2. مقياس ليكرت Likert scale

سمى مقياس ليكرت *Likert Rensis* بهذا الاسم نسبة إلى مصممه على إعطاء درجة الموافقة أو عدم الموافقة على مجموعة من العبارات المتعلقة بالشيء المدروso.

- 1 = غير موافق بشدة
- 2 = غير موافق
- 3 = محيد
- 4 = موافق
- 5 = موافق بشدة

مثال: أعط درجة موافقتك على كل من العبارات التالية:

موافق بشدة	موافق	محيد	غير موافق	غير موافق بشدة	
5	4	3	2	1	1. تنتج Renault سيارات عالية الجودة
5	4	3	2	1	2. خدمة ما بعد البيع سيئة لدى Renault
5	4	3	2	1	3. لا أحب إعلانات سيارات Renault

3-2-2. مقياس تباين المعاني Semantic differential scale

يتكون مقياس تباين المعاني *Semantic Differential Scale* من 7 درجات (عادةً) حيث يتضمن في الطرف الأول منه صفة مناقضة تماماً للصفة الموجودة في الطرف الآخر.

مثال:

أعتقد أن رئيسي في العمل:

: ضعيف :---:-X-:---:---:---:---:---: قوي

: لا يعتمد عليه :---:-X-:---:---:---:---: يعتمد عليه

: فات عصره :---:-X-:---:---:---: عصري

Questionnaire Design 3. تصميم الاستبانة

تعرف الاستبانة على أنها مجموعة من الأسئلة المصممة لجمع أكبر قدر من البيانات الازمة عن المشكلة أو الظاهرة محل البحث لتحقيق الأهداف الأساسية للبحث. وفي الحقيقة فإنه لا توجد ما تسمى بالاستبانة النمطية أو المثالية والتي يمكن أن تكون صالحة لكافة الأوضاع التي تجري فيها البحوث. لكن ونظرًا لأن تصميم صحيفة الاستبانة يعتبر محدداً هاماً لدقة البيانات فإن الباحث يجب أن يولي إعدادها وتصميمها الاهتمام الكافي الذي يرقى بها إلى مستوى الدقة المطلوب.

3-1. تحديد محتوى الأسئلة Question content

يتوجب عند تحديد محتوى الأسئلة التفكير في الحاجة الفعلية للسؤال والابتعاد عن السؤال عن أكثر من شيء ضمن السؤال الواحد وتجنب الأسئلة الإيحائية.

1-1-3. الحاجة للسؤال Need for the question

إذا لم يكن هناك حاجة للبيانات التي ستنتج عن السؤال، ينصح بحذف السؤال. إلا أنه يمكن في بعض الأحيان أن تطرح أسئلة حيادية لشد انتباه المجيب وزيادة إمكانية مشاركته في الاستبيان وخصوصاً عندما يكون الموضوع حساساً أو جديلاً. كما يمكن أيضاً طرح بعض الأسئلة في البداية لإخفاء الهدف الحقيقي من البحث أو لمن ستعود النتائج. فمثلاً يمكن لاستبيان عن حواسيب IBM أن يتضمن أسئلة عن Dell.

2-1-3. الحاجة لسؤال أو أكثر One or several questions

من الأخطاء الشائعة عند تصميم أسئلة الاستبانة أن يدور السؤال حول شيئين أو أكثر كما في الأمثلة التالية:

- هل تزايدت مبيعاتك من المنتج س أم تناقصت خلال الشهر الماضي؟

_____ لا _____ نعم _____ لم تتغير

- هل تشتري صحفة س لأنها سياسية واقتصادية ورياضية؟

_____ لا _____ نعم

- هل تعتقد أن مشروب "كوكا كولا" لذيد ومنعش؟

يعتبر السؤال السابق خاطئاً لدجمه محاولة الحصول على معلومات متعلقة بشيئين (1. لذيد، 2. منعش) في سؤال واحد (يجب أن يغطي السؤال نقطة أو شيئاً واحداً فقط). للحصول على المعلومة الصحيحة يجب تحويل السؤال السابق إلى سؤالين:

- هل تعتقد أن مشروب كوكا كولا لذيد؟

- هل تعتقد أن مشروب كوكا كولا منعش؟

Leading questions 3-1-3

يجب تجنب الأسئلة الإيحائية. وهي تلك الأسئلة التي توحى بإجابة معينة للسؤال.

مثال:

- ألا تعتقد أن تنظيف المنزل يحتاج إلى مجهد كبير؟

_____ لا _____ نعم

Overcoming inability to answer 3-2

قد تنتج عدم القدرة على الإجابة من عدم امتلاك الفرد للمعلومة المطلوبة أو من عدم قدرته على التذكر.

Having the information 1-2-3

قد يتم سؤال الأفراد حول أمور لا يمتلكون المعلومات أو المعرفة الكافية حولها. فقد لا يمتلك الزوج معلومات عن مصروف العائلة على المواد الاستهلاكية الأساسية إذا كانت الزوجة هي من يقوم بالشراء. من ناحية أخرى يجب أن يخلو السؤال من الكلمات الغامضة أو الألفاظ غير المعتادة المستقى منها. فمثلاً تعتبر كلمة "سلعة رأسمالية" غير معتادة لعامة الناس ويختلف معناها من شخص لآخر.

تكمن المشكلة هنا في أن الأبحاث قد أظهرت أن الأفراد يميلون للإجابة على الأسئلة الواردة في الاستبيان حتى لو لم يمتلكوا المعلومات الكافية للإجابة

وقد تقييد الأسئلة الكاشفة **filter questions** في استبعاد الأفراد الذين لا يمتلكون المعلومات أو

المعرفة الكافية للإجابة على أسئلة الاستبيان كالأسئلة حول معرفة العلامة التجارية أو الخبرة في استخدام المنتج أو امتلاك معلومات عن المنتج....

وقد يفيد خيار "لا أعرف" / don't know في حل هذه المشكلة دون التخلص من إجابات المجيب الأخرى الصحيحة. ويمكن إدراج هذا الخيار في حالة الشك في نقص المعلومات الكافية لدى المجيب للإجابة على بعض أسئلة الاستبيان.

2-2-3. القدرة على التذكر Ability to remember

نعتقد أحياناً بأن هناك معلومات بسيطة يستطيع غالبية الأفراد تذكرها. لكن العديد من الدراسات أظهرت أن الحقيقة قد تكون عكس ذلك.

- كم عبوة مشروب غازي استهلكتم خلال فترة معينة؟...

يفضل تحويل السؤال في هذه الحالة إلى الشكل التالي:

- وسطياً، كم مرة تستهلكون المشروبات الغازية خلال الأسبوع؟

1. ____ أقل من مرة أسبوعياً

2. ____ 1 - 3 مرات أسبوعياً

3. ____ 4 - 6 مرات أسبوعياً

4. ____ 7 مرات أو أكثر أسبوعياً

كما أنه من المفيد أحياناً مساعدة المجيب على التذكر والإجابة. فقد يصعب على المجيب تذكر الإجابة على السؤالين التاليين:

- ما هي العلامة التجارية لإطارات سيارتكم؟

- ما هي العلامات التجارية التي شاهدت إعلاناتها مساء البارحة؟

يمكن هنا مساعدة المجيب من خلال إعداد قائمة من أسماء العلامات التجارية ومن ثم الطلب من المجيب الإطلاع على القائمة والإجابة على السؤال التالي:

- ضع إشارة على العلامة التجارية التي شاهدت إعلاناً لها مساء البارحة.

3-3. عدم الرغبة في الإجابة Unwillingness to answer

قد يؤدي إجهاد المجيب إلى ازدياد عدم رغبته في الإجابة على أسئلة الاستبانة كما قد تقود الأسئلة الحساسة إلى تجنب الإجابة عليها من قبل المجيب.

1-3-3. الجهد المبذول للإجابة Required effort

✓ ينصح بالسعى إلى تخفيف الجهد الذي سينبذله المجيب للإجابة على السؤال.

مثال:

ما هي الأجنحة التي تقوم بالتسوق منها عادة عند زيارتك لمراكز التسوق؟

يشكل السؤال السابق مثلاً على سؤال يتطلب من المجيب بذل جهد كبير للإجابة عليه. لتقليل الجهد المبذول، يمكن طرح السؤال كماليي:

من القائمة التالية، ضع إشارة إلى جانب الأجنحة التي تقوم بالتسوق منها عادة عند زيارتك لمراكز التسوق.

_____ 1. الألبسة النسائية

_____ 2. الألبسة الرجالية

_____ 3. ألبسة الأطفال

_____ 4. مستحضرات التجميل

.

.

_____ 9. المجوهرات

_____ 10. أخرى (يرجى تحديدها)

2-3-3. المعلومات الحساسة Sensitive information

تعتبر المعلومات الحساسة معلومات قد يرغب المجيب بإخفائها أو عدم الإجابة عليها بشكل صحيح لأنها قد تؤدي إلى حكم الآخرين عليه بشكل سلبي أو إلى التأثير على تقدير الذات بشكل سلبي. ومن أمثلة المعلومات الحساسة ذكر: المال/الدخل والحياة العائلة والمعتقدات الدينية والسياسية والتورط في أمور غير قانونية أو غير أخلاقية.... وغيرها.

وللتخفيف من هذه الظاهرة، ينصح بما يلي:

- وضع الأسئلة الحساسة في نهاية الاستبيان. قد تؤدي هذه الطريقة إلى إزالة عدم الثقة مع التقدم في الاستبيان، وخلق الرغبة في إنهاء الاستبيان من قبل المجيب.
- التمهيد للسؤال من خلال عبارة تشير إلى شيوخ السلوك الذي ستسأل عنه. مثال: قبل السؤال عن القروض المصرفية يمكن عرض عبارة "تشير الدراسات الحديثة إلى معظم السوريين يفترضون من البنوك".
- استخدام أسلوب الشخص الثالث: طرح السؤال بصيغة تشير إلى أنه يتعلق بأشخاص آخرين (لا يتعلق بالمجيب ولا بالسائل).
- إخفاء السؤال بين مجموعة من الأسئلة التي لا يمانع المجيب بالإجابة عليها.
- تحديد مجالات للإجابة عوضاً عن طلب الإجابة الدقيقة. فمثلاً عوضاً عن السؤال "ما هو دخلك السنوي" حدد مجالات للدخل واطلب من المجيب أن يختار المجال الذي يتواافق مع دخله.

3-4. ترتيب الأسئلة Order of questions

يمكن أن تكون الأسئلة الافتتاحية أساسية في ترغيب المجيب في متابعة الاستبيان لذا ينصح بأن تكون الأسئلة الافتتاحية بسيطة، ممتعة/ وألا تحتوي أسئلة حساسة أو مزعجة. ويمكن في بعض الأحيان البدء بأسئلة لتقييم مدى مطابقة المجيب للخصائص الواجب أن تتتوفر فيه (مدخن، متزوج...)

وبشكل عام يصنف الخبراء المعلومات المضمنة في الاستبيان في ثلاثة مجموعات:

- **معلومات أساسية:** معلومات مرتبطة ارتباطاً مباشراً بمشكلة البحث
- **معلومات تصنيفية:** معلومات ديمografية ومالية لتصنيف المجيبين وفهم النتائج
- **معلومات تعريفية:** تتضمن الاسم، العنوان، البريد الإلكتروني، رقم الهاتف.

ينصح بشكل عام بالبدء بالمعلومات الأساسية ثم المعلومات التصنيفية والانتهاء بالمعلومات التعريفية. كما ينصح بالبدء بالأسئلة العامة والانتقال نحو الأسئلة الخاصة. ويفضل وضع الأسئلة الصعبة أو الأسئلة الحساسة في مكان متاخر في الاستبيان. كما ينصح بوضع الدخل في نهاية الأسئلة التصنيفية ووضع رقم التلفون في نهاية الأسئلة التعريفية.

٣-٥. الاختبار الأولي للاستبانة Pretesting the questionnaire

يفضل أن يتم اختبار الاستبانة على عينة صغيرة من الأفراد الذين تتوافق خصائصهم مع خصائص العينة الرئيسية. وينصح أن يتم الاختبار من خلال المقابلة الشخصية حيث يمكن للباحث ملاحظة ردود فعل المجيب.

وتوجد طريقتان شهيرتان للاختبار هما: طريقة البروتوكول وطريقة استخلاص المعلومات. في الطريقة الأولى "اختبار البروتوكول protocol analysis" يطلب من المجيب أن يفكر بصوت عالٍ أثناء الإجابة على الاستبيان. ويتم عادة تسجيل ملاحظات المجيب وتحليلها لتحديد ردود فعله على مختلف أجزاء الاستبيان.

أما في الطريقة الثانية "استخلاص المعلومات debriefing" فيبدأ الفرد بالإجابة على الاستبيان ولدى انتهاءه من الإجابة يتم إعلامه أن الاستبيان الذي قام بالإجابة عليه في طور الاختبار ويشرح له معنى الاختبار. يطلب من الفرد بعد ذلك أن يشرح معنى كل سؤال وأن يشرح إجاباته وأن يتحدث عن أي مشكلات واجهته أثناء الإجابة.

أخيراً ينصح أن يعاد الاختبار بعد كل تعديل يتم على الاستبيان ويتم ذلك على عينة أخرى من الأفراد حيث يعاد الاختبار حتى زوال الحاجة إلى التعديل.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام SPSS**، الطبعة الثالثة، دار الشروق، عمان، الأردن.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، **تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS**، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Blumberg B., Cooper D.R., & Schindler P.S. (2005), **Business Research Methods**, McGraw-Hill, Berkshire.
- Hair J.F. JR., Bush R.P., & Ortinau D.J. (2003), **Marketing Research Within a Changing Information Environment**, McGraw-Hill/Irwin, 2nd Edition, USA.
- Malhotra N.K. (2010), **Marketing Research: An Applied Orientation**, 6th Edition, Pearson, USA.
- Malhotra N.K. & Briks D.F. (2007), **Marketing Research: An Applied Approach**, 3rd European Edition, Pearson Education Limited, Italy.
- Mooi E. & Sarstedt M. (2011), **A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics**, Springer, Germany.
- Pallant J. (2007), **SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows**, 3rd Edition, McGraw Hill, USA.
- Zikmund W.G. & Babin B.J. (2010), **Essentials of Marketing Research**, 4th Edition, South-Western Cengage Learning, USA.

مقررات وتمارين للفصل الأول

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وتثبيت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على الأسئلة التالية.

1. لماذا تستخدم المقاييس الاسمية؟

(الحل في الفقرة: 1.1)

2. ما الذي يميز المقاييس الترتيبية عن المقاييس الاسمية؟

(الحل في الفقرة: 2.1)

3. ما هي المقاييس الكمية أو القياسية؟

(الحل في الفقرة: 4.1)

4. يمكن تمييز عائلتين من المقاييس بناء على تقنيات القياس المستخدمة، ما هما؟

(الحل في الفقرة: 2)

5. سنعرض عليكم عدة ثانويات من العلامات التجارية. في كل ثانية، نرجو منكم اختيار العلامة التجارية التي تفضلونها للاستخدام الشخصي.

ما نوع القياس المستخدم في هذا السؤال؟

(الحل في الفقرة: 1.1.2)

6. في أي نوع من المقاييس يتم عرض عدة أشياء دفعه واحدة على المجيب ويطلب منه ترتيبها بناء على معيار محدد؟

(الحل في الفقرة: 2.1.2)

7. ما هو نوع البيانات الناتجة عن مقاييس الامقارنة؟

(الحل في الفقرة: 2.2)

8. ما اسم القياس الذي يقوم على إعطاء درجة الموافقة أو عدم الموافقة على مجموعة من العبارات المتعلقة بالشيء المدروس؟

(الحل في الفقرة: 2.2.2)

9. أعتقد أن الجامعه الافتراضيه:

سيئة :--:--:-X:--:--:--:--:--: جيدة

ما اسم المقياس المستخدم في السؤال السابق؟

(الحل في الفقرة .3.2.2)

10. كيف يمكن مساعدة المجيب على تذكر الإجابة على أسئلة الاستبانة؟

(الحل في الفقرة .2.2.3)

الفصل الثاني مدخل إلى SPSS

Chapter 2: Introduction to SPSS

الكلمات المفتاحية:

نوافذ *SPSS*، ملفات *SPSS*، قوائم *SPSS*، إدخال البيانات في *SPSS*.

ملخص:

يقدم الفصل تعريفاً سريعاً ببيئة النظام الإحصائي *SPSS* من خلال استعراض النواخذة الأساسية المتاحة في هذا النظام وقوائمه وملفاته. كما يشرح الفصل كيفية إدخال البيانات وتعريف المتغيرات ضمن *SPSS*.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحنتي هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف

التالية:

- التعرف على النواخذة الأساسية في *SPSS*.
- التعرف على قوائم *SPSS*.
- تمييز ملفات *SPSS*.
- استيعاب كيفية إدخال وترميز البيانات وتعريف المتغيرات ضمن *SPSS*.

الفصل الثاني: مدخل إلى SPSS

يقوم الكثير من المهتمين في ميادين العلوم الاقتصادية والإدارية، والتربوية والاجتماعية وغيرها بإجراء التحليلات الإحصائية لبياناتهم المختلفة، بهدف إيجاد مقاييس النزعة المركزية مثل الوسط الحسابي لمجموعة من البيانات، وحساب مقاييس التشتت وحساب معاملات الانحدار والارتباط ... إلخ. وقد سهل التطور الكبير في عالم البرمجيات الإحصائية من عمل هؤلاء المهتمين والباحثين من خلال طرح العديد من الأنظمة والبرمجيات الإحصائية وعلى رأسها الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*.

يقدم هذا الفصل تعريفاً سريعاً ببيئة النظام الإحصائي *SPSS* حيث يشرح النوافذ والقواعد الأساسية للنظام. يقدم الفصل أيضاً معلومات أساسية تساعد على البدء باستخدام *SPSS*.

1. النوافذ المتوفرة في Windows available in SPSS : SPSS

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

1-1. نافذة محرر البيانات Data Editor

تكون نافذة محرر البيانات *Data Editor* نشطة بشكل تلقائي عادة لدى تشغيل برنامج *SPSS* أي أنها تظهر عند فتح جلسة *SPSS* وتعرض مكونات ملف البيانات. وتستخدم 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 *View* وشريط عرض المتغيرات *Variable View*. ويمكن التنقل أو تفعيل أي من هذين الشريطين بالنقر على اسم الشريط المراد تفعيله.

الشكل 2.1 نافذة عرض البيانات

عندما يكون شريط عرض البيانات *Data View* نشطاً فإنه يظهر البيانات المراد تحليلها والتي تم إدخالها ضمن البرنامج. وتشبه نافذة عرض البيانات إلى حد كبير شريحة *Excel*، حيث تقسم الشريحة إلى أسطر (صفوف) *cases* وأعمدة *columns*. تتضمن الصفوف (الأسطر) الحالات التي تم إجراء القياس عليها (المجربون في حالة الاستبيان الموزعة مثلاً). أما الأعمدة فتتضمن متغيرات الدراسة حيث يحتوي كل عمود على متغير محدد.

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

Conformatory22.sav [DataSet1] - PASW Statistics Data Editor

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	
1	ServayNum...	Numeric	8	2	رقم الاستبيان	None	None	4	Left	
2	CeilingDesign	Numeric	8	2	تصميم السقف	..., غير ...	{1.00}	9	Left	
3	WallsDesign	Numeric	8	2	تصميم الجدران	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
4	FloorDesign	Numeric	8	2	جمال الأرضية	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
5	ColorWarmth	Numeric	8	2	نقاء الألوان	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
6	ColorAtract	Numeric	8	2	جذب الألوان	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
7	PicturesBeauty	Numeric	8	2	اللوحات والرسومات	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
8	PlantsHappi...	Numeric	8	2	جمال النباتات	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
9	FurnitureQu...	Numeric	8	2	جمال الأثاث	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
10	BarVisibility	Numeric	8	2	جمال البار	..., غير ...	{1.00}	9	Left	
11	LightingWar...	Numeric	8	2	نقاء الإضاءة	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
12	LightingHap...	Numeric	8	2	سعادة الإضاءة	..., غير ...	{1.00}	11	Left	
13	LightingReli...	Numeric	8	2	راحة الإضاءة	..., غير ...	{1.00}	8	Left	
14	MusicRelieve	Numeric	8	2	راحة الموسيقى	..., غير ...	{1.00}	8	Left	

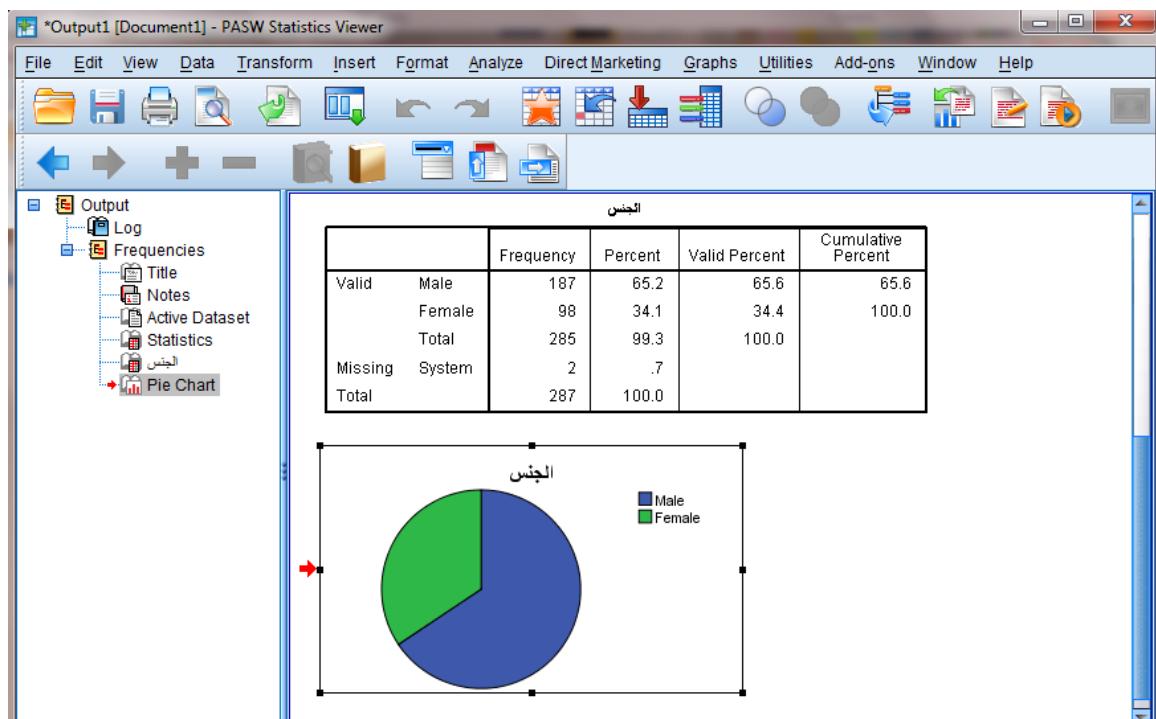
Data View Variable View

PASW Statistics Processor is ready

شكل 2.2. نافذة عرض المتغيرات

2-1 . Output Viewer

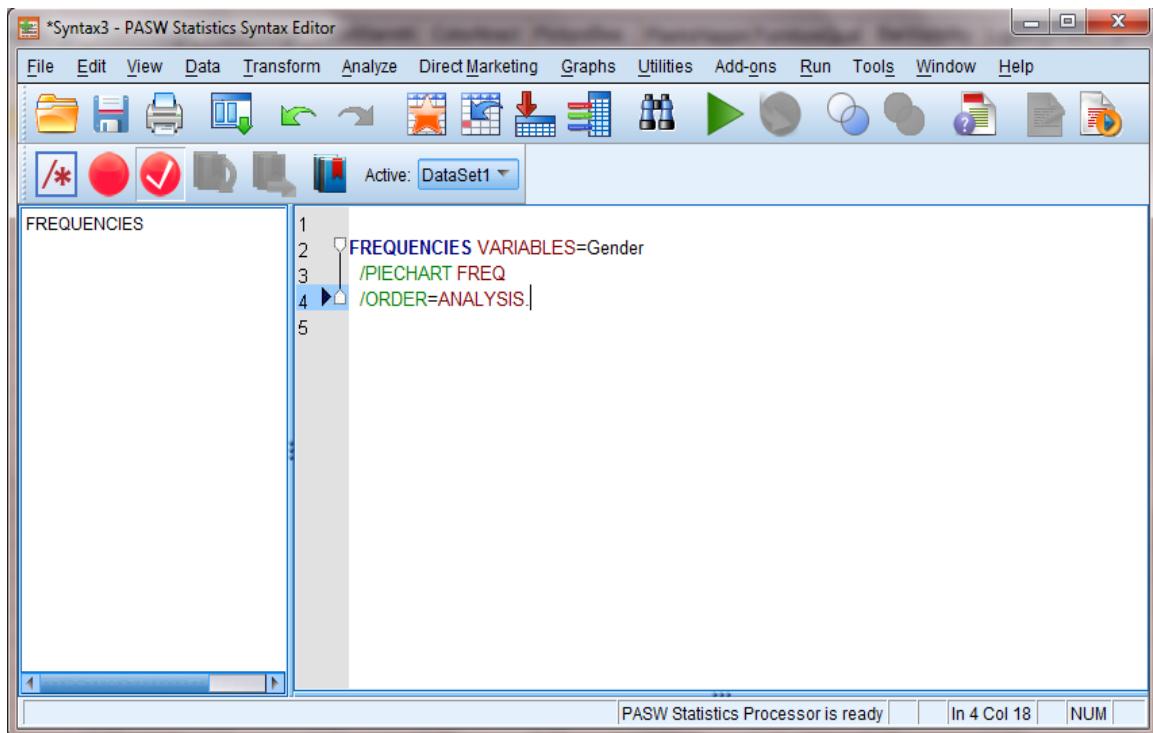
تظهر نافذة المخرجات *Output Viewer* نتائج التحليلات الإحصائية والرسومات البيانية التي يتم إجراؤها على البيانات الموجودة في نافذة محرر البيانات *Data Editor*.



الشكل 3.2. نافذة المخرجات

3-1 . نافذة محرر التعليمات *Syntax Editor*

وهي الشاشة التي يتم من خلالها كتابة التعليمات للعمليات المختلفة. ويمكن حفظ هذه التعليمات وتعديلها وتتنفيذها 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*.



الشكل 4.2. نافذة محرر التعليمات

SPSS Files : SPSS - 2

يوجد ثلاثة أنواع رئيسية من الملفات ضمن نظام *SPSS*، وهي: ملفات البيانات *Data Files* وملفات المخرجات الإحصائية *Output* وملفات التعليمات *Syntax*.

تحتوي ملفات البيانات على البيانات الخام التي يتم إدخالها من خلال نافذة محرر البيانات *Data Editor*. ويميز هذه البيانات اسمها الذي ينتهي باللاحقة *.SAV*. ويتم فتح هذا النوع من الملفات من خلال شاشة عرض البيانات *Data Viewer*.

أما ملفات المخرجات الإحصائية فتحتوي على نتائج الإجراءات الإحصائية التي تظهر في شاشة المخرجات. ويتميز اسم ملف المخرجات الإحصائية بانتهائه باللاحقة *.SPV*.

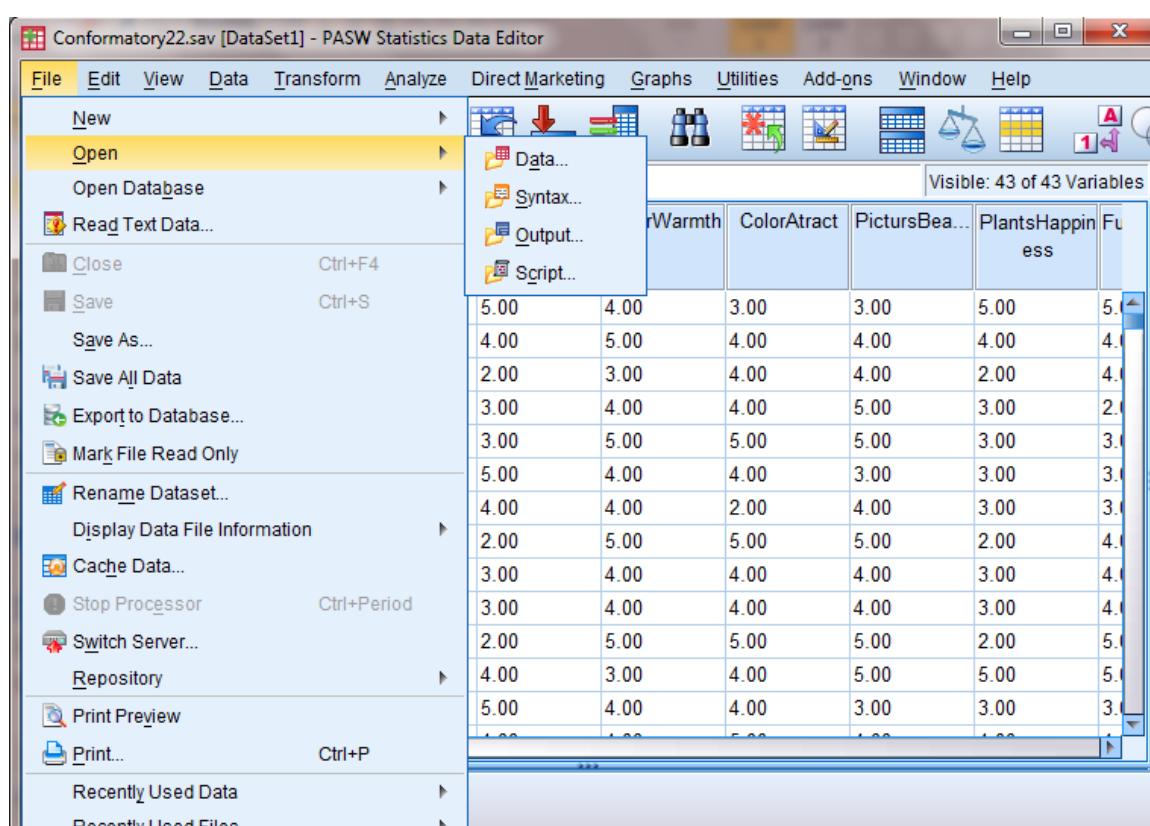
ويحتوي ملف التعليمات على التعليمات التي تم أو يتم تنفيذها كإجراءات الإحصائية مثلاً، ويميز هذا الملف اللاحقة *.SPS*.

-3 قوائم SPSS : SPSS menus

يتضمن SPSS العديد من القوائم المتوفرة للمستخدم. وتشمل هذه القوائم: الملف "File" و التحرير "Edit" والعرض "View" والبيانات "Data" والتحويل "Transform" والتحليل الإحصائي "Analyze" والأشكال "Graphs" والأدوات "Utilities" والمساعدة "Help". وسنورد فيما يلي شرحاً موجزاً للخيارات المتاحة ضمن كل قائمة.

1-3. قائمة الملف File Menu

يهدف استخدام هذه القائمة إلى التعامل مع الملفات من حيث: إنشاء 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 اعتمدنا إيجادها في قائمة "الملف" في البرمجيات المختلفة.

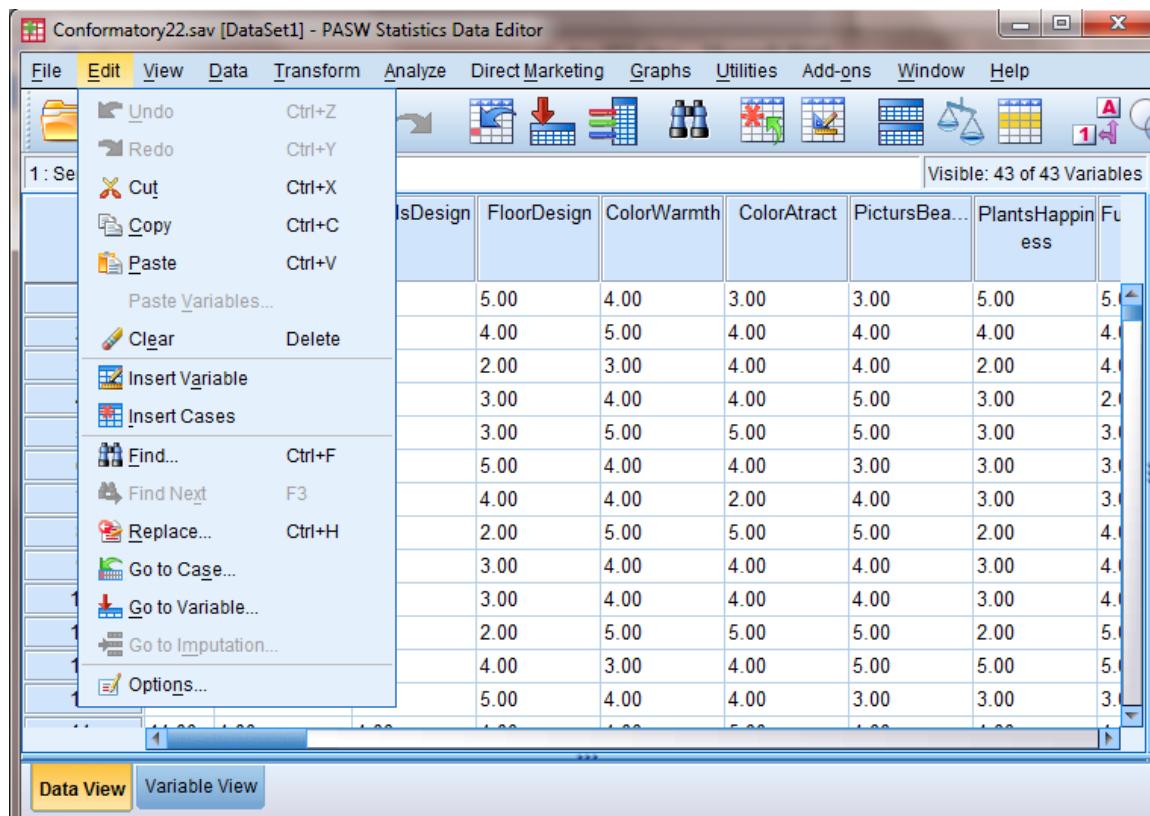


شكل 5.2. القائمة File

2-3. 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 6.2. القائمة Edit

3-3. قائمة العرض View Menu

تستطيع عن طريق هذه القائمة إظهار شريط الأدوات (الأيقونات المختصرة المناسبة) *Toolbar* ، وكذلك تستطيع من خلال هذه القائمة إظهار أو إخفاء خطوط الشبكة *Gridline* وتغيير نوع وحجم الخط المستخدم وإظهار أو إخفاء عناوين (دلالات) *Value Label* .

Conformatory22.sav [DataSet1] - PASW Statistics Data Editor

The screenshot shows the PASW Statistics Data Editor interface. The main window displays a data table with 13 rows and 6 columns. The columns are labeled: ColorDesign, ColorWarmth, ColorAtract, PicturesBea..., PlantsHappin..., and Fun. The data values range from 2.00 to 5.00. On the left, there's a list of variables: 1: ServayNu, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, and a row labeled '1'. At the bottom, there are two tabs: 'Data View' (selected) and 'Variable View'.

Visible: 43 of 43 Variables

	ColorDesign	ColorWarmth	ColorAtract	PicturesBea...	PlantsHappin...	Fun
1	4.00	3.00	3.00	5.00	5.00	5.00
2	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
3	3.00	4.00	4.00	2.00	4.00	4.00
4	4.00	4.00	5.00	3.00	2.00	2.00
5	5.00	5.00	5.00	3.00	3.00	3.00
6	6.00	4.00	4.00	5.00	4.00	3.00
7	7.00	2.00	4.00	4.00	4.00	3.00
8	8.00	2.00	4.00	2.00	5.00	2.00
9	9.00	2.00	4.00	3.00	4.00	4.00
10	10.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00
11	11.00	4.00	5.00	2.00	5.00	2.00
12	12.00	4.00	4.00	4.00	3.00	5.00
13	13.00	5.00	5.00	5.00	4.00	3.00
14	14.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00
15	15.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
16	16.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
17	17.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
18	18.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
19	19.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
20	20.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
21	21.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
22	22.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
23	23.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
24	24.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
25	25.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
26	26.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
27	27.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
28	28.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
29	29.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
30	30.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
31	31.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
32	32.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
33	33.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
34	34.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
35	35.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
36	36.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
37	37.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
38	38.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
39	39.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
40	40.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
41	41.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
42	42.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
43	43.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
44	44.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
45	45.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
46	46.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
47	47.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
48	48.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
49	49.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
50	50.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
51	51.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
52	52.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
53	53.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
54	54.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
55	55.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
56	56.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
57	57.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
58	58.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
59	59.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
60	60.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
61	61.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
62	62.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
63	63.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
64	64.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
65	65.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
66	66.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
67	67.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
68	68.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
69	69.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
70	70.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
71	71.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
72	72.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
73	73.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
74	74.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
75	75.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
76	76.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
77	77.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
78	78.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
79	79.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
80	80.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
81	81.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
82	82.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
83	83.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
84	84.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
85	85.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
86	86.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
87	87.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
88	88.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
89	89.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
90	90.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
91	91.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
92	92.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
93	93.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
94	94.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
95	95.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
96	96.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
97	97.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
98	98.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
99	99.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
100	100.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

الشكل 7.2. قائمة View

4-3. قائمة البيانات Data Menu

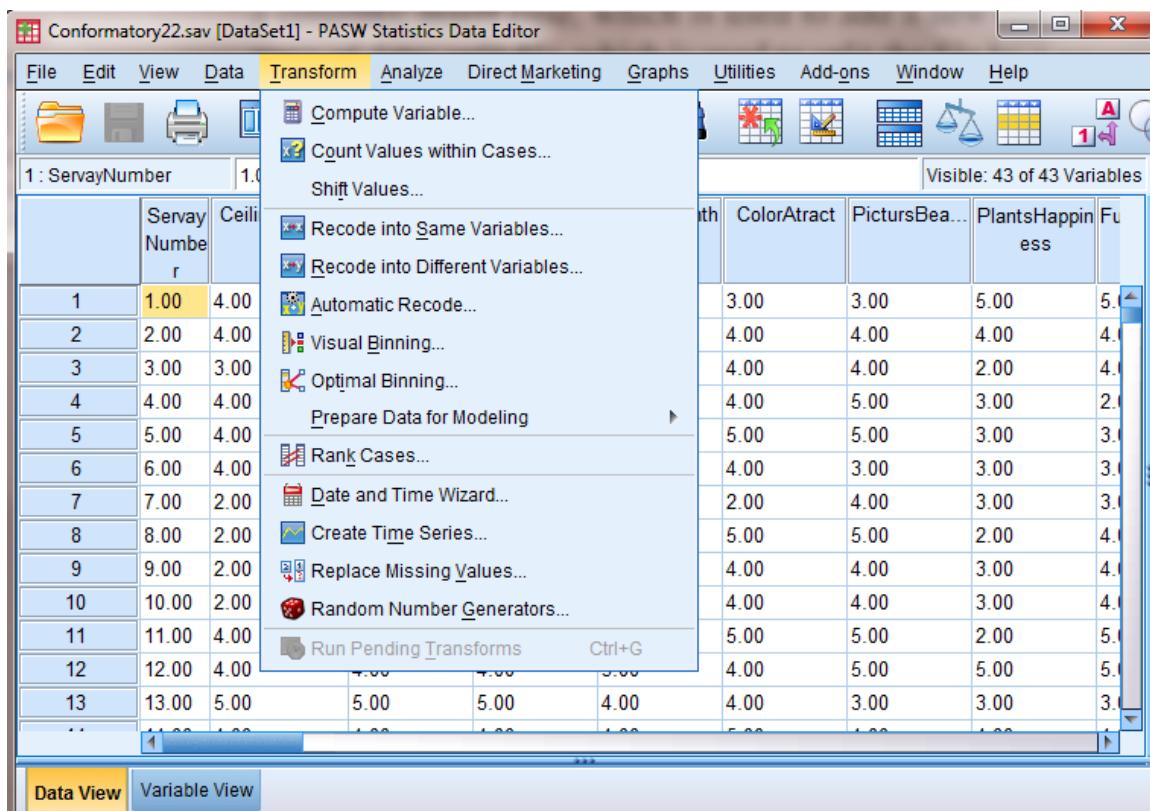
تسمح هذه القائمة بإجراء العديد من التعديلات على البيانات ضمن محرر البيانات Data Editor. في يمكنك مثلاً إدراج متغير جديد Insert Variable (تم إضافته ضمن عمود جديد). يمكن أيضاً إدراج حالة Insert Case حيث تم إضافة سطر جديد بين سطرين حاليين. كما تسمح هذه القائمة بتعريف المتغيرات وتغيير أسمائها، وكذلك القيام بالعمليات المختلفة على البيانات من فرز وتحويل وتنقل ودمج مع بيانات أخرى أو حتى تقسيم ملف البيانات...

The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The title bar reads "Conformatory22.sav [DataSet1] - PASW Statistics Data Editor". The menu bar is visible with "Data" selected. The main area displays a data table with columns labeled "ColorWarmth", "ColorAtract", "PicturesBea...", "PlantsHappin...", and "Fu...". The "Data View" tab is active. On the left, there's a list of variables: ServayNumber, ServayNumber, ColorWarmth, ColorAtract, PicturesBea..., PlantsHappin..., and Fu... Below the table, a message says "Visible: 43 of 43 Variables". The "Data" menu is open, showing options such as "Define Variable Properties...", "Copy Data Properties...", "New Custom Attribute...", "Define Dates...", "Define Multiple Response Sets...", "Validation", "Identify Duplicate Cases...", "Identify Unusual Cases...", "Sort Cases...", "Sort Variables...", "Transpose...", "Restructure...", "Merge Files", "Aggregate...", "Orthogonal Design", "Copy Dataset", "Split File...", "Select Cases...", and "Weight Cases...".

الشكل 8.2. القائمة *Data*

5-3. قائمة التحويل *Transform Menu*

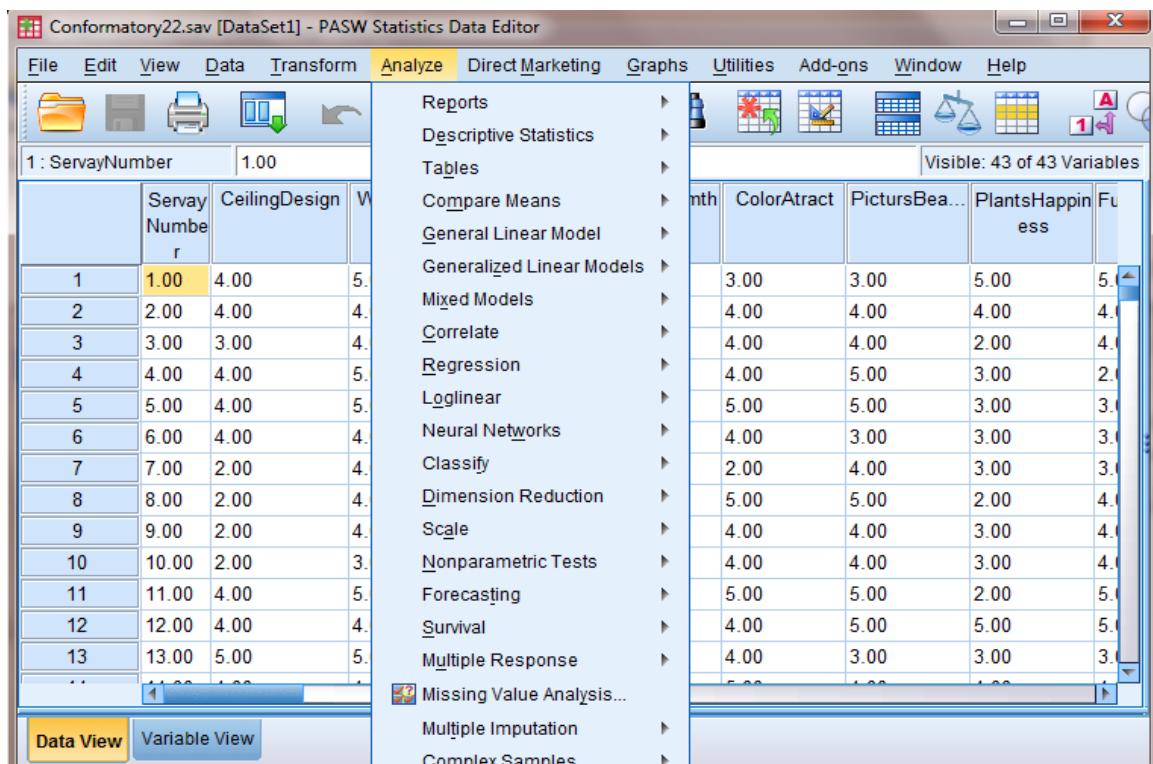
تستطيع من خلال هذه القائمة القيام بالعمليات الحسابية المختلفة وإعادة ترميز البيانات. فيمكن مثلاً من خلال هذه القائمة استخدام *recode* لتعديل قيم بعض المتغيرات. كما يفيد الخيار *compute* في تحويل البيانات أو إجراء العمليات الحسابية عليها (مثلاً: يمكن استخدام هذا الخيار لخلق متغير جديد يكون ناتجاً عن الوسط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



الشكل 9.2. القائمة *Transform*

6-3. قائمة التحليل الإحصائي *Analyze Menu*

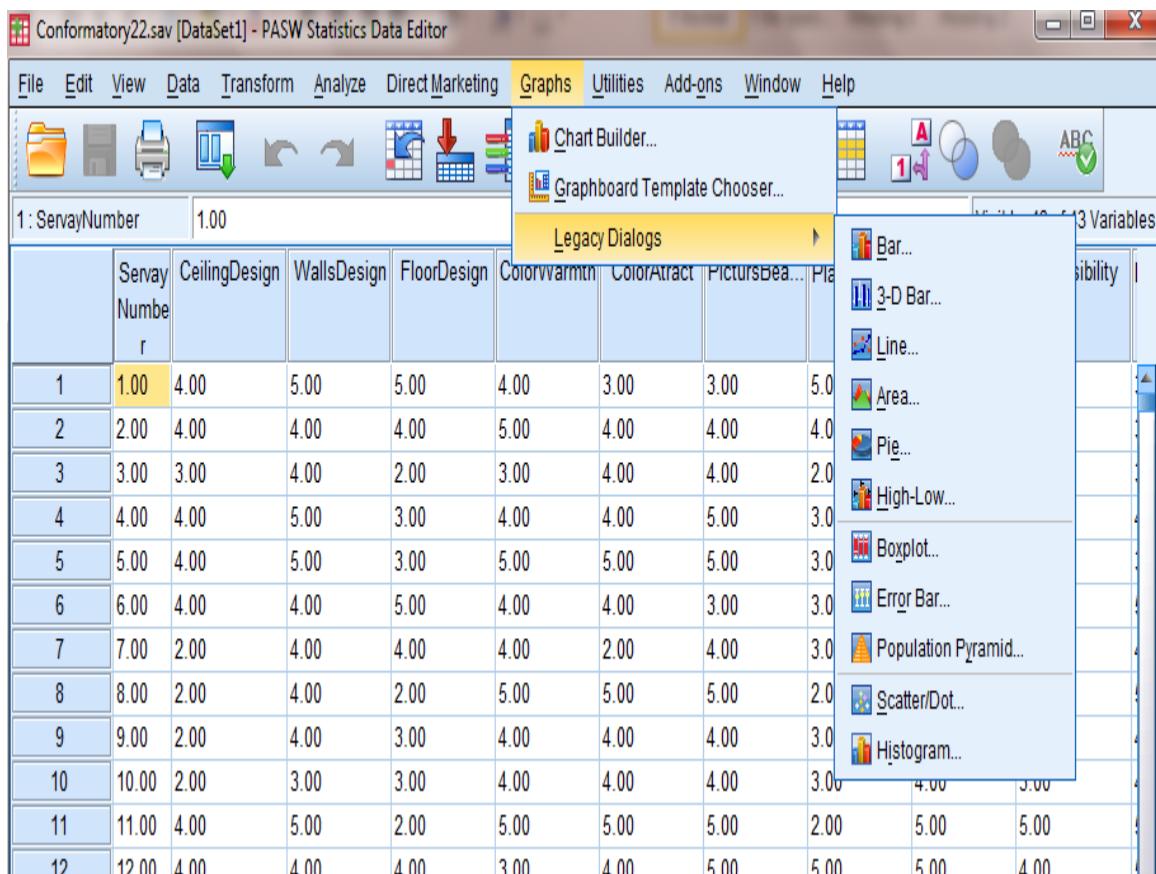
هنا تبدأ المتعة حيث تتضمن هذه القائمة التحليلات والإجراءات الإحصائية الأساسية والمتقدمة. بشكل مختصر، تتضمن هذه القائمة العديد من المؤشرات أو الإحصاءات الوصفية *Descriptive Statistics* واختبارات مقارنة المتوسطات *General Linear Model* ونماذج الخطية العامة *Compare Means* والارتباط *Correlate* وانحدار *Data Reduction* وانحدار البيانات *Regression* واختبارات المقاييس *Scale* والاختبارات اللامعلمية *Nonparametric Tests* وغيرها.



الشكل 10.2. القائمة Analyze

7-3. قائمة الأشكال Graphs Menu

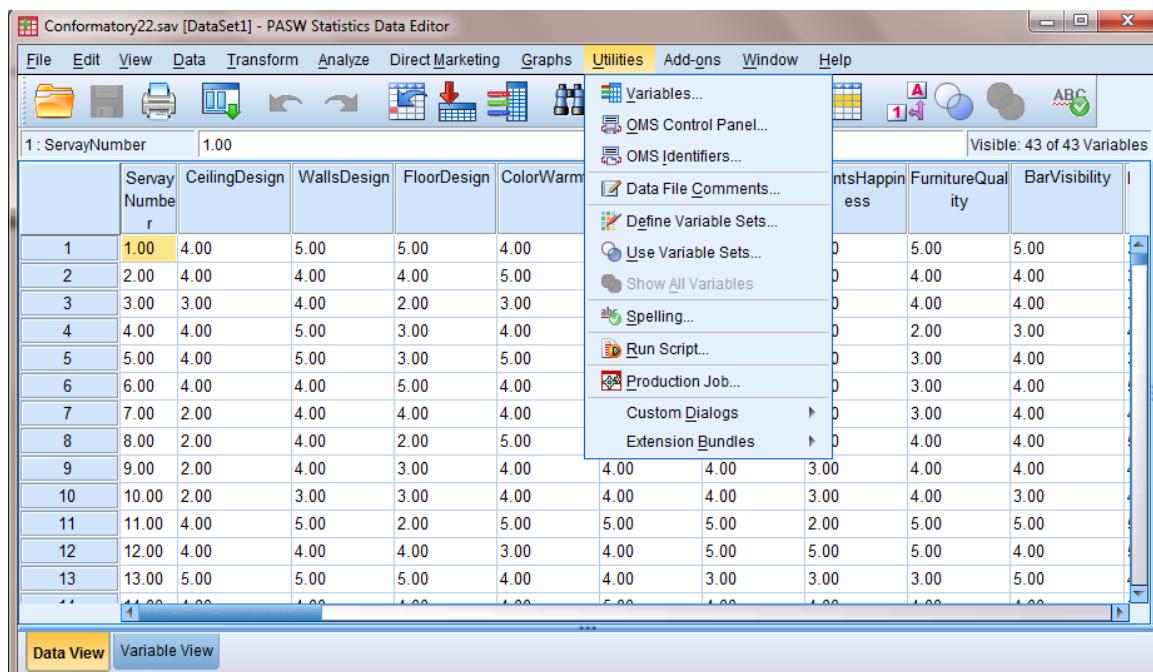
نستطيع من خلال هذه القائمة التعامل مع الرسومات البيانية وبأشكال مختلفة. وتتضمن هذه الأشكال: المدرج *bar charts* والأعمدة البيانية *histograms* وخرائط الانتشار *scatterplots* والأشكال الدائرية *Line graphs* والأشكال الخطية *pie charts* وغيرها. كما يتيح SPSS إمكانية تحرير الأشكال البيانية بالطريقة التي يراها المستخدم مناسبة.



الشكل 11.2. القائمة Graphs

8-3. قائمة الأدوات Utilities Menu

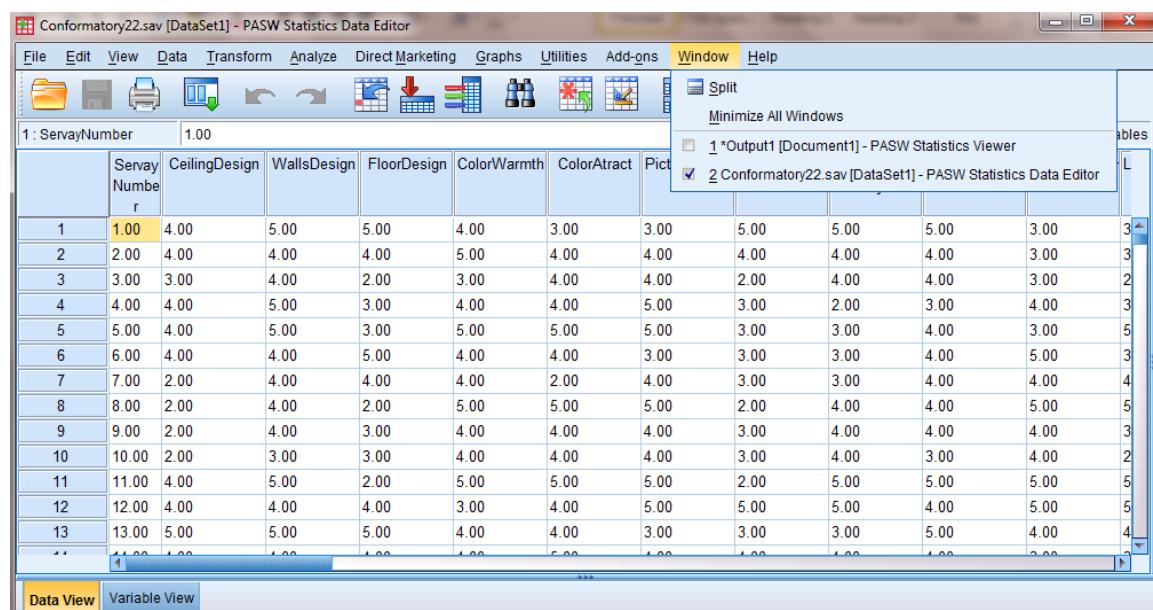
نستطيع هنا إيجاد معلومات مفصلة عن الملف المستخدم والمتغيرات التي يحويها هذا الملف، وتعريف واستخدام المجموعات *Sets* للمتغيرات المختلفة.



الشكل 12.2. القائمة Utilities

9-3. قائمة النافذة Window Menu

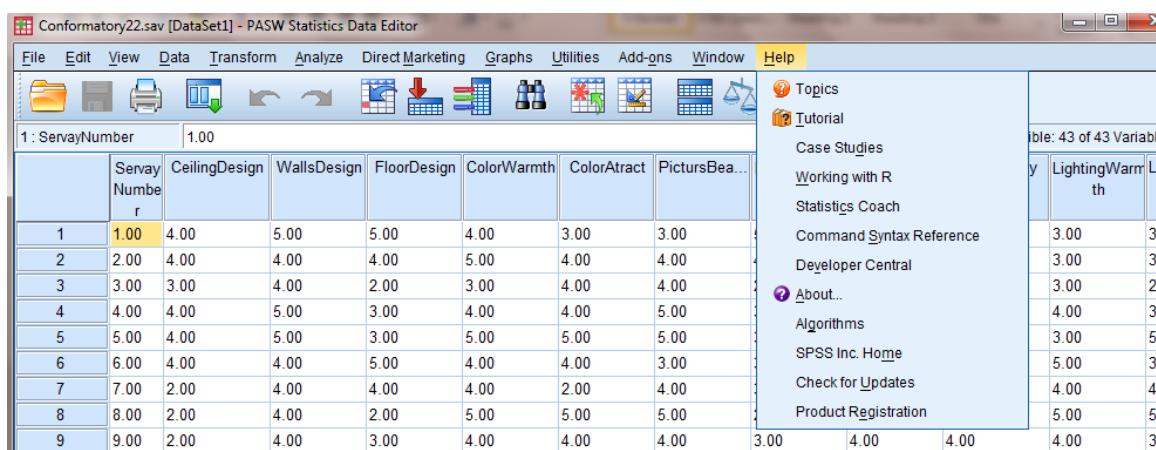
تستطيع عن طريق هذه القائمة التنقل بين النوافذ المختلفة والتحكم بحجم هذه النوافذ.



الشكل 13.2. القائمة Window

10-3. قائمة المساعدة Help Menu

تزودنا هذه القائمة بنظام مساعدة تفاعلي، نستطيع من خلاله الحصول على إجابات وإيضاحات للتساؤلات التي تثار عند مواجهة مشكلة ما مع نظام SPSS.



الشكل 14.2. القائمة Help

4- إدخال البيانات باستخدام SPSS : Entering data in SPSS

تم عملية إدخال البيانات من خلال محرر البيانات Data Editor. تكون نافذة Data View فارغة طبعاً عند البدء بإدخال البيانات. وتدرج 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. نذكر هنا بأن كل سطر تعود بياناته لمشاهدة أو حالة معينة (شخص أو مشاهدة مثلاً) وكل عمود يخص متغيراً محدداً.

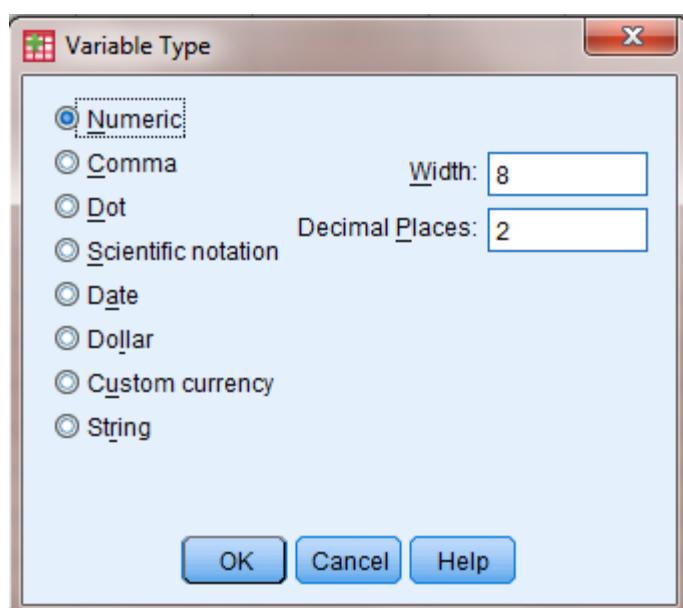
يتم تعريف المتغيرات باستخدام نافذة عرض المتغيرات Variable View . ويعبر كل سطر فيها عن متغير واحد. وفيما يلي شرح مختصر للأعمدة الظاهرة في هذه النافذة:

- 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 وألا ينتهي بنقطة أو " _ "
 - لا يتجاوز عدد الأحرف 64
 - لا يجب أن يتكرر اسم المتغير
 - لا يمكن استخدام الفراغ بين أحرف الاسم
 - لا يمكن استخدام بعض الرموز مثل % ^ # & * : ! ، ;
 - لا يمكن استخدام الأقواس
 - لا يمكن استخدام كلمات مفاتيحية مخصصة لأغراض معينة ضمن برنامج SPSS
 - مثل: ALL, AND, BY, EQ, GE, GT, LE, LT, NE, NOT, OR, TO,

WITH

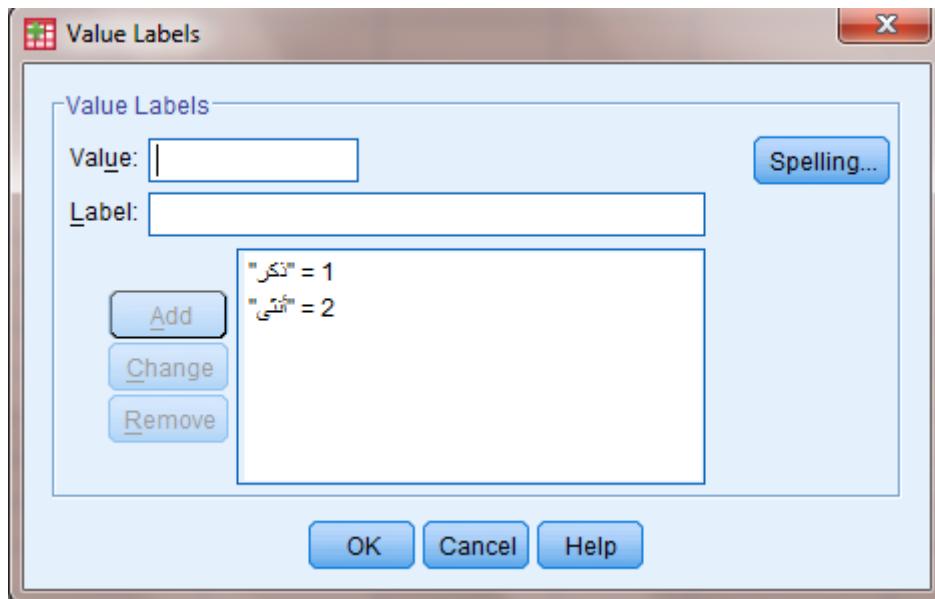
- **نوع المتغير Variable Type :** يمكن تحديد الأنواع التالية للمتغيرات:



الشكل 15.2. نوع المتغير

- العدي **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. وستعمل النقطة للأرقام العشرية.

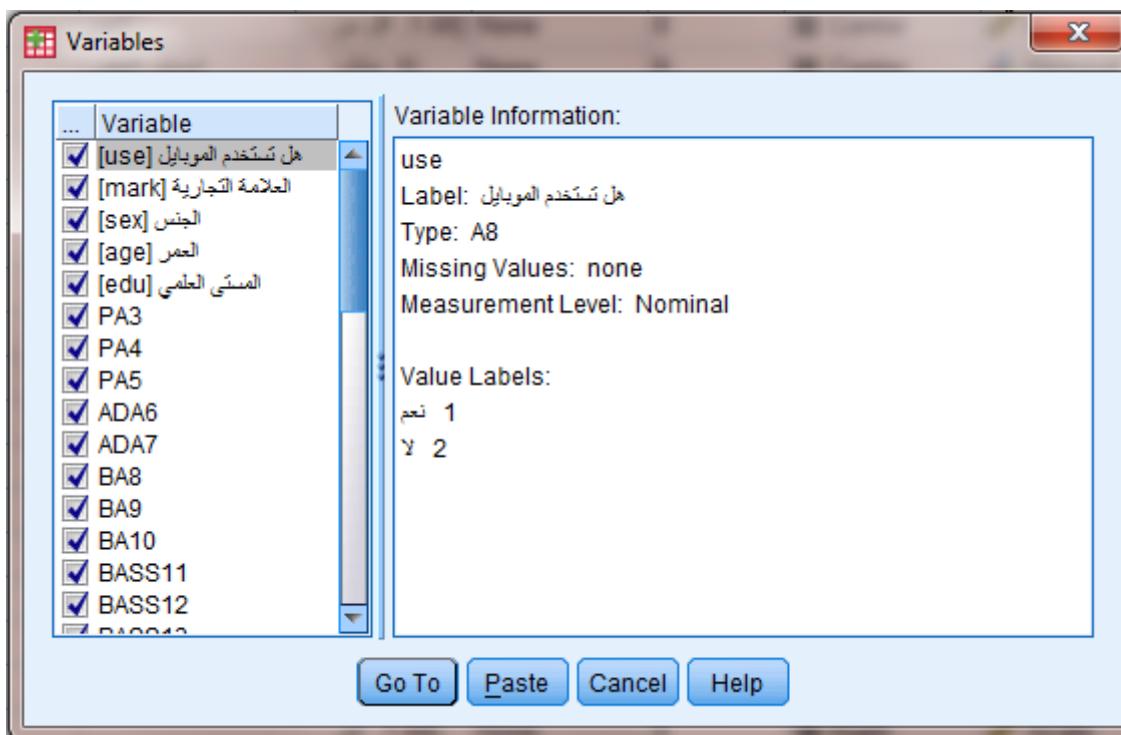
- **النقطة Dot**: وهو متغير عددي مع استخدام (.) لفصل كل ثلاث مراتب صحيحة، فالعدد أعلاه يكتب 881.556.223 بموجب هذا النوع. وستعمل الفاصلة للفصل بين الجزء الصحيح والجزء العشري للأرقام العشرية.
- **التاريخ Date**: متغير يمثل التاريخ أو الوقت.
- **الدولار Dollar**: يستعمل كرمز للدولار.
- **العملة custom Currency**: متغير يحدد من قبل المستخدم للدلالة على العملة المطلوبة.
- **النص string**: وهو متغير تكون بيانته على شكل أحرف أو كلمات أو أرقام بلا دلالة كمية.
- **العرض Width**: يبين عدد مراتب المتغير كعدد حروف النص.
- **المنازل العشرية Decimals**: عدد الخانات العشرية (بعد الفاصلة).
- **التصنيف Label**: يستخدم لتوصيف المتغير. لاجزأ أن وضع المؤشر فوق اسم المتغير في النافذة Data View سيؤدي إلى ظهور التوصيف.
- **القيم Values**: يستخدم لتحديد معنى الأرقام أو الرموز المستخدمة للبيانات. فمثلاً عند إدخال متغير الجنس يمكن إعطاء الرمز "1" للذكور و "2" للإناث كما في الشكل التالي.



الشكل 16.2. نافذة قيم ترميز المتغير

- 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 *Missing Values* الحوار
 - 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*.
- المقاييس **Measure**: لتحديد نوع البيانات (قياسي أو مستمر *Scale*، ترتيبى *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 الترتيبى *ordinal* فلا يظهر كخيار افتراضي. ويمكن طبعاً تغيير الخيار بسهولة من قبل المستخدم.

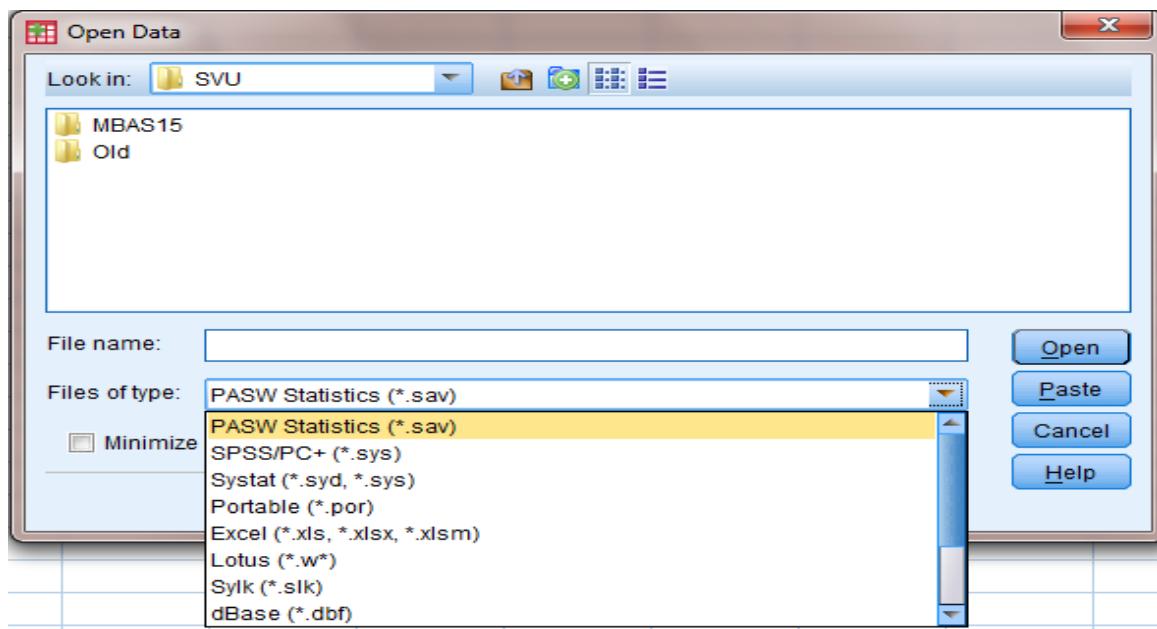
بعد الانتهاء من تعريف المتغيرات يمكن الحصول على ملخص لخصائص كل متغير من خلال الخيار ضمن قائمة الأدوات *Utilities Variables*.



الشكل 17.2. نافذة خصائص المتغيرات

يتم إدخال البيانات الخاصة بالدراسة ضمن النافذة *Data View*. وتشبه عملية إدخال البيانات ضمن الجدول في *Data View* عملية إدخال البيانات ضمن أي من البرامج التي تعنى بداول البيانات مثل *.Excel*.

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* \leftarrow *Open* \leftarrow *Data* واختيار *Open Data* أو فتحه ضمن القائمة المنسدلة *Files of type* في النافذة *File of type*.



الشكل 18.2. فتح ملفات البيانات ضمن SPSS

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام SPSS**، الطبعة الثالثة، دار الشروق، عمان، الأردن.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، **تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحرمة SPSS**، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Coakes S.J. (2005), **SPSS for Windows: Analysis without Anguish**, John Wiley, Australia.
- Field A. (2006), **Discovering Statistics Using SPSS**, 2nd Edition, SAGE, England.
- Landau S. &Everitt B.S. (2004), **A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS**, Chapman & Hall/CRC Press, USA.
- Pallant J. (2007), **SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows**, 3dEdition, McGraw Hill, USA.
- SPSS Statistics Base 17.0 User's Guide (2007)**, SPSS Inc., USA.

مقررات وتمارين للفصل الثاني

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وتثبيت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على الأسئلة التالية.

- 1 - عدد أنواع النوافذ المتاحة في SPSS ؟

(الحل في الفقرة: 1.)

- 2 - ما هي أنواع الملفات المتاحة في SPSS ؟

(الحل في الفقرة: 2.)

- 3 - ما هي النافذة في SPSS التي يتم من خلالها عرض وتعريف المتغيرات؟

(الحل في الفقرة: 4.)

- 4 - قم بإنشاء ملف SPSS وتعريف المتغيرات التالية:

الجنس: 1. ذكر 2. أنثى

العمر: عدد السنوات

الحالة الاجتماعية: 1. عازب 2. متزوج 3. أرمل 4. مطلق

العمل: 1. عاطل عن العمل 2. موظف قطاع عام 3. موظف قطاع خاص 4. أعمال حرة

الدخل الذي احصل عليه يغطي احتياجاته الأساسية

غير موافق بشدة 2. غير موافق 3. حيادي 4. موافق 5. موافق بشدة

يتوجب على الفرد القيام بأكثر من عمل لتلبية احتياجاته الأساسية

غير موافق بشدة 2. غير موافق 3. حيادي 4. موافق 5. موافق بشدة

(الحل في الفقرة: 4.)

الفصل الثالث التحليل الوصفي

Chapter 3: Descriptive analysis

الكلمات المفتاحية:

التكرارات، مقاييس النزعة المركزية، مقاييس التشتت، التوزيع الطبيعي.

ملخص:

يشرح الفصل كيفية تطبيق التحليل الوصفي في SPSS. ويبيّن كيفية الحصول على التكرارت والوسط الحسابي والوسيل والمتوسط والانحراف المعياري والتباين. كما يتطرق الفصل إلى كيفية التعرف على شكل التوزيع الطبيعي من خلال المدرج التكراري ومقاييس الاتواء والتقطّع.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحنتي هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف

التالية:

- فهم كيفية وصف العينة باستخدام التحليل الوصفي
- التعرف على مقاييس النزعة المركزية
- الإلمام بمقاييس التشتت
- استيعاب كيفية التعرف على شكل التوزيع الطبيعي

الفصل الثالث: التحليل الوصفي

يستخدم الإحصاء الوصفي لسرر البيانات التي تم جمعها ولتلخيص وتوصيف هذه البيانات. ولا تحتاج عمليات عرض ووصف البيانات لمجهود كبير في SPSS حيث يمكن لأي مستخدم مهما كانت خلفيته تعلم الأوامر الضرورية وتنفيذها. ونظراً لبساطتها وسهولة فهمها تستخدم الإحصاءات الوصفية على نطاق واسع من قبل الباحثين.

إذاً، بعد التأكيد من صحة البيانات تبدأ عملية تحليل البيانات بالتحليل الوصفي عادةً. وتنستعمل الإحصاءات الوصفية لاغراض متعددة، نذكر منها:

- وصف خصائص العينة
- والتأكد من احترام المتغيرات لشروط طرق التحليل الإحصائي التي ستستخدم لاحقاً في التحقق من تساؤلات وفرضيات البحث
- وللإجابة على بعض التساؤلات المحددة.

وكما ذكرنا في فصل سابق فإن نوع المقياس (مستوى القياس) يمكن أن يساعد الباحث في تحديد الأداة الإحصائية الأنسب. نذكر أيضاً بأن الإحصاءات التي يمكن تطبيقها في حالة المقياس الأقل غنى بالمعلومة (المقاييس الاسمية) يمكن تطبيقها أيضاً بشكل صحيح مع المقياس الأغنى بالمعلومة (مقاييس النسب). وتعتبر الأشكال البيانية وسيلة مفيدة وضرورية أحياناً لوصف البيانات.

١ - التكرارات Frequencies

يستخدم التكرار Frequency 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/غرافيكي.

سنستخدم في هذا الفصل بيانات تم جمعها من خلال استبيانة تم تصميمها من قبل أحد الباحثين لشرح استخدامات الإنترن特 للأغراض الشخصية أو غير المهنية. يظهر الجدول التالي البيانات التي تم جمعها من 30 مجيباً. تضمنت الدراسة المتغيرات التالية:

- الجنس: (ذكر، أنثى)
- الألفة بالانترنت: مقياس من 7 درجات ($1 = \text{غير مألوفة أبداً} / 7 = \text{مالوفة جداً}$)
- ساعات استخدام الانترنت أسبوعياً
- الاتجاه نحو الانترنت: مقياس من 7 درجات ($1 = \text{سلبي جداً} / 7 = \text{إيجابي جداً}$)
- والاتجاه نحو التكنولوجيا: مقياس من 7 درجات ($1 = \text{سلبي جداً} / 7 = \text{إيجابي جداً}$)
- التسوق عبر الانترنت: (نعم/لا)
- الصيرفة عبر الانترنت: (نعم/لا)

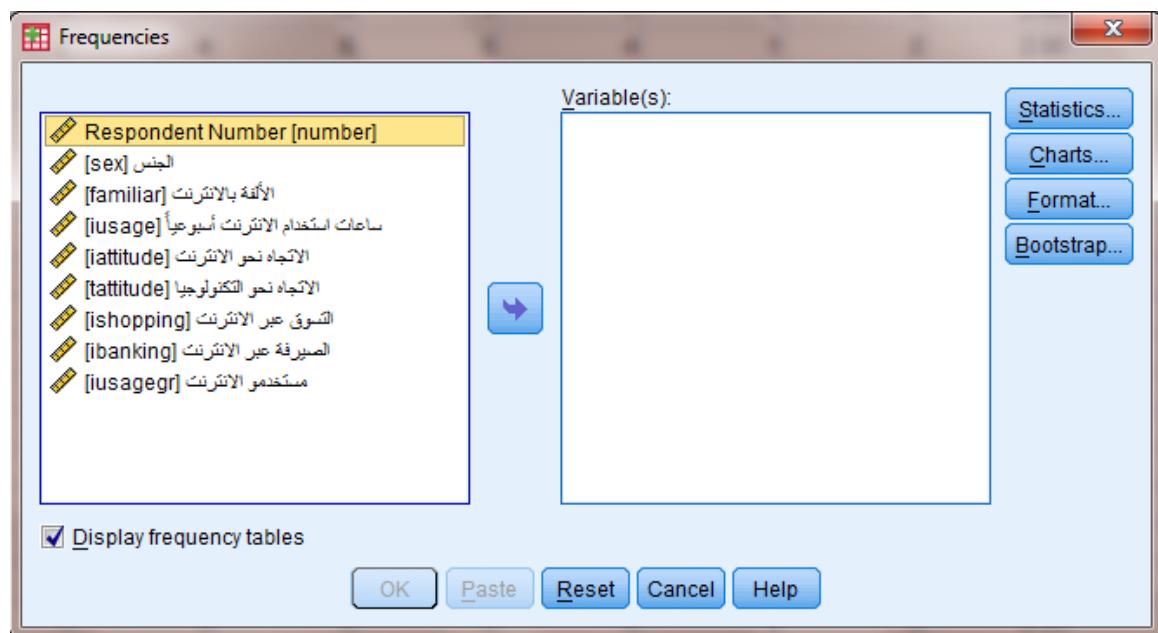
الجدول 1.3. بيانات دراسة استخدام الانترنت للأغراض الشخصية

Respondent Number	Sex	Familiarity	Internet Usage	Attitude Toward		Usage of Internet	
				Internet	Technology	Shopping	Banking
1	1.00	7.00	14.00	7.00	6.00	1.00	1.00
2	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00
3	2.00	3.00	3.00	4.00	3.00	1.00	2.00
4	2.00	3.00	3.00	7.00	5.00	1.00	2.00
5	1.00	7.00	13.00	7.00	7.00	1.00	1.00
6	2.00	4.00	6.00	5.00	4.00	1.00	2.00
7	2.00	2.00	2.00	4.00	5.00	2.00	2.00
8	2.00	3.00	6.00	5.00	4.00	2.00	2.00
9	2.00	3.00	6.00	6.00	4.00	1.00	2.00
10	1.00	9.00	15.00	7.00	6.00	1.00	2.00
11	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00
12	2.00	5.00	4.00	6.00	4.00	2.00	2.00
13	1.00	6.00	9.00	6.00	5.00	2.00	1.00
14	1.00	6.00	8.00	3.00	2.00	2.00	2.00
15	1.00	6.00	5.00	5.00	4.00	1.00	2.00
16	2.00	4.00	3.00	4.00	3.00	2.00	2.00
17	1.00	6.00	9.00	5.00	3.00	1.00	1.00
18	1.00	4.00	4.00	5.00	4.00	1.00	2.00
19	1.00	7.00	14.00	6.00	6.00	1.00	1.00
20	2.00	6.00	6.00	6.00	4.00	2.00	2.00
21	1.00	6.00	9.00	4.00	2.00	2.00	2.00
22	1.00	5.00	5.00	5.00	4.00	2.00	1.00
23	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00
24	1.00	7.00	15.00	6.00	6.00	1.00	1.00
25	2.00	6.00	6.00	5.00	3.00	1.00	2.00
26	1.00	6.00	13.00	6.00	6.00	1.00	1.00
27	2.00	5.00	4.00	5.00	5.00	1.00	1.00
28	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00
29	1.00	4.00	4.00	5.00	3.00	1.00	2.00
30	1.00	3.00	3.00	7.00	5.00	1.00	2.00

تظهر تكرارات قيم المتغير ضمن SPSS ببساطة كبيرة ضمن ما يسمى بالجداول التكرارية والتي يمكن الحصول عليها باتباع الخطوات التالية:

Analyze ← Descriptive Statistics ← Frequencies

لتظهر النافذة التالية والتي يتم من خلالها اختيار المتغير أو المتغيرات المراد الحصول على جداولها التكرارية.



الشكل 1.3. نافذة Frequencies ضمن SPSS

إذا ما أردنا توصيف متغير "الجنس" أي معرفة عدد الذكور والإناث ضمن العينة فما علينا 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 التالي.

الجدول 2.3. نتيجة التكرارات لمتغير "الجنس"

Statistics

الجنس		
N	Valid	30
	Missing	0

الجنس

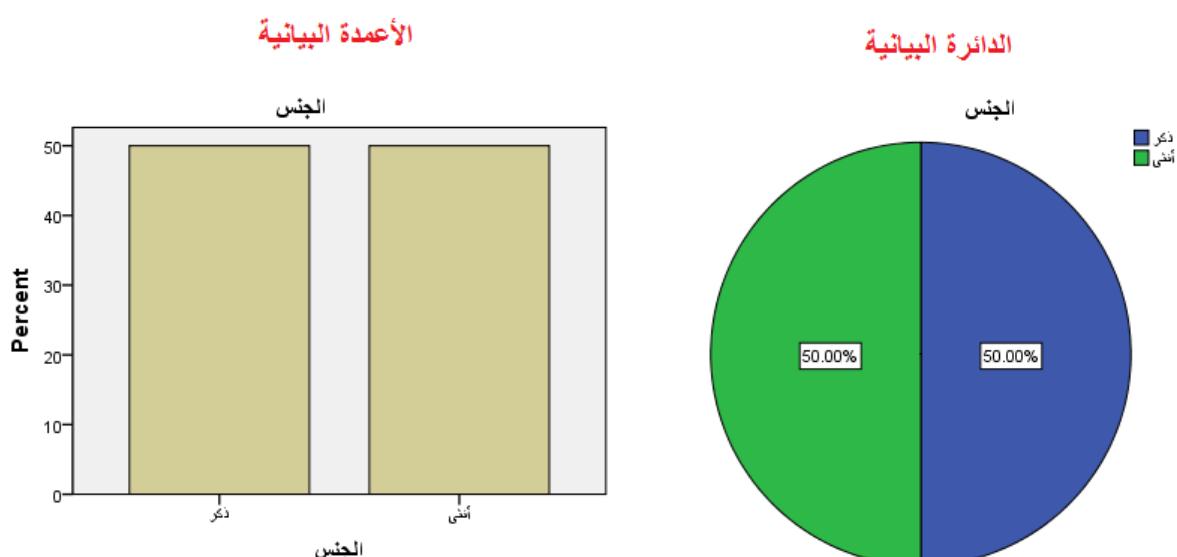
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ذكر	15	50.0	50.0	50.0
أنثى	15	50.0	50.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

يتكون كل جدول تكراري من أربعة أعمدة:

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

نلاحظ أيضاً أن النافذة *Frequencies* تتيح لنا تمثيل أو عرض التكرارات باستخدام الأشكال أو الخرائط البيانية *Charts*. ومن أهم الأشكال البيانية المتاحة نجد:

- **الدائرة البيانية Pie Chart**: تستخدم لتمثيل التكرارات أو النسب المئوية في حالة المتغيرات النوعية أو الترتيبية.
- **الأعمدة البيانية Bar Chart**: تستخدم لتمثيل التكرارات أو النسب المئوية في حالة المتغيرات النوعية أو الترتيبية. يشير ارتفاع كل عمود إلى تكرار القيمة.



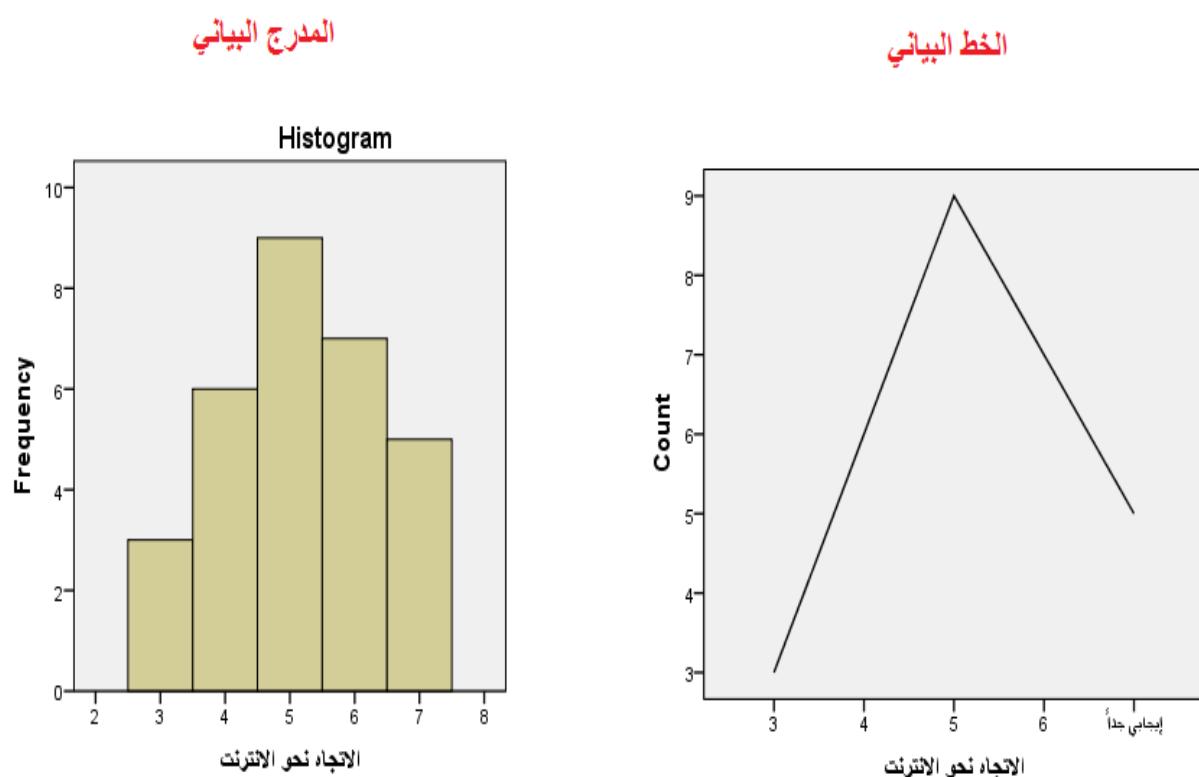
الشكل 2.3. الدائرة البيانية والأعمدة البيانية لمتغير "الجنس"

- **المدرج التكراري Histograms**: يستخدم فقط في حالة المتغيرات القياسية أو المستمرة (المدرجة والنسب). ويفيد المدرج التكراري بشكل خاص في إظهار توزيع المتغير.

ويمكن أن يفيد **الخط البياني Line Chart** في إيضاح القيم المختلفة للمتغير حيث يصل بين هذه القيم مما يعطي انطباعاً بأن المتغير مستمر. يعمل الخط البياني بشكل جيد في حال أردنا إظهار تغيرات قيم المتغير عبر الزمن. وللحصول على الخط البياني نتبع المسار التالي:

Graphs ← Legacy Dialogs ← Line ← Simple

نلاحظ هنا إمكانية اتباع مسار مشابه للحصول على الأشكال والخرائط البيانية السابقة (الدائرة والأعمدة البيانية والمدرج التكراري) وغيرها.



الشكل 3.3. المدرج البياني والخط البياني لمتغير "الاتجاه نحو الانترنت"

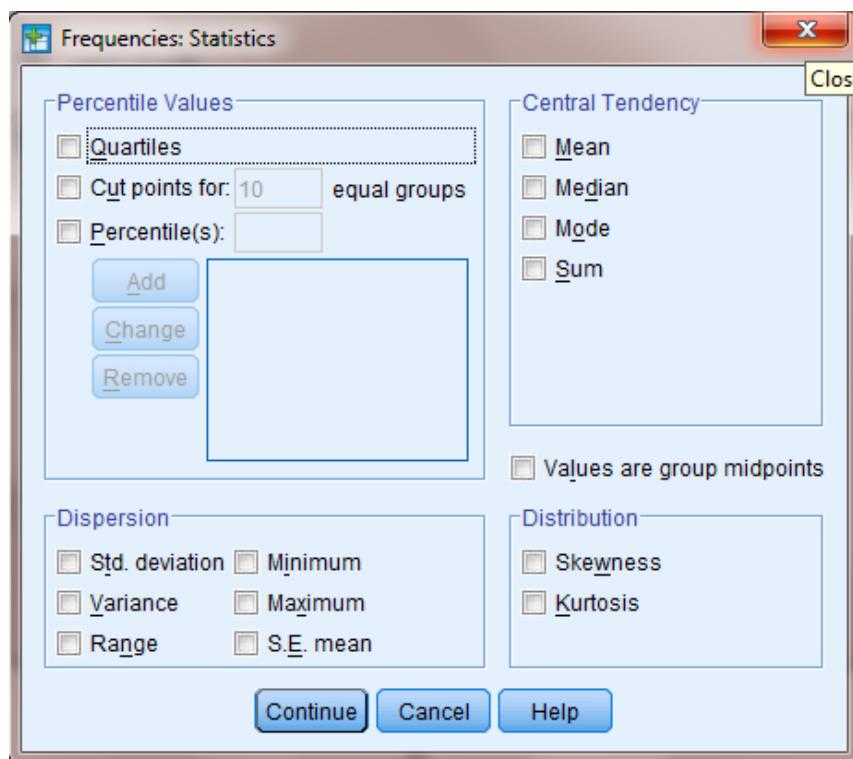
كما تتيح لنا النافذة *Statistics Frequencies* أن نختار الزر *Statistics* مما يمكننا من الحصول على مقاييس النزعة المركزية والتشتت والتوزيع والرباعيات.

-2 مقاييس النزعة المركزية *Measures of central tendency*

يتضمن الإحصاء الوصفي المرتبط بمتغير ما نوعين أساسيين من المقاييس: يتعلّق النوع الأول بتوسيف النزعة المركزية فيما يصف النوع الثاني التشتت.

تتضمن مقاييس النزعة المركزية *Centrality-based measures* بشكل رئيسي كلاً من الوسط الحسابي والوسيط والمنوال. وكما أشرنا سابقاً يمكن الحصول على هذه المقاييس في *SPSS* باتباع المسار التالي:

Analyze ← Descriptive Statistics ← Frequencies ← Statistics



الشكل 4.3. نافذة *Frequencies Statistics* ضمن النافذة *Statistics*

1-2. الوسط الحسابي *Mean*

يعتبر الوسط الحسابي *Mean* أحد مقاييس الوصف الإحصائي التي يلجأ الباحث إلى استخدامها عندما يكون راغباً في إيجاد قيمة مركبة معيينة تسقط حولها التوزيعات التكرارية لمشاهدات العينة. ويحسب الوسط الحسابي عن طريق جمع كل قيم المشاهدات الخاصة بالمتغير في إطار العينة، ثم قسمة هذا المجموع على عدد المشاهدات.

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

يعتبر الوسط الحسابي أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداماً. وهو يستخدم مع المقاييس المستمرة أو القياسية (درجة 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. الوسيط *Median*

يعرف الوسيط *Median* بأنه 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 مقاييساً مناسباً للنزعات 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:

$$\text{موقع الوسيط} = \frac{2}{(n+1)}$$

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.

3-2. المنوال Mode

يعتبر المنوال **Mode** أبسط مقاييس النزعة المركزية. وهو يمثل القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً. ولتحديد المنوال، فإن 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 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 قيمة منوالية. كما قد تتضمن بعض الحالات بيانات تحتوي أكثر من قيمة من منوالية.

3 - مقاييس التشتت Dispersion measures

تفيد مقاييس التشتت *Dispersion Measures* في معرفة كيفية انتشار البيانات حول نقطة التركيز (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: 5 6 5 4

عدد أفراد الأسرة للعينة الثانية: 11 1 6 2

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

تستخدم مقاييس التشتت عادة مع البيانات القياسية أو المستمرة (درجة أو نسب). ويزودنا علم الإحصاء بمجموعة من المقاييس في هذا المجال، منها المدى والتباين والانحراف المعياري.

1.3. المدى Range

يعتبر المدى **Range** 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 أن لا يعطي فكرة واضحة عن كيفية انتشار المتغير نظراً لاعتماده على قيمتين فقط من مجموع قيم المتغير.

2.3. التباين والانحراف المعياري

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 تجمع البيانات حول الوسط الحسابي (تشتت ضعيف) يكون التباين صغيراً، وبالعكس.

لكن ونتيجة لاعتماد التباين على تربيع الانحرافات عن الوسط الحسابي فإنه لا يتماشى مع وحدات قياس المتغير محل الدراسة. لذا وللعودة إلى وحدة القياس الأصلية يتم عادةً احتساب الجذر التربيعي للتباین، 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 الشادة.

3.3. مقاييس النزعة المركزية والتشتت لمتغير "الألفة بالإنترنت"

Statistics

الألفة بالإنترنت

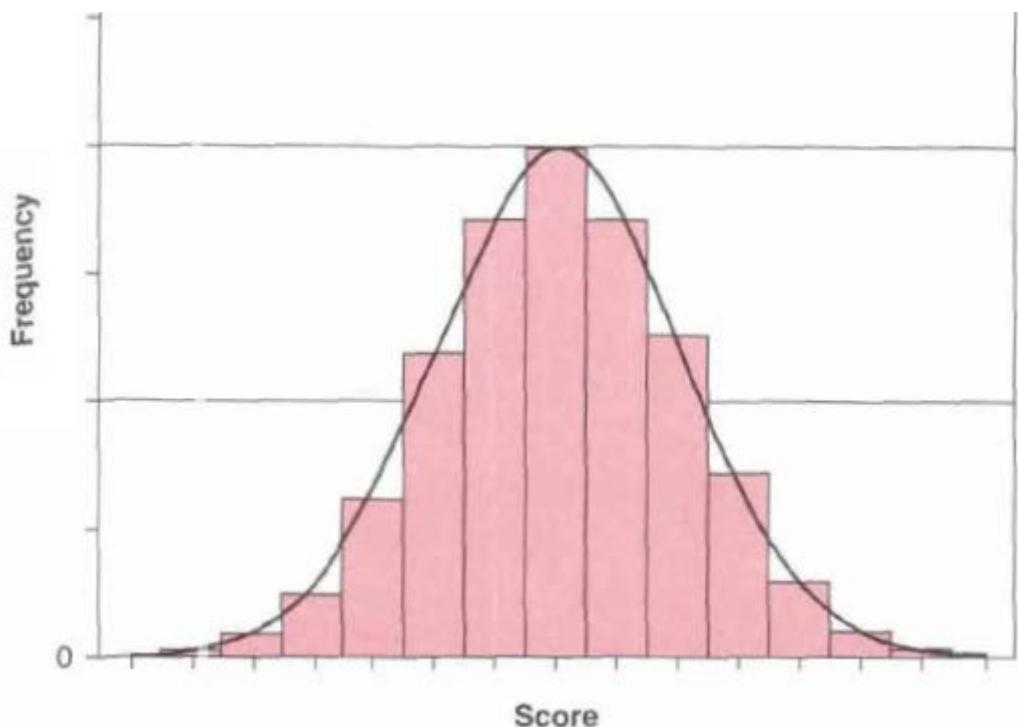
N	Valid	29
Missing	1	
Mean	4.72	
Median	5.00	
Mode	6	
Std. Deviation	1.579	
Variance	2.493	
Range	5	

يظهر الجدول السابق مقاييس النزعة المركزية لمتغير الألفة بالانترنت، حيث يساوي الوسط الحسابي لهذا المتغير 4.72 والوسيط 5 والمنوال 6. أما بالنسبة للتشتت فالمدى يساوي 5 والتباين 2.493 والانحراف المعياري 1.579.

4 - شكل التوزيع *Distribution*

في الحالة المثالية تكون بيانات المتغير موزعة بشكل يتوافق مع شكل التوزيع الطبيعي *Normal Distribution*، حيث تتوزع البيانات بشكل متوازن تماماً حول مركزها. عادة ما يُشبّه شكل التوزيع الطبيعي بشكل الجرس.

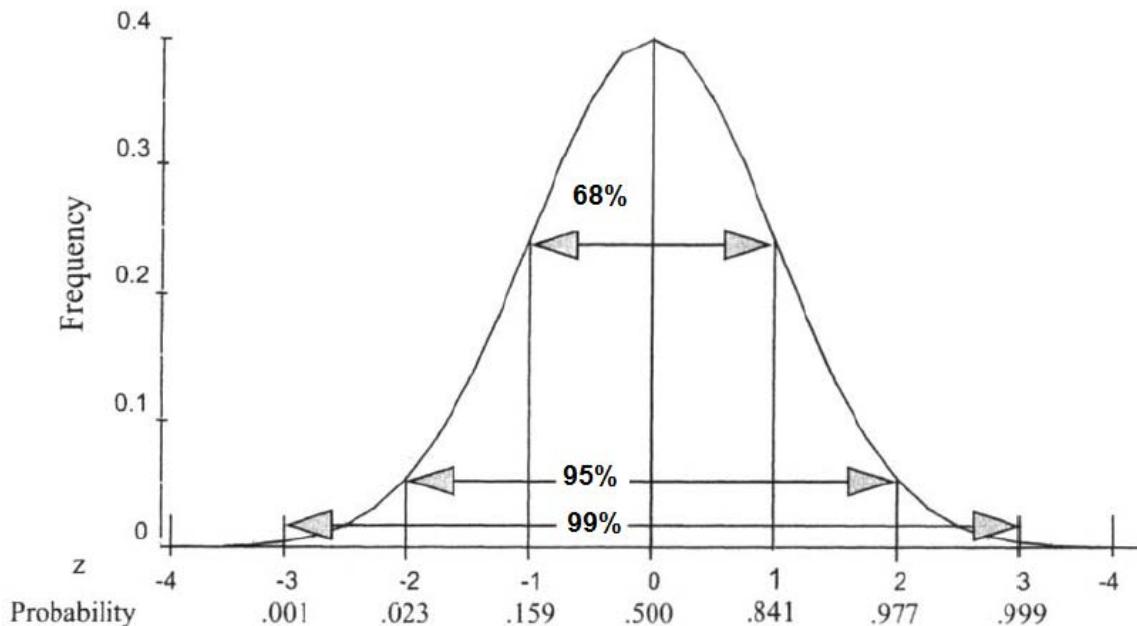
إذا رسمنا المدرج التكراري *histogram* لبيانات موزعة بشكل طبيعي سنجد أن البيانات تتوضع بشكل متوازن حول الوسط الحسابي. كما تكون قيم الوسط الحسابي والوسيط والمنوال متساوية تماماً.



الشكل 5.3. شكل التوزيع الطبيعي

تتجمع معظم البيانات في التوزيع الطبيعي إذاً حول مركز التوزيع (أطول الأعمدة في المدرج التكراري).

وكلما ابتعدنا عن مركز التوزيع كلما قلت البيانات (كلما كان طول الأعمدة في المدرج التكراري 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، ستتواتج 68% من البيانات ضمن المجال المعرف بالوسط الحسابي \pm الانحراف المعياري $(\bar{X} \pm S)$. وستتواتج 95% من البيانات ضمن المجال $2S$.



الشكل 6.3. توزيع التكرارات والاحتمالات في المنحنى الطبيعي

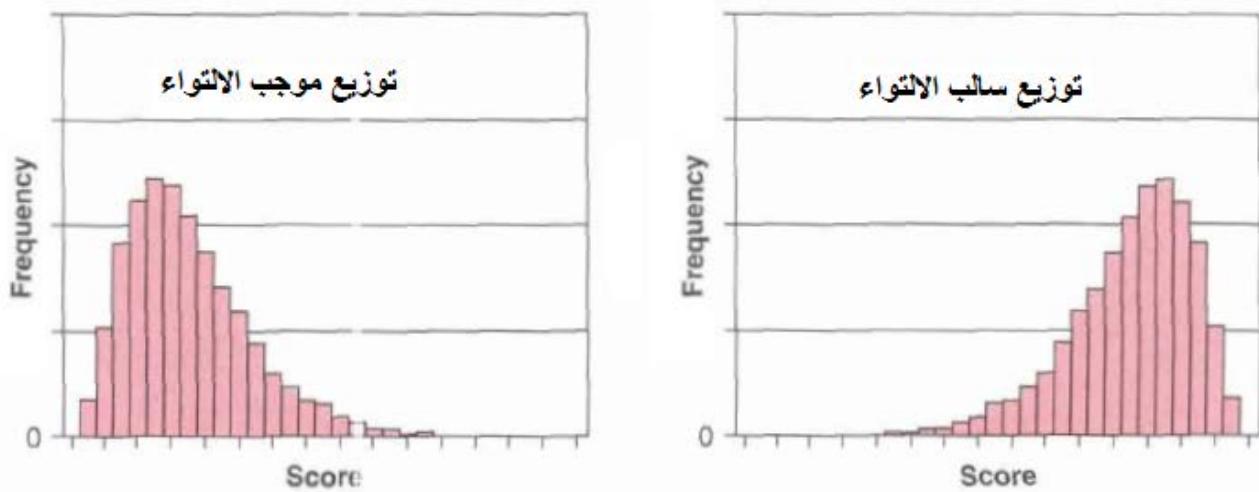
أما في الواقع فإن من النادر الحصول على شكل التوزيع الطبيعي المثالي، لذا وللتعرف على طبيعة توزيع البيانات (المتغير) يمكن اللجوء إلى اختبار الالتواء *Skewness* والتقطح *Kurtosis*.

1.4. الالتواء *Skewness*

تعطي قيمة الالتواء *Skewness* فكرة عن تمركز قيم المتغير المراد معرفة شكل توزيعه. فإذا كانت قيم هذا المتغير تتركز باتجاه القيم الصغيرة أكثر من تمركزها باتجاه القيم الكبيرة يكون شكل التوزيع لهذا المتغير ملتوٍ نحو اليمين ويسمى موجب الالتواء، وفي الحالة المعاكسة يكون التوء 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 7.3. 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 وللمتوسط عندما يكون التوزيع متبايناً.

تكون قيمة معامل الانتواء متساوية للصفر إذا كان التوزيع طبيعياً بشكل مثالي. وبشكل تقريبي، يعتبر اللتواء مقبولاً إذا كانت قيمة معامل الانتواء ضمن المجال $[+1, -1]$ ؛ أي إذا كان:

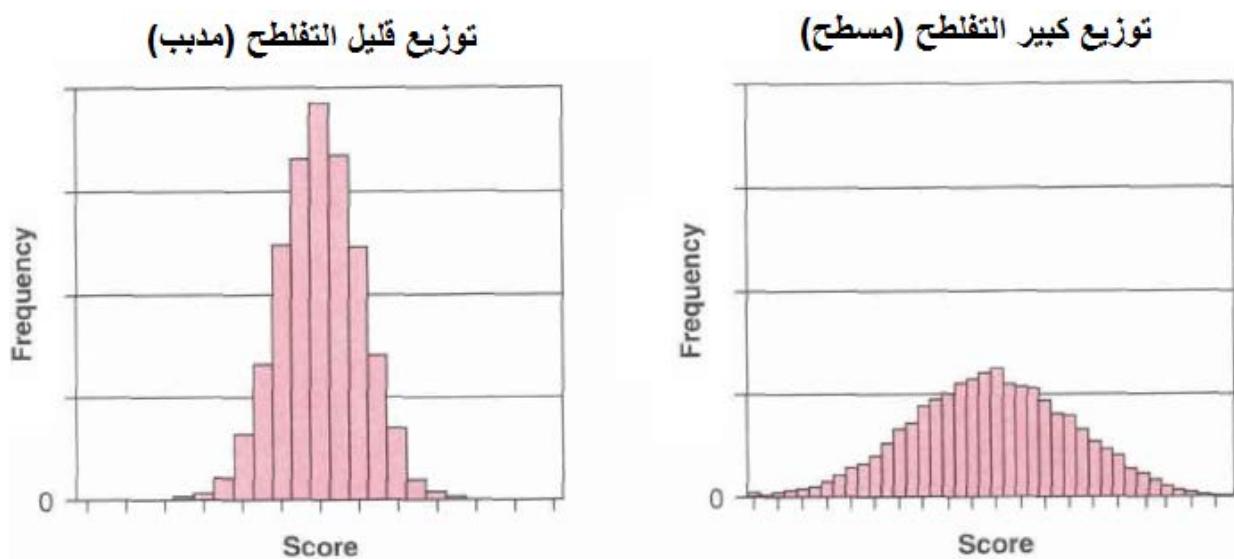
$$-1 \leq Skewness \leq +1$$

2.4. التفاطح Kurtosis

التفاطح 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 التفاطح *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 التفاطح ويكون معامل *Kurtosis* ذا قيمة سالبة.

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



الشكل 8.3. أثر التفلطح على شكل التوزيع

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 الالتواه والتفلطح على نتائج التحليلات الإحصائية يضعف بشكل كبير مع زيادة حجم العينة (+200).

وفي *SPSS* يظهر معالما الالتواه والتفلطح ضمن النافذة *Statistics* المنبثقة من النافذة *Frequencies*.

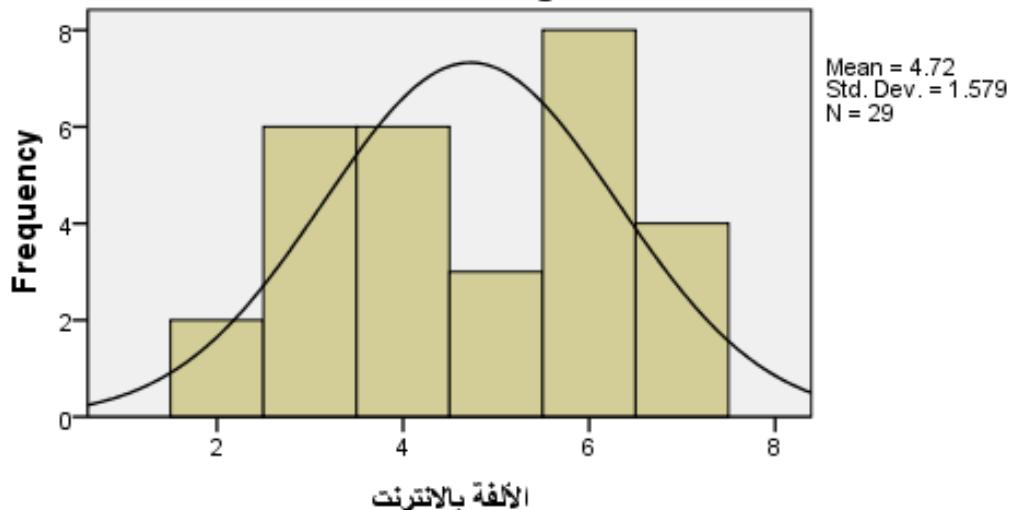
بالعودة إلى دراسة استخدام الانترنت للأغراض الشخصية، يظهر المدرج البياني والنتائج المتعلقة بمتغير الألفة بالانترنت أن قيمة *Skewness* تساوي -0.094 وهي تشير إلى التواء بسيط جداً نحو اليسار أي نحو القيم الصغيرة، وهذا ماتظهّره العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط حيث أن الوسط الحسابي (4.72) أقل من الوسيط (5) والوسيط أصغر من المتوسط (6). كما يشير معامل التفلطح ($Kurtosis = -1.261$) إلى أن توزيع المتغير يميل نحو التفلطح أو التسطح نوعاً ما مقارنة بالتوزيع الطبيعي، ولكن القيمتين تبقىان ضمن الحدود المقبولة لشكل التوزيع.

Statistics

الألفة بالانترنت

N	Valid	29
	Missing	1
Mean		4.72
Median		5.00
Mode		6
Skewness		-.094-
Std. Error of Skewness		.434
Kurtosis		-1.261-
Std. Error of Kurtosis		.845

Histogram



الشكل 9.3. المدرج التكراري ومعاملات الاتواء والتقطيع لمتغير "الألفة بالانترنت"

وفي النهاية لابد من الإشارة إلى وجود تحليلات إحصائية أخرى كتحليل Kolmogrov-Smirnov (الذي سنشرحه في فصل لاحق) لاختبار مدى التوااء ونقطح شكل التوزيع أو لاختبار التوافق بين شكل التوزيع للمتغير المدروس والتوزيع الطبيعي. إلا أن هذه التحليلات تصبح حساسة جداً إذا كبر حجم العينة (200+)، لذا ينصح (Tabachnick&Fidell 2007, p80) باللجوء إلى اختبار شكل التوزيع من خلال المدرج التكراري في حالة العينات الكبيرة.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام SPSS**، الطبعة الثالثة، دار الشروق، عمان، الأردن.
- الساعاتي، عبدالرحيم؛ حسن، أحمد السيد؛ حابس، عصام؛ البهطيطي، عبدالرحيم؛ أبو العلاء، لبنى؛ الشربيني، زكريا (2009)، **تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية**، الطبعة الثانية، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، **تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS**، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Blumberg B., Cooper D.R., & Schindler P.S. (2005), **Business Research Methods**, McGraw-Hill, Berkshire.
- Coakes S.J. (2005), **SPSS for Windows: Analysis without Anguish**, John Wiley, Australia.
- Field A. (2006), **Discovering Statistics Using SPSS**, 2nd Edition, SAGE, England.
- Ho R. (2006), **Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS**, Chapman & Hall/CRC, USA.
- Landau S. & Everitt B.S. (2004), **A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS**, Chapman & Hall/CRC Press, USA.
- Leech N.L., Barrett K.C., & Morgan G.A. (2005), **SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation**, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., USA.
- Mooi E. & Sarstedt M. (2011), **A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics**, Springer, Germany.
- Moore D.S., McCabe G.P., Alwan L.C., Craig B.A., & Duckworth W.M.

(2011), *The Practice of Statistics for Business and Economics*, 3rd Edition, W.H. Freeman and Company, England.

- Morgan G.A., Leech N.L., Gloeckner G.W., & Barrett K.C. (2004), *SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation*, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates, USA.
- Pallant J. (2007), *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows*, 3rd Edition, McGraw Hill, USA.
- *SPSS Statistics Base 17.0 User's Guide* (2007), SPSS Inc., USA.
- Zikmund W.G. & Babin B.J. (2010), *Essentials of Marketing Research*, 4th Edition, South-Western Cengage Learning, USA.

مقررات وتمارين للفصل الثالث

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وتثبيت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على الأسئلة التالية.

1- ما هو الوسط الحسابي وكيف يحسب؟

(الحل في الفقرة: 1.2.)

2- ما هو الوسيط وكيف يحسب؟

(الحل في الفقرة: 2.2.)

3- متى يستخدم المدرج التكراري؟

(الحل في الفقرة: 1.)

4- كيف يحسب الانحراف المعياري ولماذا يستخدم؟

(الحل في الفقرة: 2.3.)

5- لماذا يستخدم معامل *skewness* وما دلالة إشارته؟

(الحل في الفقرة: 1.4.)

6- لماذا يستخدم معامل *kurtosis* وما دلالة إشارته؟

(الحل في الفقرة: 1.4.)

7- قم بإنشاء ملف *SPSS* جديد وعرف المتغيرات وأدخل فيه البيانات الواردة في الجدول

رقم 1.3(الوارد في الفصل). ثم قم بتطبيق مختلف أنواع التحليلات الوصفية التي تم

تناولها من خلال هذا الفصل.

الفصل الرابع جداول التقاطع واختبار كاي مربع

Chapter 4: Cross tabulations and chi square test

الكلمات المفتاحية:

جدول التقاطع، اختبار كاي مربع، فرضية العدم، الفرضية البديلة، الدلالة الإحصائية، قوة العلاقة.

ملخص:

يوضح الفصل كيفية استكشاف إمكانية وجود علاقة بين متغيرين باستخدام جداول التقاطع. ويشرح خطوات اختبار الفرضيات والفرق بين فرضية العدم والفرضية البديلة ومفهوم الدلالة الإحصائية. يتناول الفصل أيضاً شروط وكيفية تطبيق وتفسير نتائج اختبار كاي مربع وكيفية الاستدلال على قوة العلاقة بين متغيرين اسميين.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحفوظ هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف

التالية:

- فهم كيفية توصيف العلاقة بين متغيرين باستخدام جداول التقاطع
- التعرف على خطوات اختبار الفرضيات
- فهم شروط اختبار كاي مربع وكيفية تطبيقه وتفسير نتائجه
- إدراك مؤشرات قوة العلاقة بين متغيرين اسميين

الفصل الرابع: جداول التقاطع واختبار كاي مربع

تفيد جداول التقاطع في وصف متغيرين من النوع الاسمي أو الترتيبية. غالباً ما يتزافق وصف المتغيرين مع افتراض ما عن إمكانية وجود علاقة بينهما. ولاختبار هذه العلاقة لابد من العودة إلى الاختبار الإحصائي المناسب وهو في هذه الحالة اختبار كاي مربع.

يقدم هذا الفصل مقدمة ضرورية لفهم معنى اختبار الفرضيات ويبين كيفية اختبار العلاقة بين متغيرين من النوع الاسمي من خلال اختبار كاي مربع.

- 1 جداول التقاطع *Cross tabulations*

كما ذكرنا في المقدمة تستعمل جداول التقاطع *Cross tabulations* لوصف العلاقة بين متغيرين أو أكثر من النوع الترتيبية أو الاسمي على وجه الخصوص ويمكن استخدامهما مع الأنواع الأخرى. وتعتبر جداول التقاطع من الطرق الشائعة لتحليل العلاقة بين البيانات الاسمية، لأنها:

- سهولة التفسير والفهم من قبل المدراء قليلاً الخبرة بالإحصاء
- تؤدي سهولة التفسير إلى زيادة الارتباط بين نتائج البحث والقرارات والإجراءات الإدارية
- يمكن أن تقدم سلسلة من جداول التقاطع فهماً أعمق للظواهر المعقدة
- يمكن إجراء وبناء جداول التقاطع بسهولة.

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

في مثال "استخدام الانترنت للأغراض الشخصية" الذي سبق وشرحناه في الفصل السابق، تم تقسيم المجيبين إلى مجموعتين بحسب ساعات استخدامهم للإنترنت:

- صغار المستخدمين (5 ساعات استخدام أو أقل أسبوعياً)
- وكبار المستخدمين (أكثر من 5 ساعات/أسبوع).

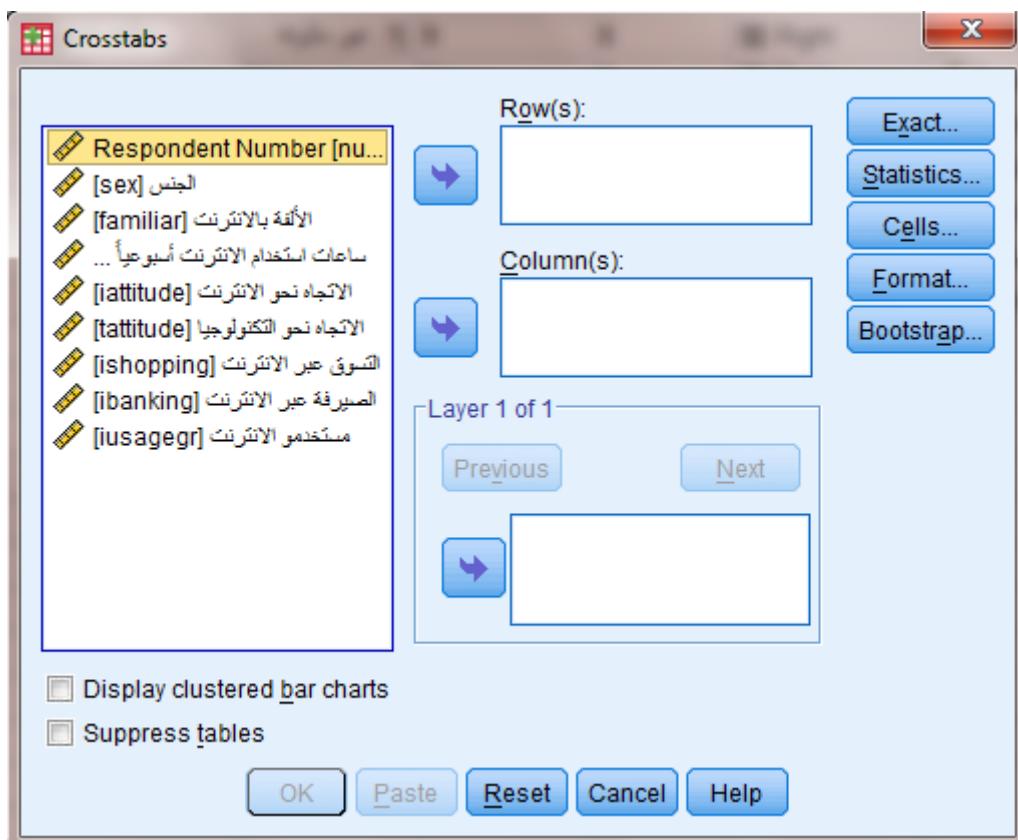
بناءً على هذا التقسيم قام الباحث بإنشاء متغير جديد باسم "مسخدمي الانترنت" وله حالتان 1="صغر المستخدمين" و2="كبار المستخدمين".

افرض الباحث وجود علاقة بين معدل استخدام الانترنت والجنس. ولاستكشاف إمكانية وجود هذه العلاقة لجأ الباحث إلى بناء جدول التقاطع الجنس × مستخدمو الانترنت.

لإنشاء جدول التقاطع في SPSS يمكن اتباع المسار التالي:

Analyze ← *Descriptive Statistics* ← *Crosstabs*

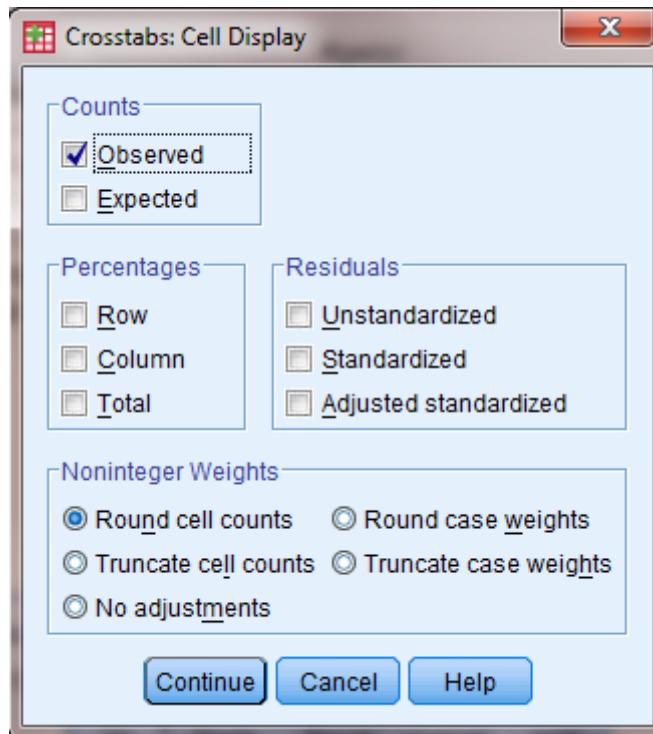
. تظهر النافذة *Crosstabs*



الشكل 1.4. النافذة *Crosstabs*

نسحب المتغير "الجنس" إلى *Column(s)* والمتغير "مستخدمو الانترنت" إلى *Row(s)*. وفي الحقيقة لن تختلف النتيجة إذا ما وضعنا "الجنس" في الصفوف و"مستخدمو الانترنت" في الأعمدة ولكن واصطلاحاً

ينصح بوضع المتغير المستقل في الأعمدة والمتغير التابع في الصفوف.
وإذا نقرنا فوق الزر *Cells* ستظهر النافذة التالية التي تمكنا من التحكم بطريقة عرض محتويات جدول النقاط.



الشكل 2.4. النافذة *Cell* ضمن *Crosstabs*

تضم النافذة *Crosstabs: Cell Display* الخيارات التالية:

- التكرار *Counts* الذي يتضمن الخيارات التالية:
 - *Observed*: وهو الخيار الافتراضي حيث تملأ خلايا الجدول بالتكرار المشاهد O_{ij} .
 - *Expected*: تملأ خلايا الجدول بالتكرار المتوقع E_{ij} .
- الإطار *Percentages*: يتضمن الخيارات التالية:
 - *Rows*: تملأ خلايا الجدول بالنسبة المئوية من مجموع الصف.
 - *Columns*: تملأ خلايا الجدول بالنسبة المئوية من مجموع العمود.
 - *Total*: تملأ خلايا الجدول بالنسبة المئوية من المجموع الكلي.
- الإطار *Residuals*:

○ تملاً خلية الجدول بالفرق بين التكرار المشاهد والتكرار المتوقع *Unstandardized*

$$\cdot - E_i O_i$$

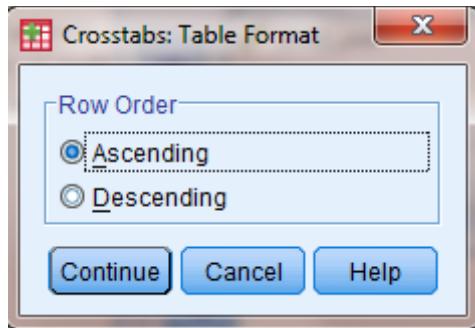
○ تملاً خلية الجدول بالفرق بين التكرار المشاهد والتكرار المتوقع *Standardized*

مقسوماً على الخطأ المعياري له.

○ نفس الخيار السابق معبراً عنه بوحدات الانحراف *Adjusted Standardized*

المعياري عن المتوسط.

سنقي الخيارات الافتراضية ضمن هذه النافذة حالياً. ويمكن ترتيب عرض صفوف الجدول تصاعدياً أو تناظرياً بالنقر فوق الزر *Format*.



الشكل 3.4. النافذة *Table Format*

نعود إلى النافذة *Crosstabs* وننقر فوق *OK* فتظهر النتيجة التالية.

جدول 1.4. الملخص الإحصائي

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
مستخدمو الانترنت * الجنس	30	100.0%	0	.0%	30	100.0%

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 30 وأنه لا توجد قيم مفقودة أو ناقصة.

جدول 4.4. جدول تقاطع الجنس × مستخدمو الانترنت

مستخدمو الانترنت * الجنس Crosstabulation

Count

	الجنس		Total
	ذكر	أنثى	
صغار المستخدمين	5	10	15
كبار المستخدمين	10	5	15
Total	15	15	30

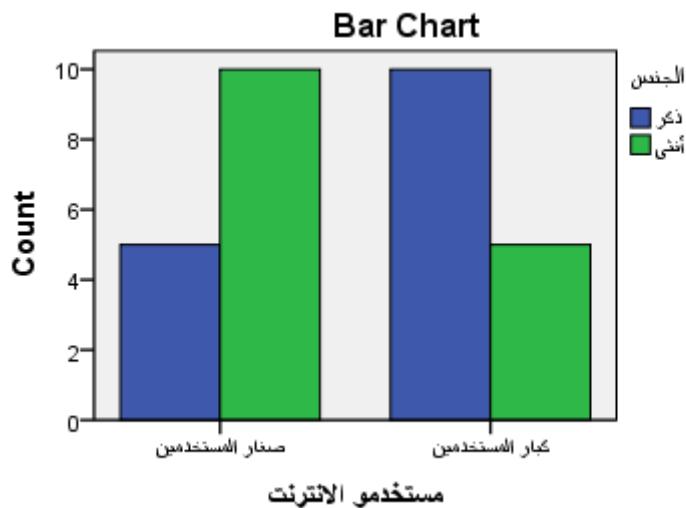
يبين الجدول السابق جدول تقاطع أو اقتران من النوع 2×2 . يظهر الجدول مايلي:

عدد صغار المستخدمين = 15 وعدد كبار المستخدمين = 15

عدد الذكور = 15 والإإناث = 15

عدد صغار المستخدمين (إناث) = 10 مقابل 5 ذكور

عدد كبار المستخدمين 5 إناث مقابل 10 ذكور



الشكل 4.4. تمثل العلاقة بين الجنس ومعدل استخدام الانترنت من خلال الأعمدة البيانية

يشير الجدول والشكل السابقان مبدئياً إلى احتمال أن يكون الذكور أكثر استخداماً للإنترنت من الإناث، لكننا لا نستطيع الاعتماد على الأرقام المشاهدة في هذا الجدول فقط للوصول إلى مثل هذه النتيجة، بل لابد من العودة إلى التحليل الإحصائي الذي يسمح لنا باختبار فرضية وجود علاقة بين الجنس ومعدل استخدام الانترنت وهو في هذه الحالة اختبار كاي مربع. ولكن قبل تطبيق الاختبار لا بد لنا من التقديم لعملية اختبار الفرضيات.

- 2 اختبار الفرضيات *Hypothesis testing*

كما شرحنا في فصل سابق يستخدم الإحصاء الوصفي لوصف مجموعة من البيانات من حيث تكرار الحدوث والنوعية المركزية والتشتت، وعلى 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.

1-2. فرضية العدم والفرضية البديلة *Null hypothesis and alternative hypothesis*

يستدعي بناء الفرضيات خضوعها للاختبار بغرض تحديد مدى صحتها، وذلك لأن البيانات تم جمعها من عينة وليس من مجتمع. والفرضية *Hypothesis* هي ادعاء حول صحة شيء ما على مستوى المجتمع. إذاً يمكن أن تكون الفرضية صحيحة أو خاطئة.

وفي 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 بأنها صياغة مبدئية عن معلومة 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 المقارندين ناتج عن الصدفة وأنه لا يوجد فرق حقيقي بينهما. وفي الحقيقة فإن فرضية العدم هي الفرضية التي يتم اختبارها ويتم رفضها عندما تتتوفر دلائل على عدم صحتها.

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

2-2. اختبار الفرضيات في اتجاه واحد أو اتجاهين

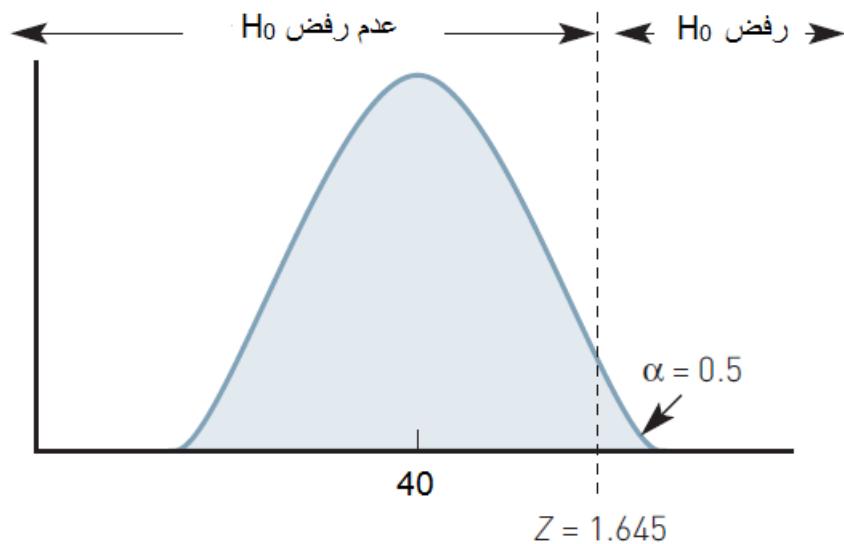
يعرف مستوى الدلالة α (ألفا) على أنه عبارة عن احتمال رفض فرضية العدم وهي صحيحة. ويعتمد تحديد مستوى الدلالة α على درجة استعداد الباحث لتحمل مخاطر رفض

فرضية العدم وهي صحيحة أو حجم الخطأ الذي يرضى به في قراره. عادةً 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 التأكيد، فلو كان لدينا مجال ثقة 95% يكون لدينا عدم تأكيد 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 لاتجاه. كمثال على ذلك، إذا أراد أحد المحلات استخدام خدمة البيع عبر الإنترنت في حال تجاوزت نسبة المتسوقين عبر الانترنت نسبة 40%， وقام بدراسة لاختبار فرضية تجاوز نسبة المتسوقين عبر الانترنت للنسبة المذكورة تكون فرضيتا العدم والبديلة في هذه الدراسة على الشكل التالي:

$$H_0: \pi \leq 0.40$$

$$H_1: \pi > 0.40$$



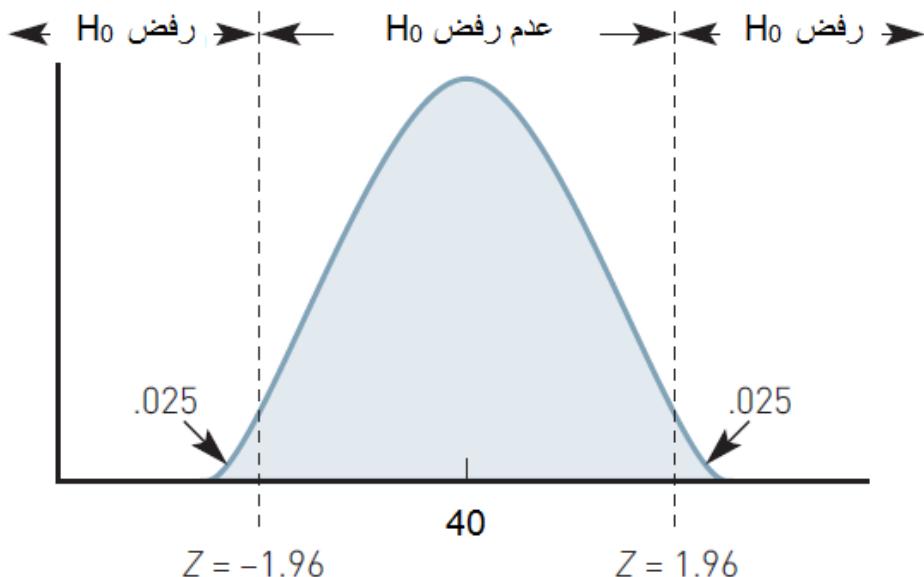
الشكل 5.4. اختبار الفرضيات في اتجاه واحد عند مستوى دلالة 5%

إذا تم رفض فرضية العدم عندئذ سيتم قبول الفرضية البديلة وسيتم إدخال خدمة البيع عبر الانترنت. أما اختبار الفروض في جانبي فهو الاختبار الذي تبين فيه الفرضية البديلة أن المعلمة للمجتمع لا تساوي إحصائية العينة؛ أي أنه لا يوجد تحديد لاتجاه. ففي المثال السابق، إذا ما أراد المحل اختيار إذا ما كانت نسبة المتسوقين عبر الانترنت 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 الانترنت.



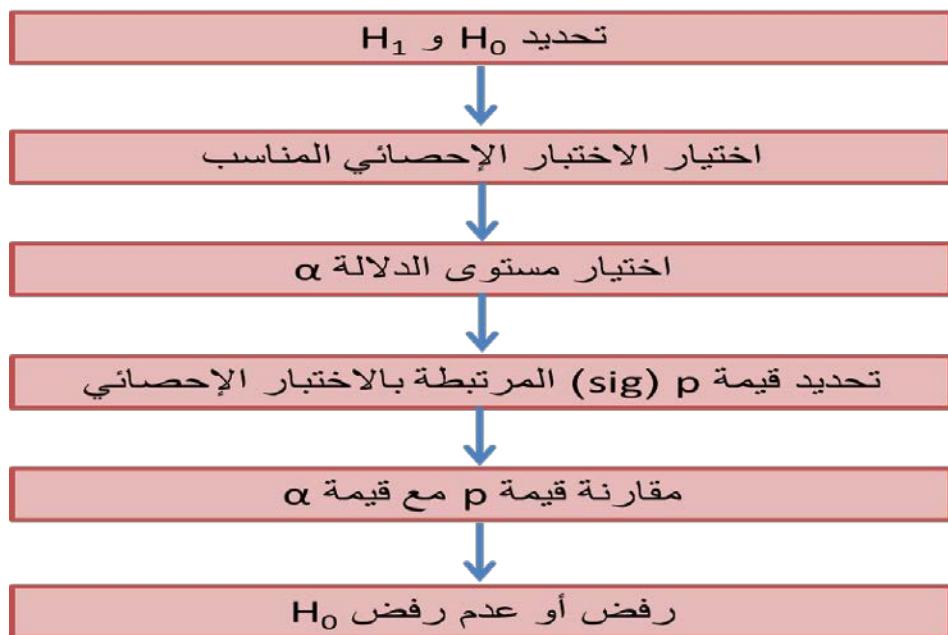
الشكل 6.4. اختبار الفرضيات في اتجاهين عند مستوى دلالة 5%

3-2. خطوات اختبار الفرضيات *Steps of Hypothesis testing*

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

- إذا كانت قيمة p أقل 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 "تقبل فرضية العدم"، وذلك لأنك لا يمكن أبداً إثبات فرضية العدم وبالتالي لا يمكن قبولها.



الشكل 7.4. خطوات اختبار الفرضيات

3 - اختبار كاي مربع Chi square

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 لجدول التقاطع. بمعنى آخر، يختبر χ^2 الدلالة الإحصائية للعلاقة بين متغيرين اسميين خصوصاً ويمكن استخدامه مع مستويات قياس أعلى. بمعنى آخر، يختبر χ^2 الفرق بين التوزيع المشاهد للبيانات بين الخلايا والتوزيع المتوقع لها، وكلما كان الفرق بين التوزيع المشاهد والتوزيع المتوقع أكبر كان الاحتمال أقل بأن يعزى هذا الفرق للصدفة.

وستستخدم 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* $\text{d.f.} = n - 1$ بالصيغة:

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

حيث يمثل r عدد الصفوف الأسطر و c عدد الأعمدة.

ولكي يكون اختبار χ^2 مناسباً يجب أن نتأكد من وجود عدد كاف من المشاهدات ضمن كل خلية. وبشكل خاص، 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 بعضها عن البعض تعتمد الفرضيات التالية:

- فرضية عدم 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 $O_i \neq E_i$)

بالعودة إلى جدول التقاطع السابق (مثال استخدام الانترنت للأغراض الشخصية) للعلاقة بين الجنس

ومعدل استخدام الانترنت ستكون فرضيتا العدم والفرضية البديلة على الشكل التالي:

H_0 : لا توجد علاقة بين الجنس ومعدل استخدام الانترنت (يعني أن المتغيرين مستقلان وأن الاختلاف في التكرارات الظاهرة في جدول التقاطع ناتج عن الصدفة، أي أن معدل استخدام الانترنت لدى الذكور لا يختلف عن معدل استخدام الانترنت لدى الإناث)

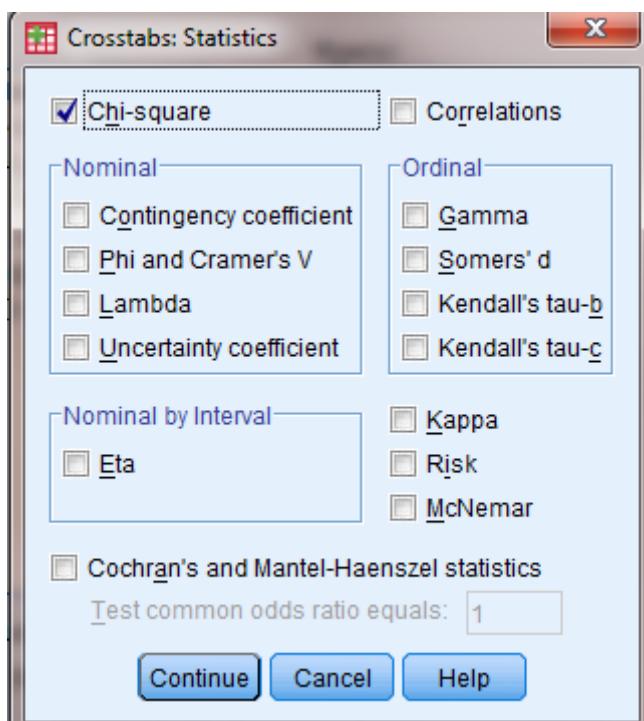
H_1 : توجد علاقة بين الجنس ومعدل استخدام الانترنت

1.3. التطبيق في SPSS : SPSS

لتطبيق اختبار χ^2 في SPSS نتبع المسار التالي:

Analyze ← Descriptive Statistics ← Crosstabs ← Statistics

. Crosstabs: Statistics من النافذة chi-square يتم اختيار



الشكل 8.4. النافذة Crosstabs: Statistics

فظهر نتيجة اختبار χ^2 في الجدول التالي:

جدول 3.4. نتائج اختبار χ^2

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.333 ^a	1	.068		
Continuity Correction ^b	2.133	1	.144		
Likelihood Ratio	3.398	1	.065		
Fisher's Exact Test				.143	.072
Linear-by-Linear Association	3.222	1	.073		
N of Valid Cases	30				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.50.

b. Computed only for a 2x2 table

من الجدول السابق نلاحظ أن $\chi^2 = 3.333$ وأن مستوى الدلالة المحسوب ρ (أو Sig) $> \alpha = 0.068$ وبالتالي فإن فرضية العدم القائلة بعدم وجود علاقة بين الجنس ومستوى استخدام الانترنت لا يمكن رفضها، حيث أن هذه العلاقة ليست ذات دلالة عند مستوى دلالة 5%. بمعنى آخر يشير الاختبار إلى عدم وجود فرق بين الذكور والإإناث من حيث مستوى استخدام الانترنت.

لاحظ أيضاً أن النتيجة تذكرنا (أسفل الجدول) بشرط أن لا يقل عدد التكرارات المتوقعة ضمن خلايا جدول التقاطع عن 5، وهذا الشرط محقق حيث أن أقل تكرار متوقع هو 7.50 في مثالنا.

2.3. قوة العلاقة

عندما يظهر χ^2 وجود علاقة بين المتغيرين المدروسين (أي إذا كانت $\rho < \alpha$) فيمكن تحديد أو قياس قوة العلاقة من خلال عدة معاملات متاحة ضمن SPSS ضمن النافذة Crosstabs: Statistics.

1.2.3. معامل الاقتران Φ

يستخدم معامل الاقتران Φ (Phi Coefficient) لقياس قوة العلاقة أو الاقتران بين المتغيرين المدروسين في حالة الجداول المكونة من سطرين وعمودين فقط (table 2x2).

تتراوح قيمة هذا المعامل بين القيم 0 والقيمة 1. وعندما تكون قيمة المعامل 0 تكون قيمة كاي مربع مساوية للصفر أيضاً مما يدل على عدم وجود أي ارتباط بين المتغيرين المدروسين. وبالمقابل عندما يكون الارتباط تماماً بين المتغيرين المدروسين، تكون قيمة معامل الاقتران Φ مساوية 1. وعندما لا يكون هناك ارتباط بين المتغيرين بحسب اختبار χ^2 (كما هو الحال في مثالنا) لا تكون هناك حاجة لحساب

معامل الاقتران.

2.2.3. معامل التوافق *Contingency Coefficient*

يستخدم معامل التوافق *Contingency Coefficient* لقياس قوة العلاقة في جداول أكبر من 2×2 وتتراوح قيمة هذا المعامل بين القيم 0 والقيمة 1.

3.2.3. معامل كرامر *Cramer's V*

معامل كرامر *Cramer's V* هو معامل معدل من معامل الاقتران Φ ويستخدم مع جداول أكبر من جداول 2×2 . تترواح قيمة هذا المعامل أيضاً بين 0 و 1. وينصح باستخدامه بشكل أكبر من معامل التوافق.

أخيراً، لا بد من الإشارة إلى أن المعاملات السابقة تستخدم لقياس قوة العلاقة بين متغيرين اسميين أما في حال العلاقة بين متغيرين ترتيبيين فيتم اللجوء إلى معاملات أخرى مثل *Kenadall's Tau-b* وغيرها، وسيتم التطرق لبعض هذه المعاملات لاحقاً في هذا المقرر.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- الساعاتي، عبدالرحيم؛ حسن، أحمد السيد؛ حابس، عصام؛ البخطيبي، عبدالرحيم؛ أبو العلاء، لبنى؛ الشربيني، زكريا (2009)، *تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية*، الطبعة الثانية، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.
- الطويل، ليلي (2014)، *منهجية البحث العلمي*، كلية الاقتصاد جامعة تشرين، سوريا.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، *تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS*، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Blumberg B., Cooper D.R., & Schindler P.S. (2005), *Business Research Methods*, McGraw-Hill, Berkshire.
- Coakes S.J. (2005), *SPSS for Windows: Analysis without Anguish*, John Wiley, Australia.
- Field A. (2006), *Discovering Statistics Using SPSS*, 2nd Edition, SAGE, England.
- Ho R. (2006), *Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS*, Chapman & Hall/CRC, USA.
- Landau S. & Everitt B.S. (2004), *A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS*, Chapman & Hall/CRC Press, USA.
- Malhotra N.K. (2010), *Marketing Research: An Applied Orientation*, 6th Edition, Pearson, USA.
- Morgan G.A., Leech N.L., Gloeckner G.W., & Barrett K.C. (2004), *SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation*, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates, USA.
- Pallant J. (2007), *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows*, 3rd Edition, McGraw Hill, USA.
- Zikmund W.G. & Babin B.J. (2010), *Essentials of Marketing Research*, 4th Edition, South-Western Cengage Learning, USA.

مقررات وتمارين للفصل الرابع

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وتثبيت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على الأسئلة التالية.

1- لماذا تستخدم جداول التقاطع؟

(الحل في الفقرة: 1.)

2- ما هي خطوات اختبار الفرضيات؟

(الحل في الفقرة: 3.2.)

3- ما هي فرضية العدم والفرضية البديلة في اختبار كاي مربع؟

(الحل في الفقرة: 3.)

4- متى يستخدم معامل الاقتران وما هي دلالته؟

(الحل في الفقرة: 1.2.3.)

5- قم بإنشاء ملف SPSS جديد وعرف المتغيرات وأدخل فيه البيانات الواردة في الجدول

رقم 1.3. (الفصل الثالث) ثم قم باختبار العلاقة بين الجنس والتسوق عبر الانترنت

ومن ثم اختبر العلاقة بين الجنس والصيغة عبر الانترنت.

الفصل الخامس اختبار t

Chapter 5: *t-test*

الكلمات المفتاحية:

مقارنة المتوسطات الحسابية، اختبار t للعينة الواحدة، اختبار t للعينات المستقلة، اختبار t للعينات المزدوجة.

ملخص:

يشرح الفصل أنواع اختبار t وشروطه وكيفية تطبيقه ضمن *SPSS*. ويتناول اختبار t للعينة الواحدة لمقارنة الوسط الحسابي لمتغير كمي مع قيمة ثابتة. كما يشرح كيفية استخدام اختبار t للعينات المستقلة لمقارنة الوسطين الحسابيين لمتغير كمي بين مجموعتين. ويتناول الفصل أخيراً كيفية تطبيق اختبار t للعينات المزدوجة.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف التالية:

- الإلمام بأنواع اختبار t
- التعرف على كيفية تطبيق مختلف أنواع اختبار t ضمن *SPSS*
- إدراك طريقة مقارنة الوسط الحسابي لمتغير كمي مع قيمة ثابتة
- فهم كيفية مقارنة الوسطين الحسابيين لمتغيري كمي واحد بين مجموعتين
- فهم كيفية مقارنة الوسطين الحسابيين لمتغيرين كميين ضمن العينة الواحدة.

الفصل الخامس: اختبار t

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.

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

- يجب أن تكون البيانات من النوع المدرج *interval ratio* أو النسب.
- يجب أن تكون العينة عشوائية وقيم مفرداتها لا تعتمد على بعضها البعض.
- يجب أن يتبع توزيع المتغير المراد إجراء الاختبار على وسطه، التوزيع الطبيعي *Normal Distribution*.

سنتناول في هذا الفصل الأشكال الثلاثة لاختبار t ، وهي:

- اختبار t للعينة الواحدة *One sample t-test*
- اختبار t للعينات المستقلة *Independent samples t-test*
- اختبار t للعينات المزدوجة *Paired sample t-test*

1- اختبار t للعينة الواحدة *One sample t-test*

يستخدم هذا اختبار t للعينة الواحدة *One Sample t-test* في الكشف عن وجود اختلاف معنوي (ذي دلالة إحصائية) للوسط الحسابي لمتغير ما لعينة واحدة عن قيمة محددة ثابتة. عادةً ما يستخدم لاختبار الدلالة الإحصائية لفرق بين الوسط الحسابي المحسوب على مستوى العينة \bar{X} والوسط الحسابي المفترض للمجتمع μ .

يمكنا مثلاً 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 (على مقياس من 7 درجات)؟
- هل تتمتع العلامة التجارية بصورة إيجابية في أذهان المستهلكين (هل يتجاوز الوسط الحسابي للصورة الذهنية وسطي المقياس أو القيمة الحياتية للمقياس)؟
- وغيرها من التساؤلات المشابهة.

1-1. الصيغة الرياضية والفرضيات *Mathematical formula and hypothesis*

يظهر الجدول التالي كيفية صياغة فرضية العدم والفرضية البديلة المتعلقة باختبار t للعينة الواحدة:

جدول 1.5. فرضية العدم الفرضية البديلة لاختبار t للعينة الواحدة

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

ويتم حساب 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 كالتالي:

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

1-2. الاختبار باستخدام SPSS : *Test using SPSS*

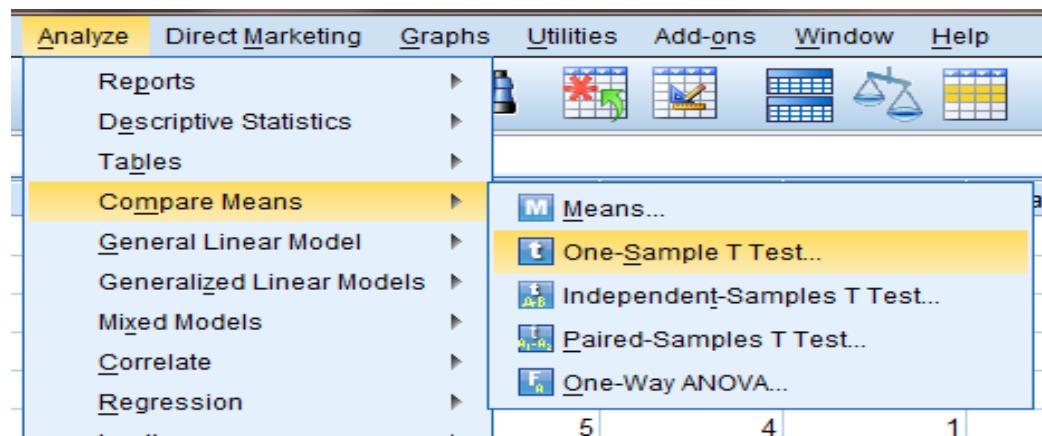
في مثال استخدام الانترنت للأغراض الشخصية يرغب الباحث في معرفة فيما إذا كان الأفراد يتمتعون بألفة جيدة بالانترنت. بمعنى آخر، هل يميل الوسط الحسابي للألفة بالانترنت نحو الجانب الموجب؟ أي هل يتجاوز هذا الوسط الحسابي وسط المقاييس المستخدم لقياس الألفة بالانترنت أو القيمة 4 (نظراً لاستخدام الباحث لقياس من 7 درجات لقياس الألفة بالانترنت)؟

فرضية العدم: $H_0: \mu \leq 4$

الفرضية البديلة: $H_1: \mu > 4$

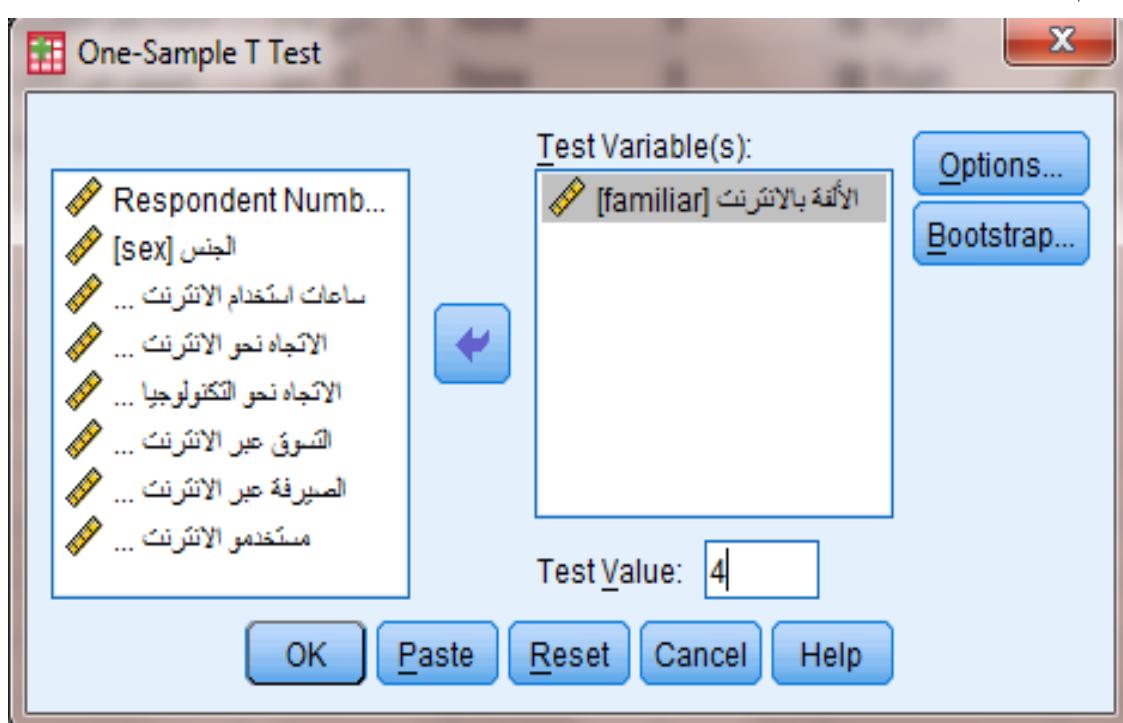
ولتنفيذ الاختبار في SPSS نتبع الخطوات التالية:

Analyze ← Compare Means ← One sample T Test



الشكل 2.5. خطوات تنفيذ اختبار t للعينة الواحدة في SPSS

في النافذة *One-Sample T Test* نقوم بنقل متغير "الألفة بالانترنت" إلى المربع *Test Variable(s)* ونقوم بتغيير *Test Value* إلى القيمة "4".



الشكل 3.5. النافذة *One-Sample T Test*

نقوم بالنقر فوق *OK* فتظهر النتيجة التالية:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الألفة بالانترنت	29	4.72	1.579	.293

One-Sample Test

	Test Value = 4					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
الألفة بالانترنت	2.470	28	.020	.724	.12	1.32

الشكل 4.5. نتيجة اختبار *t* للعينة الواحدة

يظهر الجدول الأول *One-Sample Statistics* أن الوسط الحسابي للألفة بالانترنت يبلغ 4.72. ويفكّد اختبار *t* للعينة الواحدة في الجدول *One-Sample Test* أن الوسط الحسابي للألفة بالانترنت أكبر من وسط المقياس (القيمة 4) بشكل ذي دلالة إحصائية حيث أن $t(28) = 2.470$ و $Sig = 0.020$ وهي أصغر من مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$. بمعنى آخر يمكننا أن نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة التي تدل على أن الأشخاص يتمتعون بمستوى إيجابي من الألفة بالانترنت.

2 - اختبار *t* للعينات المستقلة *Independent samples t-test*

يستخدم اختبار *t* للعينات المستقلة *Independent Samples t-test* 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 المستخدمون عن غير المستخدمين في تقييمهم للعلامة التجارية؟
- 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؟

1.2. شروط الاختبار *Test conditions*

بالإضافة 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 مجذب أو مشاهدة في مجموعة واحدة فقط من المجموعتين.
- شرط تجانس التباين: يجب أن يكون تباين متغير الاختبار متساوياً في كلا المجموعتين. ولكن *SPSS* يتيح حلّاً 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 متساوٍويتم اختبار شرط تجانس التباين من خلال اختبار ليفين *Levene's test*.

2.2. الصيغة الرياضية والفرضيات *Mathematical formula and hypothesis*

يمكّنا 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*. وتكتب فرضية العدم والفرضية البديلة في هذا الاختبار كما يلي:

$$\text{فرضية العدم: } H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$\text{الفرضية البديلة: } H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

ويمكن حساب قيمة t بتطبيق الصيغة التالية:

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

حيث:

\bar{X}_1 : الوسط الحسابي للمجموعة الأولى

\bar{X}_2 : الوسط الحسابي للمجموعة الثانية

S_1^2 : تباين المجموعة الأولى

S_2^2 : تباين المجموعة الثانية

n_1 : حجم المجموعة الأولى

n_2 : حجم المجموعة الثانية

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

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

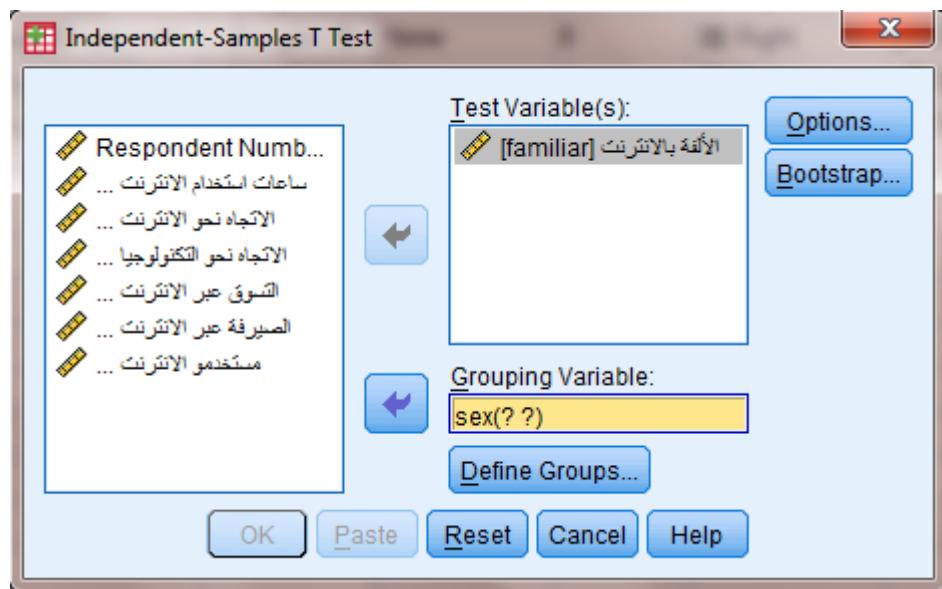
3.2 الاختبار باستخدام SPSS : SPSS Test

في مثل استخدام الانترنت للأغراض الشخصية أراد الباحث اختبار فرضية وجود اختلاف بين الذكور والإناث من حيث الألفة بالانترنت.

لتطبيق الاختبار في SPSS نتبع الخطوات التالية:

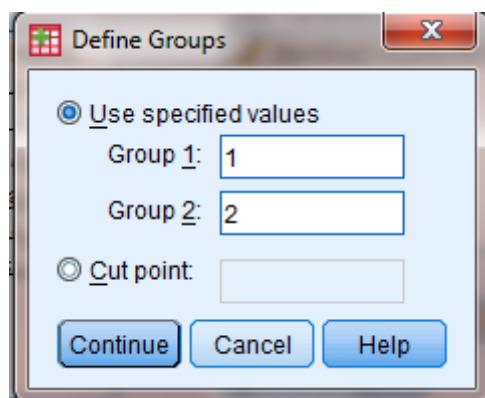
Analyze ← *Compare Means* ← *Independent-Samples T Test*

في النافذة *Independent-Samples T Test* نقوم بنقل المتغير الكمي "الألفة بالانترنت" إلى المربع "Grouping Variable" وننقل المتغير الاسمي "الجنس" إلى المربع "Test Variable(s)". نلاحظ أن الزر *Grouping Variable* سينشط فور القيام بنقل المتغير "الجنس" إلى المربع *Define Groups*.



الشكل 5.5. النافذة *Independent-Samples T Test*

ننقر فوق الزر *Define Groups* ونقوم بإدخال رمزي المجموعتين المراد مقارنة متوسطيهما (في مثالنا تم إعطاء الرمز 1 للذكور و 2 للإناث) وننقر 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 فتقييد هذه النافذة في تعريف المجموعتين المراد مقارنة وسطهما الحسابي.



الشكل 6.5. النافذة *Define Groups*

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

يبين الجدول *Group Statistics* أن الوسط الحسابي للألفة الذكور بالانترنت هو 5.71 فيما يبلغ وسطي ألفة الإناث بالانترنت 3.80. ولاختبار الدلالة الإحصائية لفرق بين الذكور والإإناث من حيث الألفة

بالانترنت لابد من اللجوء إلى نتيجة اختبار t الظاهرة في الجدول *Independent Samples Test*

جدول 5.1. إحصاءات المجموعتين اللتان تتم مقارنتهما باستخدام اختبار t للعينتين المستقلتين

Group Statistics

الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ذكر الأئمة بالانترنت	14	5.71	1.267	.339
أنثى	15	3.80	1.265	.327

جدول 5.2. نتيجة اختبار t للعينات المستقلة

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
الأئمة بالانترنت	.015	.902	4.070	27	.000	1.914	.470	.949	2.879
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			4.070	26.857	.000	1.914	.470	.949	2.880

نلاحظ أن الجدول يتضمن سطرين. يعطي السطر الأول *Equal variances assumed* نتيجة اختبار t في حال كان شرط تجانس التباين 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 ($\alpha = 0.05$) ونقوم في هذه الحالة باعتماد نتيجة اختبار t الموجودة في السطر الأول. أما إذا كان مستوى المعنوية (Sig أو $p value$) لاختبار ليفين أصغر من α فيكون تباينا المجموعتين غير متساوٍ ونلجأ لاعتماد نتيجة اختبار t الظاهرة في السطر الثاني.

نلاحظ من الجدول *Independent Samples Test* أن معنوية اختبار ليفين هي $sig=0.902$ وهي

أكبر من مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي فإن شرط تساوي التباينين محقق لذا نعتمد نتيجة اختبار t الظاهر في السطر الأول.

تشير نتيجة الاختبار ($t(27) = 4.070, sig < 0.001$) إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الذكور والإإناث من حيث الألفة بالانترنت وبما أن الوسط الحسابي لألفة الذكور بالانترنت أكبر من الوسط الحسابي لألفة الإناث بالانترنت (كما يظهر في الجدول *Group Statistics*) يمكننا استنتاج أن الذكور أكثر ألفة بالانترنت من الإناث.

- اختبار t للعينات المزدوجة *Pairedsamples t-test*

يتضمن اختبار t للعينات المستقلة *Paired Samples t-test* 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 *repeated measures* حيث يجرب 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 الطالب قبل دورة التقوية وبعد دورة التقوية أو لفحص اختلاف تقييم المستهلكين لعلاماتين تجاريتين مختلفتين وغير ذلك من الأمثلة المشابهة.

1.3. الصيغة الرياضية والفرضيات *Mathematical formula and hypothesis*

تكتب فرضية العدم والفرضية البديلة لاختبار t للعينات المزدوجة كما يلي:

$$\text{فرضية العدم: } H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$\text{الفرضية البديلة: } H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

حيث:

μ_1 : الوسط الحسابي للمتغير الأول

μ_2 : الوسط الحسابي للمتغير الثاني

وتحسب 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 كمالي:

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

2.3 الاختبار باستخدام SPSS : Test using SPSS

في مثال استخدام الانترنت للأغراض الشخصية لنفترض أن الباحث يريد معرفة فيما إذا كان اتجاه المحبين نحو الانترنت مختلفاً عن اتجاههم نحو التكنولوجيا.

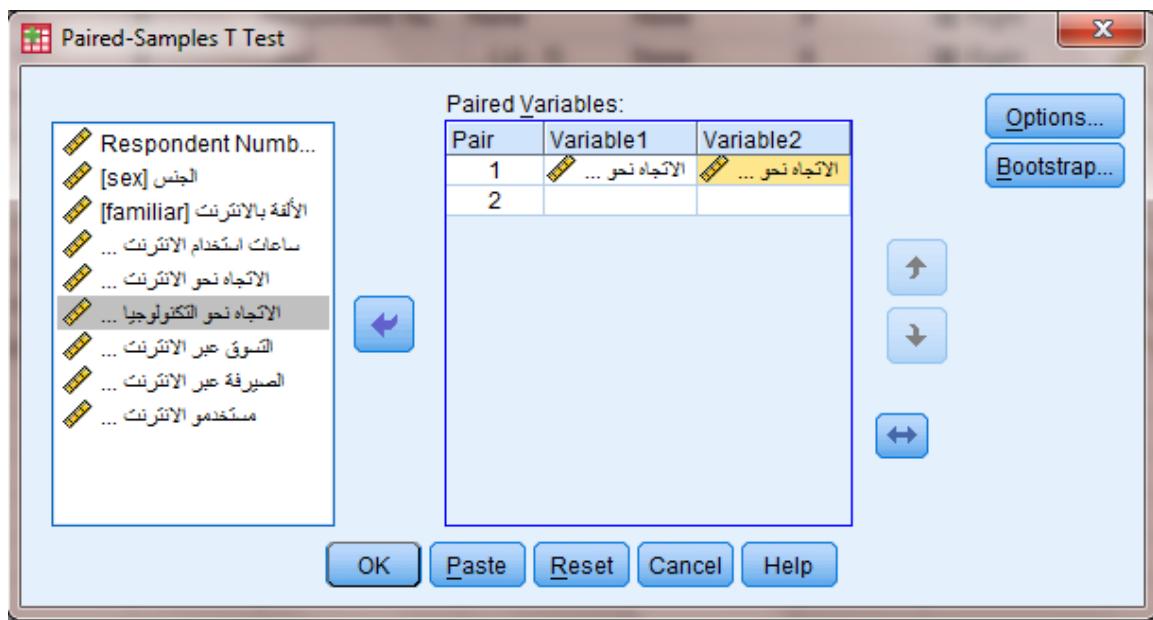
فرضية العدم: متوسط اتجاه الأفراد نحو الانترنت = متوسط اتجاه الأفراد نحو التكنولوجيا

الفرضية البديلة: متوسط اتجاه الأفراد نحو الانترنت ≠ متوسط اتجاه الأفراد نحو التكنولوجيا

لتطبيق الاختبار في SPSS نتبع الخطوات التالية:

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

في النافذة *Paired-Samples T Test* نقوم بنقل المتغير "الاتجاه نحو الانترنت" إلى العمود *Variable1* وننقل المتغير "الاتجاه نحو التكنولوجيا" إلى العمود *Variable2* ثم ننقر فوق *OK*.



الشكل 7.5. النافذة *Paired-Samples T Test*

يشير الجدول *Paired Samples Statistics* إلى أن الوسط الحسابي للعينة لمتغير "الاتجاه نحو الانترنت" هو 5.17 فيما يبلغ الوسط الحسابي لمتغير "الاتجاه نحو التكنولوجيا" 4.10 ويبلغ حجم العينة 30 مشاهدة.

جدول 5.3. الجدول الأول *Paired sample Statistics* في اختبار *t* للعينات المزدوجة

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 الاتجاه نحو الانترنت	5.17	30	1.234	.225
	4.10	30	1.398	.255

يشير اختبار *t* الظاهر في *Paired Samples Test* إلى وجود اختلاف جوهري بين اتجاه الأفراد نحو الانترنت واتجاههم نحو التكنولوجيا ($t(29) = 7.059$; $Sig < 0.001$). حيث أن متوسط اتجاه الأفراد نحو الانترنت أكبر من متوسط اتجاه الأفراد نحو التكنولوجيا (كما يظهر في جدول *Paired Samples Statistics*) نستطيع القول بأن اتجاه الأفراد نحو الانترنت أفضل من اتجاههم نحو التكنولوجيا. يمكن الاستفادة من هذه النتيجة وتوجيه الشركات نحو تقديم المزيد من الخدمات عبر التكنولوجيا.

الانترنت حتى لو لم يكن لدى المستهلكين اتجاه إيجابي جداً نحو التكنولوجيا.

جدول 4.5. نتائج اختبار t للعينات المزدوجة

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	الاتجاه نحو الانترنت - الاتجاه نحو التكنولوجيا	1.067	.828	.151	.758	1.376	7.059	.29 .000			

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام SPSS**، الطبعة الثالثة، دار الشروق، عمان، الأردن.
- الطويل، ليلى (2014)، **منهجية البحث العلمي**، كلية الاقتصاد جامعة تشرين، سوريا.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، **تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS**، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Blumberg B., Cooper D.R., & Schindler P.S. (2005), **Business Research Methods**, McGraw-Hill, Berkshire.
- Coakes S.J. (2005), **SPSS for Windows: Analysis without Anguish**, John Wiley, Australia.
- Ho R. (2006), **Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS**, Chapman & Hall/CRC, USA.
- Malhotra N.K. (2010), **Marketing Research: An Applied Orientation**, 6th Edition, Pearson, USA.
- Malhotra N.K. & Briks D.F. (2007), **Marketing Research: An Applied Approach**, 3rd European Edition, Pearson Education Limited, Italy.
- Pallant J. (2007), **SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows**, 3rd Edition, McGraw Hill, USA.
- Zikmund W.G. & Babin B.J. (2010), **Essentials of Marketing Research**, 4th Edition, South-Western Cengage Learning, USA.

مقررات وتمارين للفصل الخامس

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وثبت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على، الأسئلة التالية.

١. ما هي الشروط الواجب توافرها لتطبيق اختبار t ؟

(الحل في الفقرة: مقدمة الفصل)

٢. متى يستخدم اختبار t للعينة الواحدة؟

(الحل في الفقرة: 1.)

٣. ما هي فرضية عدم والفرضية البديلة في اختبار H_0 للعينة الواحدة؟

(الحل في الفقرة: 1.1.)

٤. متى يستخدم يستخدم اختبار t للعينات المستقلة؟

(الحل في الفقرة: 2.)

٥. متى يستخدم اختيار t للعينات المزدوجة؟

(الحل في الفقرة: 3.)

6. قم بإنشاء ملف SPSS جديد وعرف المتغيرات وأدخل فيه البيانات الواردة في الجدول رقم

٣.١. (الفصل الثالث) ثم قم باختبار مايلى:

- هل يميل موقف الأشخاص لأن يكون إيجابياً اتجاه الانترنت؟
 - هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين الذكور والإإناث من حيث موقفهم اتجاه الانترنت؟
 - هل هناك فرق بين موقف الأشخاص اتجاه الانترنت وموقفهم اتجاه التكنولوجيا؟.

الفصل السادس تحليل التباين

Chapter 6: Analysis of variance

الكلمات المفتاحية:

تحليل التباين، *ANOVA*، معامل F .

ملخص:

يتناول الفصل كيفية اختبار فرضية تساوي المتوسطات بين أكثر من مجموعتين من خلال اللجوء إلى تحليل التباين أو ما يعرف اختصاراً بـ *ANOVA*. ويشرح الفصل كيفية اختبار أثر المتغير المستقل (العامل) في المتغير التابع (الكمي) باستخدام *ANOVA*. كما يبين شروط تحليل *ANOVA* وفرضياته وكيفية تطبيقه ضمن *SPSS*.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحوى هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف

التالية:

- إدراك شروط وكيفية تطبيق تحليل التباين *ANOVA*.
- فهم طبيعة المتغيرات في تحليل التباين.
- التعرف على كيفية حساب المؤشرات الإحصائية ضمن *ANOVA*.
- إدراك كيفية تفسير مخرجات *ANOVA*.

الفصل السادس: تحليل التباين

استخدمنا في الفصل السابق تحليل *t* للعينات المستقلة *Independent Samples t-test* لاختبار فرضية تساوي المتوسطات بين مجموعتين. ولكن قد نحتاج في الكثير من الحالات إلى اختبار فرضية تساوي المتوسطات بين أكثر من مجموعتين (ثلاثة أو أكثر)، يمكننا في هذه الحالة اللجوء إلى تحليل التباين *ANOVA* أو ما يعرف اختصاراً بـ *Analysis of Variance*. يعتبر تحليل التباين إذاً امتداداً لاختبار *t* للعينات المستقلة ويمكن استخدامه لمقارنة متوسطات مجموعتين أو أكثر.

1- المتغيرات *Variables*

يسمى تحليل التباين بالأحادي (أو أحادي الاتجاه) *One-Way ANOVA* إذا كان لكل مفردة من *Factor* مفردات العينة علامة أو إجابة على متغيرين. يسمى المتغير الأول المتغير العامل أو العامل *Dependent Variable*. أما الثاني فهو المتغير التابع *Independent Variable*.

1-1. المتغير المستقل *Independent variable*

يكون المتغير المستقل أو العامل عادةً متغيراً غير كمي أو غير قياسي *Non-metric Variable* أي أنه يكون متغيراً من النوع الاسمي *Nominal* أو الترتيبية *Ordinal*. يكون لهذا المتغير عدداً محدوداً من الفئات أو المستويات. وهو المتغير الذي سيقسم العينة الكلية إلى عدد من المجموعات التي يراد مقارنة متوسطاتها الحسابية. ومن الأمثلة على هذا المتغير ذكر :

- مستوى التعليم: أقل من بكالوريا، بكالوريا، شهادة جامعية، ماجستير، دكتوراه.
- المحافظة: دمشق، حلب، اللاذقية،
- الحالة الاجتماعية: عازب، متزوج، مطلق.
- الجامعة: جامعة دمشق، جامعة تشرين، جامعة حلب، الجامعة الافتراضية، ...

ويمكن أن يتضمن تحليل التباين أكثر من متغير مستقل غير كمي. ففي حال كان لدينا متغير مستقل واحد نكون كما ذكرنا في حالة تحليل التباين أحادي الاتجاه، أما إذا كان لدينا متغيران مستقلان (عاملان)

فطلق على التحليل اسم تحليل التباين ثائي الاتجاه *Two-Way ANOVA* ، وهكذا في حالة ٢متغير مستقل نكون أمام حالة *n-way ANOVA*. وسنقتصر في هذا المقرر على دراسة تحليل التباين أحادي الاتجاه.

2-1. المتغير التابع *dependent variable*

يكون المتغير التابع متغيراً من النوع الكمي أي من النوع المدرج *Interval/Ratio* أو النسب *Ratio*. وهو المتغير الذي سيتم فحص مساواة متوسطه لكل فئة من فئات المتغير العامل.

2- Hypothesis الفرضيات

الهدف الأساسي من تحليل التباين كما ذكرنا سابقاً هو مقارنة متوسطات متغير كمي يسمى المتغير التابع بين فئات المتغير العامل *Factor* أو بين المجموعات التي يعرفها المتغير المستقل. تتصل فرضية العدم على أن المتوسطات التي تتم مقارنتها متساوية أي أن المتغير المستقل لا يؤثر في المتغير التابع.

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

أما الفرضية البديلة فتتص على وجود اختلاف بين متوسطين على الأقل من متوسطات المجموعات التي تتم مقارنتها أي أنها تتصل على وجود أثر للمتغير المستقل في المتغير. فإذا رفضت الفرضية التي تقول إن متوسطات هذه الفئات متساوية فأي هذه المتوسطات متساوية وأيها غير متساوية؟ للإجابة على هذا السؤال تستخدم المقارنات البعدية *Post Hoc Comparisons* لمقارنة متوسطات المتغير التابع لكل زوجين من الفئات أو المجموعات على حدة. فإذا كان عدد الفئات الكلية ثلاثة، فإن عدد المقارنات البعدية سيكون ثلاثة مقارنات. وبالتحديد ستكون هذه المقارنات بين المجموعتين الأولى والثانية، وبين المجموعتين الأولى والثالثة، وفي النهاية بين المجموعتين الثانية والثالثة.

- 3 شروط التحليل :*ANOVA*

يوجد شرطان أساسيان لاستخدام اختبار :

- **التوزيع الطبيعي:** يجب أن يكون توزيع المتغير التابع (المتغير الكمي) طبيعياً لكل مجتمع من مجتمعات (مجموعات) المتغير العامل *Factor*. وقد وجد من خلال الأبحاث أن عدم تحقق هذا الشرط لا يؤثر بشكل كبير في نتيجة تحليل التباين إذا كان عدد أفراد المجموعات التي تم مقارنتها جيداً. وبهذا قد تكون نتيجة تحليل التباين دقيقة إلى حد ما حتى لو كان توزيع المتغير التابع غير طبيعي.
- **تجانس التباين (تساوي تباينات المتغير التابع):** يجب ألا يختلف تباين المتغير التابع بين المجموعات التي تم مقارنتها. وكما في اختبار *t* للعينات المستقلة يتم التأكيد من تتحقق هذا الشرط من خلال اختبار ليفين *Leven's test*. وقد وجد أيضاً أنه يمكن الاعتماد على نتائج *ANOVA* حتى في حال عدم تتحقق هذا الشرط بشكل تام.
ولا بد من الإشارة إلى أنه ينصح بأن تكون المجموعات أو العينات التي تم مقارنتها متقاربة من حيث عدد أفرادها.

- 4 حساب المؤشرات الإحصائية في :*ANOVA coefficients in ANOVA*

تكمّن الفكرة الأساسية في *ANOVA* في اختبار تغييرات المتغير التابع بين المجموعات وبناء على هذه التغييرات 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* وتباین ضمن المجموعات *Within-Groups Variance*. ويعتمد الاختبار على حساب المعامل *F* من الصيغة التالية:

$$F = \frac{\text{التباین بين المجموعات}}{\text{التباین ضمن المجموعات}} = \frac{\text{متوسط مربعات الانحرافات بين المجموعات} \text{Mean Square}_{between}}{\text{متوسط مربعات الانحرافات ضمن المجموعات} \text{Mean Square}_{within}}$$

$$\text{Mean Square}_{between} = \frac{\text{Sum of Squares}_{between}}{\text{degrees of freedom}_{between}} = \frac{\sum_{j=1}^k n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2}{k-1}$$

حيث:

\bar{x} : المتوسط الكلي

\bar{x}_j : متوسط المجموعة j

n_j : حجم المجموعة j

k : عدد المجموعات

$$\text{Mean Square}_{within} = \frac{\text{Sum of Squares}_{within}}{\text{degrees of freedom}_{within}} = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-k}$$

يعتمد معامل F إذاً على درجتي حرية. تتعلق الأولى بالتباین بين المجموعات $k-1$ أو عدد فئات المتغير المستقل ناقصاً واحداً. وتنعدل الأخرى بالتباین ضمن المجموعات $n-k$ أو حجم العينة ناقص عدد فئات المتغير المستقل.

إذا كانت قيمة F أصغر أو تساوي واحد فإن ذلك يدل على عدم وجود فروقات بين متواسطات المجتمعات الإحصائية وبالتالي عدم 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) .

5 - الاختبار باستخدام SPSS : *SPSS Test using*

لتوسيع كيفية تطبيق اختبار ANOVA أحادي الاتجاه لأخذ المثال التالي: قامت إحدى الشركات التي تمتلك سلسلة متاجر عبر البلاد بإجراء تجربة لاختبار أثر مستوى الترويج داخل المتجر *in-store promotion* في مستوى المبيعات. تم اختبار ثلاثة مستويات من الترويج داخل المتجر:

1. مستوى ترويج مترفع داخل المحل
2. مستوى ترويج متوسط داخل المحل
3. مستوى ترويج منخفض داخل المحل

تم اختيار 30 متجرًا بشكل عشوائي لإجراء التجربة، وتم إخضاع كل 10 متاجر لإحدى الحالات الثلاثة السابقة. تم إجراء الاختبار لمدة شهرين وتم قياس المبيعات *sales* في كل متجر ومن ثم تحويل أرقام المبيعات إلى مقياس من 10 علامات. كما تم قياس معدل حضور الزبائن في المتاجر *clientele* على مقياس من 10 درجات. يوضح الجدول التالي البيانات التي تم جمعها للتحليل في نهاية التجربة.

جدول 1.6. بيانات تجربة أثر الترويج داخل المتجر في مستوى المبيعات

Store Number	In-Store Promotion	Sales	Clientele Rating
1	1.00	10.00	9.00
2	1.00	9.00	10.00
3	1.00	10.00	8.00
4	1.00	8.00	4.00
5	1.00	9.00	6.00
6	2.00	8.00	8.00
7	2.00	8.00	4.00
8	2.00	7.00	10.00
9	2.00	9.00	6.00
10	2.00	6.00	9.00
11	3.00	5.00	8.00
12	3.00	7.00	9.00
13	3.00	6.00	6.00
14	3.00	4.00	10.00
15	3.00	5.00	4.00
16	1.00	8.00	10.00
17	1.00	9.00	6.00
18	1.00	7.00	8.00
19	1.00	7.00	4.00
20	1.00	6.00	9.00
21	2.00	4.00	6.00
22	2.00	5.00	8.00
23	2.00	5.00	10.00
24	2.00	6.00	4.00
25	2.00	4.00	9.00
26	3.00	2.00	4.00
27	3.00	3.00	6.00
28	3.00	2.00	10.00
29	3.00	1.00	9.00
30	3.00	2.00	8.00

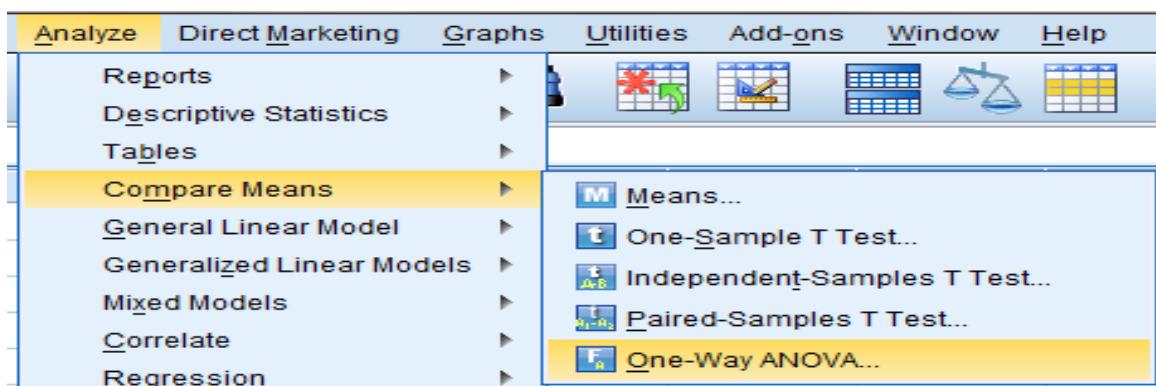
تسعى الشركة كما ذكرنا إلى اختبار أثر الترويج داخل المتجر في مستوى الترويج. يتمثل المتغير المستقل في هذا المثال في الترويج داخل المتجر وهو متغير اسمي ذو ثلاث فئات (مرتفع، متوسط، منخفض) أي أنه يقسم العينة إلى ثلاث مجموعات. أما المتغير التابع فهو مستوى المبيعات ضمن المحلات.

تشير فرضية العدم إلى عدم وجود أثر لمستوى الترويج داخل المتجر في مستوى المبيعات أي أنها تشير إلى عدم وجود اختلاف بين متوسطات المبيعات بين مجموعات المتاجر الثلاثة التي تم تعريفها من خلال مستوى الترويج المطبق في المتاجر.

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

أما الفرضية البديلة فتشير إلى وجود أثر لمستوى الترويج داخل المتجر في مستوى المبيعات أي أنها تشير إلى وجود اختلاف بين متوسطات المبيعات بين مستوى ترويج على الأقل. ولتطبيق الاختبار في SPSS يمكننا اتباع المسار التالي (كما في الشكل):

Analyze < Compare Means < One-Way ANOVA



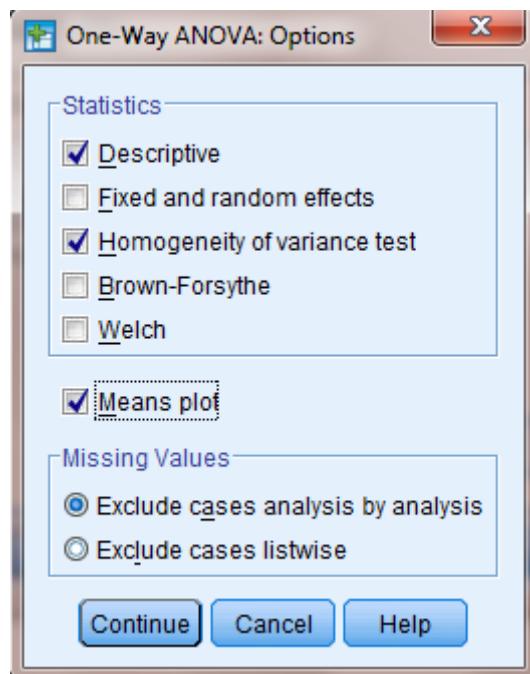
الشكل 1.6. كيفية تطبيق ANOVA في SPSS

في النافذة One-Way ANOVA نقوم بنقل المتغير المستقل "الترويج داخل المتجر" إلى الصندوق .Dependent List وننقل المتغير التابع "المبيعات" إلى الصندوق Factor



الشكل 2.6. النافذة One-Way ANOVA

ونقر فوق الزر Options وعند ظهور النافذة One-Way ANOVA نختار لاظهر المتوسطات الحسابية للمبيعات في كل مجموعة ونختار Homogeneity of Variance Test لإظهار نتيجة اختبار تجانس التباين أو اختبار ليفين. كما يمكننا اختيار Means Plot للحصول على تخطيط أو تمثيل بياني لأثر الترويج داخل المتجر في مستوى المبيعات.



الشكل 3.6. النافذة One-Way ANOVA: Options

يبين الجدول الأول *Descriptives* في نتيجة الاختبار مجموعة من الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمبيعات المتجر وفق مستويات الترويج الثلاثة حيث نلاحظ أن المبيعات ارتفعت بشكل ملحوظ مع ارتفاع مستوى الترويج منخفض $M = 3.70$ مرتفع $M = 6.20$ متوسط $M = 8.30$ ولاختبار الدلاله الإحصائية لهذه الفروقات لا بد من العودة إلى نتيجة *ANOVA*.

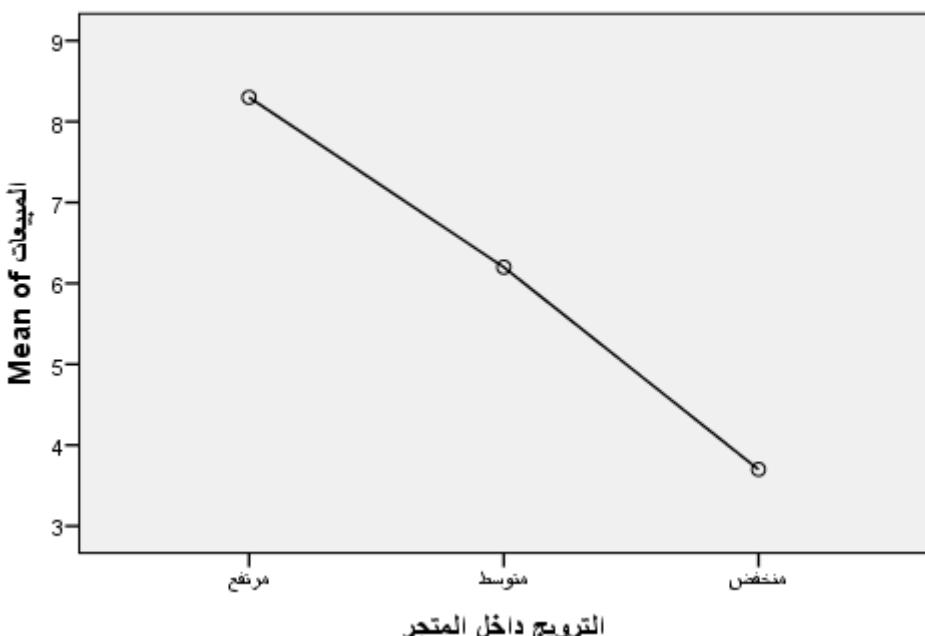
جدول 2.6. جدول الاحصاءات الوصفية *Descriptives*

Descriptives

المبيعات

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
مرتفع	10	8.30	1.337	.423	7.34	9.26	6	10
متوسط	10	6.20	1.751	.554	4.95	7.45	4	9
منخفض	10	3.70	2.003	.633	2.27	5.13	1	7
Total	30	6.07	2.532	.462	5.12	7.01	1	10

Means Plots



الشكل 4.6. الوسط الحسابي لمستوى المبيعات وفق مستوى الترويج داخل المتجر

تظهر نتيجة اختبار *Levene Test of Homogeneity of Variances* في الجدول أن $sig = 0.275$ وهي أكبر من $\alpha = 0.05$ وبالتالي فإن فرضية عدم في اختبار ليفين القائلة بتجانس أو تساوي تباين المبيعات بين المجموعات التي تم مقارنتها لا يمكن رفضها مما يدل على تحقق شرط تجانس التباين.

جدول 3.6. اختبار تجانس التباينات

Test of Homogeneity of Variances

المبيعات	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	1.353	2	27	.275

يظهر جدول ANOVA أن قيمة $P-value$ (أو sig) المصاحبة لـ F -إحصائية أقل من 0.05

$$F(2,27) = 17.944 ; sig < 0.001$$

ولهذا نستطيع رفض فرضية عدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بوجود فروق معنوية بين متوسطات

المبيعات في المتاجر تبعاً لنوع الترويج المستخدم.

جدول 4.6. نتائج اختبار ANOVA

ANOVA

المبيعات

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	106.067	2	53.033	17.944	.000
Within Groups	79.800	27	2.956		
Total	185.867	29			

ولكن عند رفض فرضية العدم فإنه لا يوجد دليل واضح على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كافة متوسطات المبيعات في مستويات الترويج الثلاثة فكل ما نستطيع استنتاجه من جدول ANOVA أن هناك فرقاً معنرياً بين متوسطي المبيعات وفق مستوى ترويج على الأقل.

ونظراً لأهمية الإجابة على هذا التساؤل وضع الإحصائيون مجموعة من الطرق التي تسمح باختبار الفروق بين متوسطات المجموعات المقارنة ومن بين هذه الطرق نجد طريقة Bonferroni حيث تسمح هذه الطريقة بإجراء مقارنات متعددة Multiple Comparisons لاختبار معنوية الفرق لكل زوج من فئات أو حالات المتغير المستقل (العامل).

ويمكن إظهار و اختيار المقارنات البعدية بالنقر فوق الزر Post Hoc في النافذة One-Way ANOVA.

جدول 5.6. المقارنات المتعددة وفق طريقة Bonferroni

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

المبيعات
Bonferroni

الترويج داخل المتجر (J)	الترويج داخل المتجر (I)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
مرتفع	متوسط	2.100*	.769	.033	.14	4.06
	منخفض	4.600*	.769	.000	2.64	6.56
متوسط	مرتفع	-2.100*	.769	.033	-4.06-	-14-
	منخفض	2.500*	.769	.009	.54	4.46
منخفض	مرتفع	-4.600*	.769	.000	-6.56-	-2.64-
	متوسط	-2.500*	.769	.009	-4.46-	-54-

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

يظهر اختبار *Bonferroni* وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مبيعات المتاجر بحسب مستوى الترويج داخل المتجر فجميع المقارنات تظهر فروقاً ذات دلالة معنوية بين متوسطي المجموعتين المقارنتين. وبالعودة إلى الجدول الأول الذي يظهر متوسط المبيعات للمتاجر بحسب طريقة الترويج المتبعة نلاحظ أن المتاجر التي قامت بأعلى مستوى ترويج قد حققت أعلى مستوى مبيعات ($M=8.3$) تلتها المتاجر ذات الترويج المتوسط ($M=6.3$) فيما جاءت المتاجر التي قامت بأقل جهد ترويجي ضمن المتاجر في المرتبة الأخيرة من حيث المبيعات ($M=3.7$). تدل هذه النتائج أن على المتاجر التي ترغب بزيادة مبيعاتها أن تقوم بجهود أكبر في مجال الترويج ضمن المتجر. ولاختبار أثر الترويج داخل المتجر في معدل حضور الزبائن أعاد الباحث اختبار *ANOVA* مع استبدال المتغير التابع أي أنه استبدل المبيعات بمعدل حضور الزبائن فحصل على النتيجة التالية:

جدول 6.6. اختبار أثر الترويج داخل المتجر في معدل حضور الزبائن

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
مرتفع	10	7.40	2.271	.718	5.78	9.02	4	10
متوسط	10	7.40	2.271	.718	5.78	9.02	4	10
منخفض	10	7.40	2.271	.718	5.78	9.02	4	10
Total	30	7.40	2.191	.400	6.58	8.22	4	10

Test of Homogeneity of Variances

الزبائن			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	2	27	1.000

ANOVA

الزبائن	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	.000	1.000
Within Groups	139.200	27	5.156		
Total	139.200	29			

تشير النتيجة بوضوح إلى عدم وجود أثر للترويج داخل المتجر في معدل حضور الزبائن. تعتبر هذه النتيجة منطقية على اعتبار أن الترويج داخل المتجر لن يؤثر إلا في الزبائن المتواجدين في المتجر أما خارجه فإن الزبائن لن يكونوا معرضين لهذا الترويج وبالتالي لن يؤثر هذا النوع من الترويج في اجتذاب زبائن جدد إلى المتجر.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام SPSS**، الطبعة الثالثة، دار الشروق، عمان، الأردن.
- الطويل، ليلى (2014)، **منهجية البحث العلمي**، كلية الاقتصاد جامعة تبريز، سورية.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، **تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS**، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Blumberg B., Cooper D.R., & Schindler P.S. (2005), **Business Research Methods**, McGraw-Hill, Berkshire.
- Coakes S.J. (2005), **SPSS for Windows: Analysis without Anguish**, John Wiley, Australia.
- Ho R. (2006), **Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS**, Chapman & Hall/CRC, USA.
- Landau S. & Everitt B.S. (2004), **A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS**, Chapman & Hall/CRC Press, USA.
- Malhotra N.K. (2010), **Marketing Research: An Applied Orientation**, 6th Edition, Pearson, USA.
- Malhotra N.K. & Briks D.F. (2007), **Marketing Research: An Applied Approach**, 3rd European Edition, Pearson Education Limited, Italy.
- Mooi E. & Sarstedt M. (2011), **A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics**, Springer, Germany.
- Morgan G.A., Leech N.L., Gloeckner G.W., & Barrett K.C. (2004), **SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation**, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates, USA.
- Pallant J. (2007), **SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data**

مقررات وتمارين للفصل السادس

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وتثبيت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على الأسئلة التالية.

1- ما هي طبيعة المتغير المستقل في تحليل التباين؟

(الحل في الفقرة: 1.1)

2- ما هي طبيعة المتغير التابع في تحليل التباين؟

(الحل في الفقرة: 1.2)

3- ما هي فرضية عدم والفرضية البديلة في تحليل التباين؟

(الحل في الفقرة: 2.2)

4- ما هي شروط تحليل التباين؟

(الحل في الفقرة: 2.3)

5- قم بإنشاء ملف *SPSS* جديد وعرف المتغيرات وأدخل فيه البيانات الواردة في الجدول رقم 1.6. ثم قم بإعادة اختبار أثر مستوى الترويج داخل المتجر في مستوى المبيعات.

الفصل السابع تحليل الارتباط الخطي

Chapter 7: Linear correlation analysis

الكلمات المفتاحية:

الارتباط، العلاقة الخطية، العلاقة غير الخطية، معامل بيرسون، مصفوفة الارتباط الخطي.

ملخص:

يشرح الفصل الطريقة التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين وذلك من خلال تحليل الارتباط الخطي وكيفية عرض هذه العلاقة بيانياً. ويتناول الفصل كيفية التمييز بين العلاقة الخطية والعلاقة غير الخطية بين متغيرين كميين. كما يبين كيفية استخراج مصفوفة الارتباط الخطي ضمن *spss* وشرح وتفسير مكوناتها.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحنتي هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف

التالية:

- إدراك الفرق بين العلاقة الخطية والعلاقة غير الخطية بين متغيرين كميين
- إدراك شكل العلاقة الخطية بين متغيرين
- فهم كيفية اختبار العلاقة الخطية بين متغيرين كميين
- فهم مصفوفة الارتباط وتفسير محتوياتها

الفصل السابع: تحليل الارتباط الخطي

ناقشنا سابقاً اختبار أثر متغير أو أكثر ذي فئات على متغير كمي (تابع) من خلال اختبار t وتحليل التباين ANOVA. ولكن ماذا لو أردنا فحص العلاقة بين متغيرين أو أكثر من النوع الكمي؟. في هذا الفصل سيتم عرض الطريقة التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة الخطية بين متغيرين كميين وذلك من خلال الارتباط الخطي *Linear Correlation* وكيفية عرض هذه العلاقة بيانياً.

1 - العلاقة بين متغيرين *Relationship between two variables*

يمكن وصف العلاقة بين متغيرين من خلال:

- إمكانية وجودها
- واتجاهها
- وقوة الارتباط
- ونوع العلاقة.

لاختبار إمكانية وجود العلاقة بين المتغيرين يمكن الاعتماد على الدلالة الإحصائية لاختبار العلاقة أو الارتباط فإذا ما وجدنا دلالة إحصائية للعلاقة ($sig < \alpha$) فيمكننا القول بوجود العلاقة بين المتغيرين. وإذا كانت العلاقة بين متغيرين موجودة فمن المهم معرفة اتجاهها، حيث يمكن أن يكون اتجاه العلاقة موجباً أو سالباً.

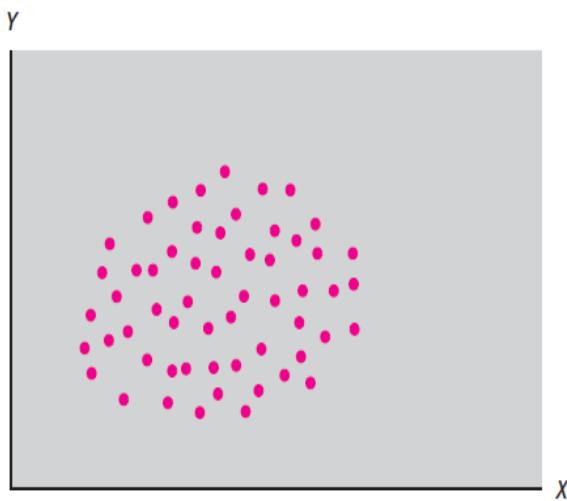
بعد فهم قوة العلاقة أمراً أساسياً أيضاً. وبشكل عام يمكن تكون العلاقة غير موجودة أو ضعيفة أو متوسطة أو قوية.

من المهم أيضاً فهم طبيعة العلاقة بين المتغيرين. إذ يمكن أن تكون العلاقة بين متغيرين X و Y ذات أشكال مختلفة. فيمكن أن تكون العلاقة بين X و Y علاقة خطية أي أن طبيعة وقوف العلاقة بين المتغيرين تبقى ثابتة أو متشابهة مع تطور قيم المتغيرين. ويعتبر المستقيم أفضل تمثيل للعلاقة الخطية بين متغيرين.

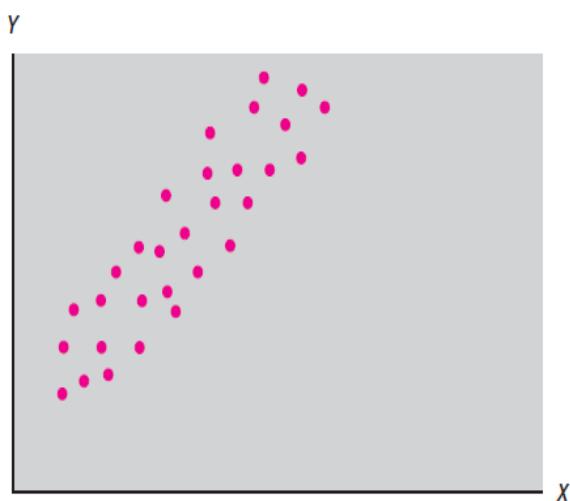
بالمقابل، قد تكون العلاقة بين X و Y علاقة ذات شكل منحن *curvilinear relationship* (أو علاقة غير خطية) والتي تعني أن قوة و/أو اتجاه العلاقة يتغير مع تطور قيم المتغيرين. فمثلاً قد تزداد قيم Y

مع تزايد قيمة X ولكن عند نقطة معينة تبدأ قيمة Y بالانخفاض مع استمرار تزايد قيمة X .
ويشكل استخدام منحنى الانتشار *Scatter diagram* أحد الطرق السهلة لوصف طبيعة العلاقة بين متغيرين. يظهر الشكل أمثلة على العلاقات المحتملة بين متغيرين والتي يمكن ملاحظتها من خلال منحنيات الانتشار.

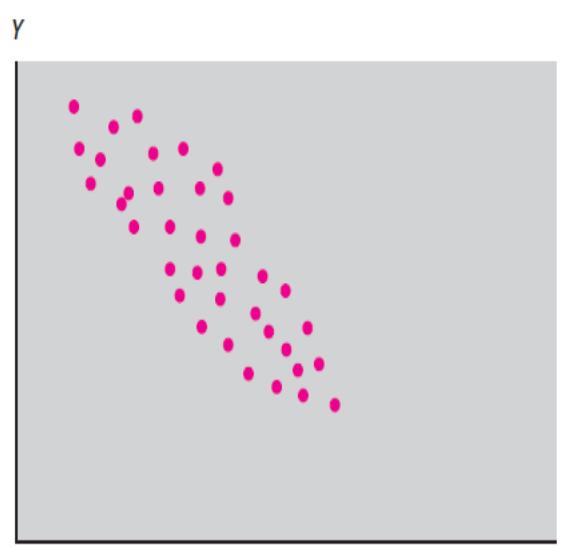
لا علاقة بين X و Y



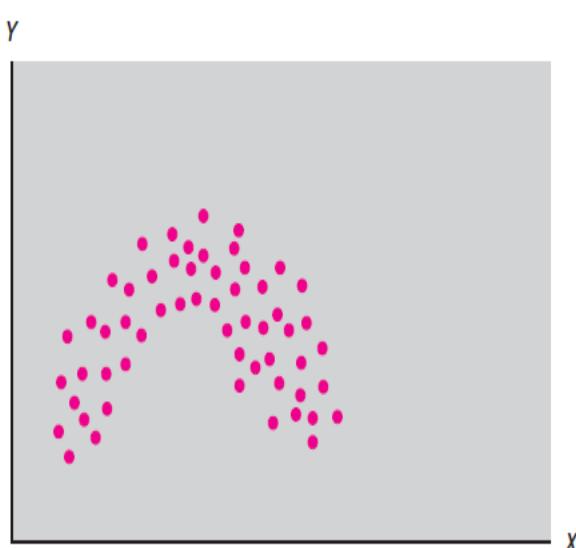
علاقة موجبة بين X و Y



علاقة سالبة بين X و Y



علاقة غير خطية بين X و Y



الشكل 1.7. الأشكال المحتملة للعلاقة بين متغيرين X و Y

2 - معامل الارتباط الخطي *Linear correlation coefficient*

يتضمن تحليل الارتباط الثنائي *Bivariate Correlation* ضمن *SPSS* ثلاثة معاملات:

- معامل ارتباط بيرسون *Pearson Correlation Coefficient*: يستخدم هذا المعامل لقياس درجة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين كميين (تم قياسهما باستخدام مقاييس مدرج *Interval* أو مقاييس نسب *(Ratio)*).
- معامل ارتباط سبيرمان *Spearman Correlation Coefficient*: يستخدم لقياس درجة الارتباط (التوافق) بين متغيرين ترتيبيين *Ordinal* (تم قياسهما باستخدام مقاييس ترتيبية).
- معامل ارتباط *Kendall Tau-B*: يستخدم لقياس درجة الارتباط بين متغيرين ترتيبيين (تم قياسهما باستخدام مقاييس ترتيبية).

سيتم التركيز في هذا الدرس على معامل الارتباط الخطي بيرسون *Pearson Correlation* والذي تم وضع صيغته الرياضية من قبل *Karl Pearson* وسمى باسمه.

2-1. شروط اختبار الارتباط الخطي *Linear correlation conditions*

عند إجراء استخدام معامل الارتباط الخطي أو معامل بيرسون لا بد من تحقق الشرطين التاليين بشكل أساسي:

- وجود علاقة خطية بين المتغيرين. وسنستعرض كيفية اختبار هذا الشرط باستخدام منحنى الانتشار في فقرة لاحقة.
- يجب أن يتمتع كلا المتغيرين المراد اختبار العلاقة بينهما بتوزيع طبيعي *Normal distribution*.

2-2. الصيغة الرياضية لمعامل بيرسون *coefficient*

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 الخطى أو معامل بيرسون المقاييس الإحصائى الذى يدل على مقدار العلاقة بين المتغيرات سلبية كانت أم إيجابية. يتراوح معامل الارتباط (r) بين -1 و $+1$. أي أن:

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

تشير قيمة المعامل إلى قوة العلاقة الخطية أو قوة الارتباط الخطى بين المتغيرين أما الإشارة (- أو +) فتشير إلى اتجاه العلاقة.

في هذا السياق، لا بد من فهم المصطلحين التاليين:

□ **الارتباط الخطى الموجب:** يشير إلى أن التزايد في المتغير X يقابل تزايد في المتغير Y (أى إلى تزايد المتغيرين معاً) كما في حالة العلاقة بين السعر وجودة المنتج المدركة من قبل المستهلك.

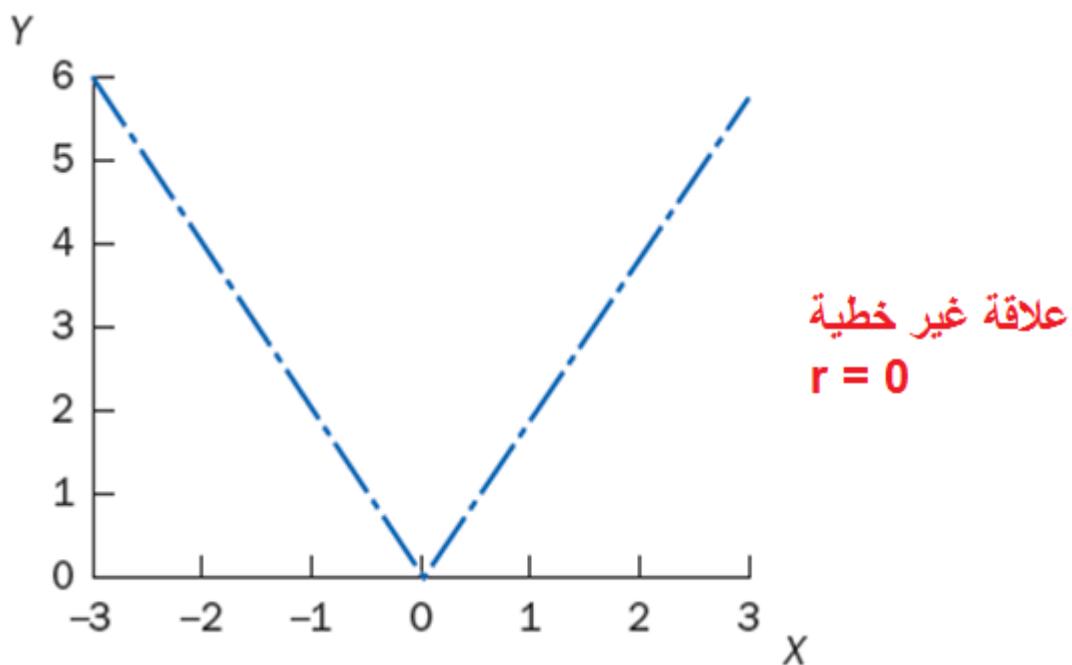
□ **الارتباط الخطى السالب:** يشير إلى أن التزايد في المتغير X يقابل تناقص في المتغير Y أي أنه يشير إلى وجود علاقة عكssية بين المتغيرين كما في حالة العلاقة بين السعر والكمية المطلوبة.

يشير معامل الارتباط $r = +1$ إلى ارتباط خطى تمام موجب بين المتغيرين X و Y أي أنه يشير إلى وجود علاقة خطية تامة بين المتغيرين X و Y . وبالتالي فإن أي تغير في X يؤدي إلى تغير بنفس النسبة ونفس الاتجاه في Y .

أما معامل الارتباط $r = -1$ فيشير إلى أن أي تغير في X يؤدي إلى تغير بنفس النسبة ولكن باتجاه معاكس في Y ، ويقال أن الارتباط بين المتغيرين هو ارتباط تمام سالب.

أما إذا كانت قيمة معامل بيرسون $r = 0$ فإن ذلك يعني عدم وجود علاقة خطية. بمعنى آخر، يمكن القول بأن اقتراب قيمة r من ± 1 يدل على قوة العلاقة الخطية بين المتغيرين. أما إذا اقتربت قيمة r من الصفر فإن ذلك يدل على ضعف العلاقة خطية بين المتغيرين. وتدل الإشارة كما ذكرنا سابقاً على اتجاه العلاقة بين المتغيرين.

نذكر هنا إلى وجوب الانتباه إلى أن الحصول على قيم صغيرة (قريبة من الصفر) لمعامل بيرسون لا يعني عدم وجود علاقة بين المتغيرين X و Y وإنما يعني عدم وجود علاقة خطية بينهما. فقد يكون هناك علاقة غير خطية بين المتغيرين (علاقة من الدرجة الثانية مثلاً) كما يظهر في الشكل التالي.



الشكل 2.7. علاقة ارتباط غير خطى

3.2. قوة العلاقة *Strength of the relationship*

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 تقسيم المعامل إلا أن (Hair et al. 2003) قد اقترحوا الجدول التالي لتقسيم 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 عدم التي تشير إلى عدم وجود علاقة ارتباط خطى بين المتغيرين (إلا في حالة العينات الكبيرة).

جدول 1.7. قوة العلاقة بناء على معامل الارتباط

قوة العلاقة	معامل الارتباط
علاقة قوية جداً	$1.00 \pm 0.81 \pm$
علاقة قوية	$0.80 \pm 0.61 \pm$
علاقة متوسطة	$0.60 \pm 0.41 \pm$
علاقة ضعيفة	$0.40 \pm 0.21 \pm$
علاقة ضعيفة جداً	$0.20 \pm 0.01 \pm$

3 - الاختبار باستخدام SPSS : Test using SPSS

قام أحد الباحثين ببناء استبيان لقياس:

- **الموقف من المدينة:** تم قياسه على مقياس من 11 نقطة (1 = لا أحب المدينة أبداً، 11 = أحب المدينة كثيراً).
- **مدة الإقامة في المدينة:** عدد السنوات التي قضتها المحبب في المدينة.
- **أهمية الطقس:** مقياس من 11 نقطة (1 = غير مهم على الإطلاق، 11 = مهم جداً).

قام الباحث بتوزيع الاستبيان على عينة من 30 شخصاً. يظهر الجدول التالي البيانات التي حصل عليها الباحث.

يريد الباحث أن يختبر إمكانية وجود علاقة أو ارتباط بين الموقف من المدينة ومدة الإقامة فيها.

فرضية العدم: لا يوجد ارتباط بين المتغيرين على مستوى المجتمع

$$H_0: \rho = 0$$

الفرضية البديلة: يوجد ارتباط بين المتغيرين على مستوى المجتمع

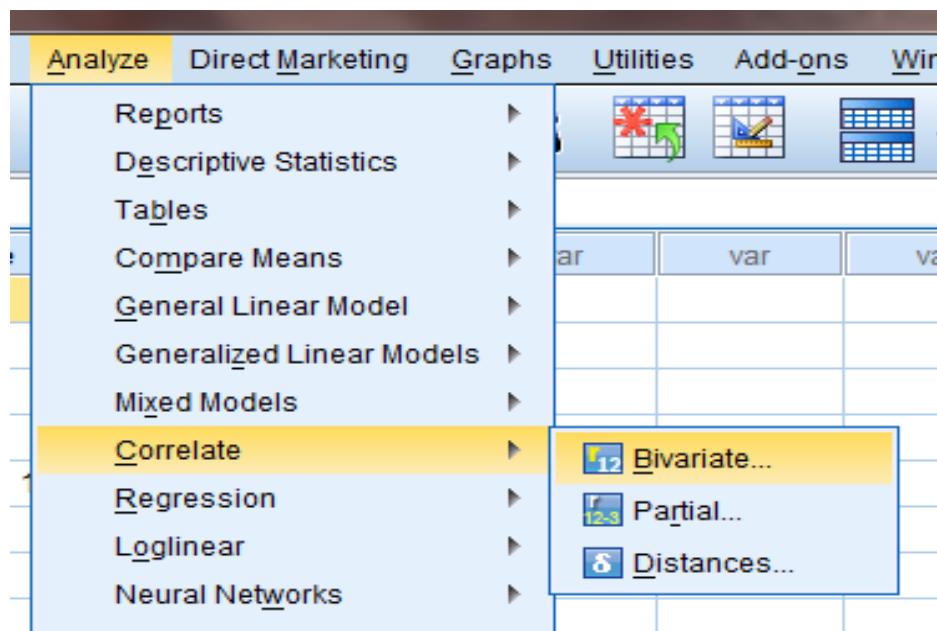
$$H_1: \rho \neq 0$$

جدول 2.7. بيانات مثال الموقف من المدينة

المجib	الموقف من المدينة	مدة الإقامة	أهمية الطقس
1	6	10	3
2	9	12	11
3	8	12	4
4	3	4	1
5	10	12	11
6	4	6	1
7	5	8	7
8	2	2	4
9	11	18	8
10	9	9	10
11	10	17	8
12	2	2	5
13	6	10	3
14	9	12	11
15	8	12	4
16	3	4	1
17	10	12	11
18	4	6	1
19	5	8	7
20	2	2	4
21	11	18	8
22	9	9	10
23	10	17	8
24	2	2	5
25	6	10	3
26	9	12	11
27	8	12	4
28	3	4	1
29	10	12	11
30	4	6	1

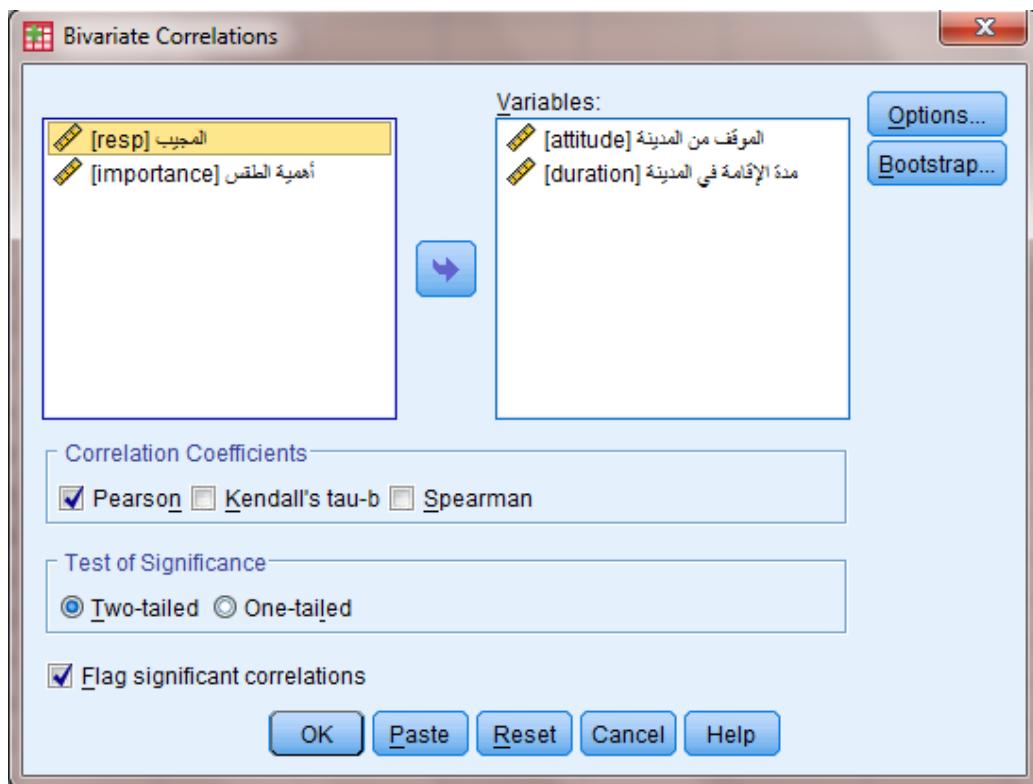
لتطبيق ختبار الارتباط الخطى في *SPSS* يمكن اتباع المسار التالي:

Analyze ← *Correlate* ← *Bivariate*



الشكل 3.7. كيفية تطبيق اختبار الارتباط الخطي في SPSS

في النافذة *Bivariate Correlations* نقوم بنقل المتغيرين اللذين نرغب باختبار الارتباط الخطي بينهما أي الموقف من المدينة *attitude* ومدة الإقامة في المدينة *duration* إلى المربع *Variables*.



الشكل 4.7. النافذة *Bivariate Correlations*

بعد النقر فوق *OK* تظهر مصفوفة الارتباط في شاشة المخرجات.

		Correlations	
		الموقف من المدينة	مدة الإقامة في المدينة
الموقف من المدينة	Pearson Correlation	1	.935**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	30	30
مدة الإقامة في المدينة	Pearson Correlation	.935**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	30	30

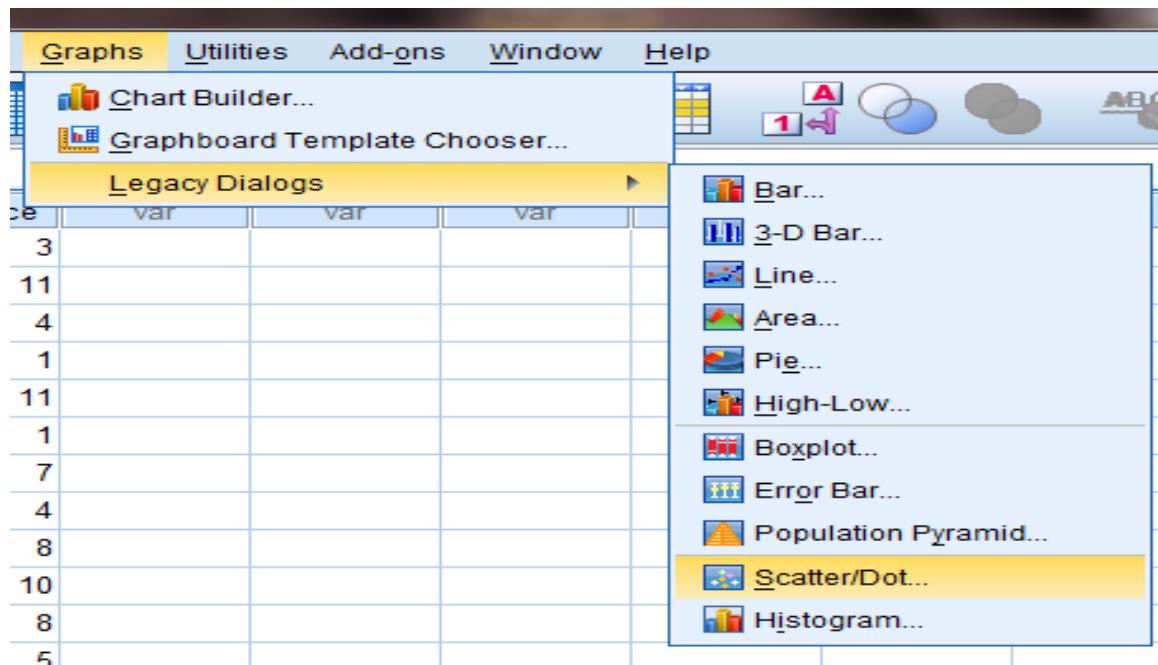
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الشكل 5.7. مصفوفة الارتباط بين الموقف من المدينة ومدة الإقامة في المدينة

نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط الخطي *Pearson Correlation* على قطر المصفوفة تساوي 1 دائمًا حيث أنه يشير إلى الارتباط بين المتغير ذاته، ومن الطبيعي أن يكون الارتباط بين المتغير ذاته ارتباطاً تماماً ومحبباً. كما نلاحظ أن قيم معامل الارتباط فوق القطر متساوية تماماً للقيم تحت القطر. يشير الجدول السابق إلى وجود ارتباط ذي دلالة إحصائية بين الموقف من المدينة ومدة الإقامة فيها

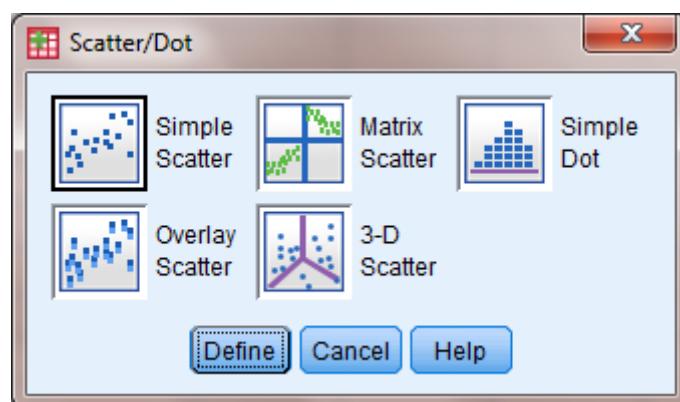
$r = 0.935$ (أي أن بإمكاننا رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة). ويشير معامل بيرسون $sig < 0.001$ إلى وجود علاقة ارتباط قوية جداً ومحبة بين هذين المتغيرين، أي أن الموقف من المدينة ومدة الإقامة في المدينة يسيران معاً فيزداد الموقف من المدينة مع ازدياد مدة الإقامة في المدينة. ويمكن كما ذكرنا تمثيل أو اختبار احتمال وجود العلاقة الخطية بين المتغيرين من خلال استخدام منحنى الانشار *Scatter Plot* وذلك كما يلي:

Graphs \leftarrow *Legacy Dialogs* \leftarrow *Scatter/Dot...*



الشكل 6.7. كيفية إظهار منحنى الانشار

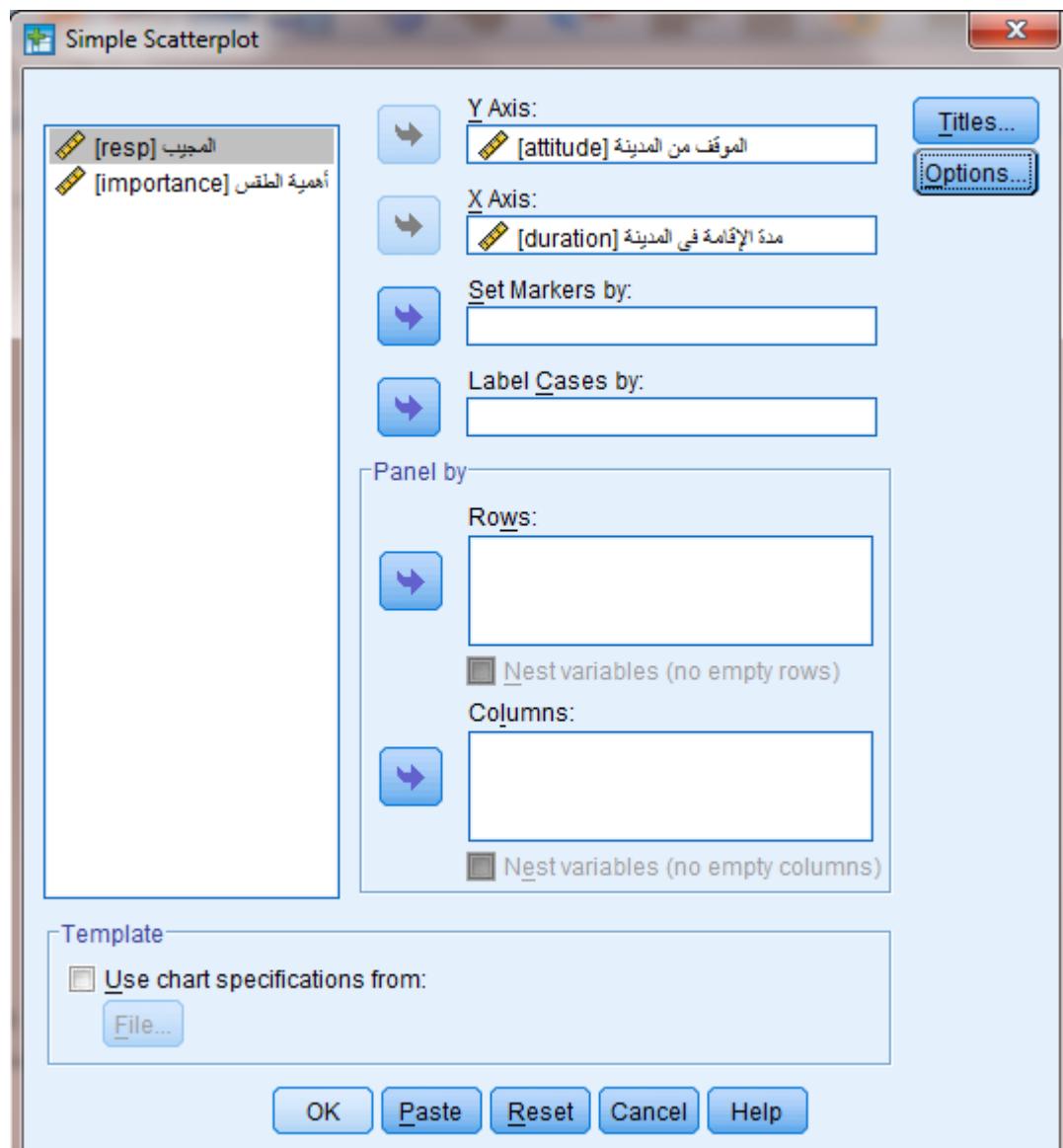
في النافذة *Simple Scatter* نختار *Scatter/Dot* ثم ننقر فوق *Define*



الشكل 7.7. النافذة *Simple scatter*

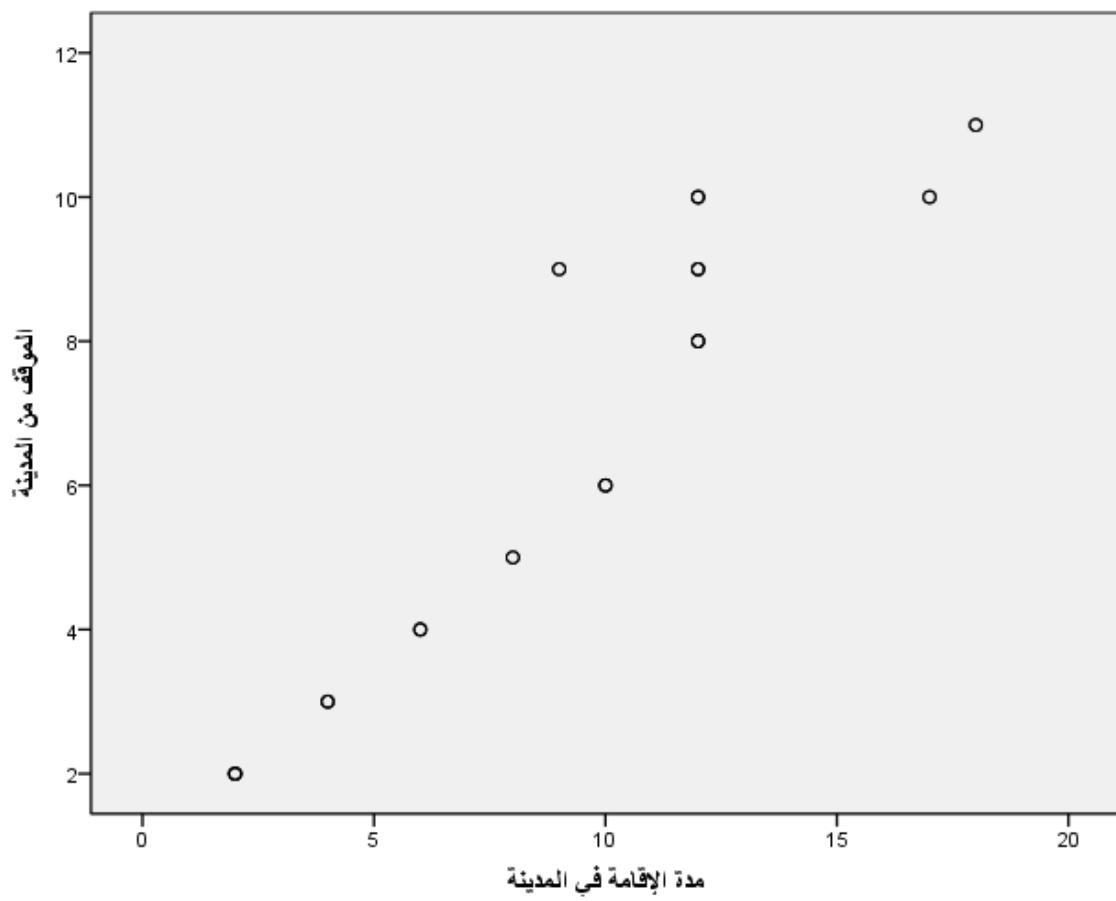
في النافذة *Simple Scatterplot* نضع الموقف من المدينة في المربع *Y Axis* والمتغير مدة الإقامة

في المربع *X Axis*



الشكل 8.7. النافذة Simple Scatterplot

بالنقر فوق *OK* ينتج لدينا الشكل البياني التالي الذي يبين توزع إحداثيات العلاقة بين الموقف من المدينة ومدة الإقامة في المدينة.



الشكل 9.7. منحنى الانتشار للعلاقة بين الموقف من المدينة ومدة الإقامة في المدينة

يظهر الشكل السابق وجود علاقة خطية واضحة بين المتغيرين المدروسين (الموقف من المدينة ومدة الإقامة) حيث تتجمع النقاط في الشكل على خط مستقيم ذي ميل إيجابي. ويظهر من توضع النقاط كيف أن تزايد الموقف من المدينة يتزامن مع تزايد مدة الإقامة في المدينة.

في النهاية، نشير إلى أن مصفوفة الارتباط الخطى يمكن أن تتضمن أكثر من متغير وفي هذه الحالة نقرأ 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 يساوى دائمًا (1) يميل معظم الكتاب إلى عدم إظهار قيم معامل الارتباط على القطر.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
V_1					
V_2	0.5				
V_3	0.3	0.4			
V_4	0.1	0.3	0.6		
V_5	0.2	0.5	0.3	0.7	

الشكل 10.7. كيفية عرض مصفوفة الارتباط في الكتابة العلمية

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- الساعاتي، عبدالرحيم؛ حسن، أحمد السيد؛ حابس، عصام؛ البخططي، عبدالرحيم؛ أبو العلاء، لبنى؛ الشربيني، زكريا (2009)، *تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية*، الطبعة الثانية، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، *تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS*، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Buglear J. (2003), *Stats means Business: A Guide to Business Statistics*, 3rd Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, England.
- Coakes S.J. (2005), *SPSS for Windows: Analysis without Anguish*, John Wiley, Australia.
- Field A. (2006), *Discovering Statistics Using SPSS*, 2nd Edition, SAGE, England.
- Hair J.F. JR., Bush R.P., & Ortinau D.J. (2003), *Marketing Research Within a Changing Information Environment*, McGraw-Hill/Irwin, 2nd Edition, USA.
- Ho R. (2006), *Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS*, Chapman & Hall/CRC, USA.
- Malhotra N.K. (2010), *Marketing Research: An Applied Orientation*, 6th Edition, Pearson, USA.
- Malhotra N.K. & Briks D.F. (2007), *Marketing Research: An Applied Approach*, 3rd European Edition, Pearson Education Limited, Italy.
- Morgan G.A., Leech N.L., Gloeckner G.W., & Barrett K.C. (2004), *SPSS for Introductory Statistics: Use and Interpretation*, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates, USA.
- Pallant J. (2007), *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows*, 3rd Edition, McGraw Hill, USA.
- *SPSS Statistics Base 17.0 User's Guide* (2007), SPSS Inc., USA.

مقررات وتمارين للفصل السابع

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وتثبيت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على الأسئلة التالية.

1- كيف يمكن وصف العلاقة بين متغيرين؟

(الحل في الفقرة: 1.)

2- متى يستخدم معامل ارتباط سبيرمان؟

(الحل في الفقرة: 2.)

3- ما هي شروط اختبار الارتباط الخطي؟

(الحل في الفقرة: 2.1.)

4- ما هي دلالة معامل بيرسون؟

(الحل في الفقرة: 2.2.)

5- قم بإنشاء ملف SPSS جديد وعرف المتغيرات وأدخل فيه البيانات الواردة في الجدول

رقم 1.3. (الفصل الثالث) ثم قم باختبار إمكانية وجود علاقة خطية بين الموقف من

الانترنت والموقف من التكنولوجيا.

الفصل الثامن تحليل الانحدار الخطي

Chapter 8: Linear regression analysis

الكلمات المفتاحية:

الانحدار الخطي البسيط، الانحدار الخطي المتعدد، معامل التحديد.

ملخص:

يشرح الفصل كيفية استخدام تحليل الانحدار الخطي للتتبؤ بتغيرات متغير تابع بدلالة متغير أو مجموعة متغيرات مستقلة. ويميز الفرق بين تحليل الانحدار الخطي البسيط الذي يختبر أثر متغير مستقل واحد في متغير تابع واحد والانحدار الخطي المتعدد الذي يختبر أثر أكثر من متغير مستقل في متغير تابع واحد.

أهداف تعليمية:

بعد اطلاع الطالب على مضمون ومحنتي هذا الفصل، ستتوافر لديه القدرة على تحقيق الأهداف

التالية:

- إدراك كيفية اختبار أثر متغير كمي واحد أو أكثر في متغير كمي تابع.
- الإلمام بكيفية تطبيق تحليل الخطي البسيط والمتعدد في SPSS .
- فهم الفرق بين الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.
- فهم كيفية تقسيم مخرجات تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد.

الفصل الثامن: تحليل الانحدار الخطي

يعتبر تحليل الانحدار أحد الأساليب الإحصائية المهمة والتي تستخدم بشكل واسع منذ القرن التاسع عشر لتحديد وتوضيح التأثيرات بين المتغيرات المستقلة *independent variables* والمتغير التابع *dependent variable*. يستخدم الانحدار أيضاً للتبيؤ بقيمة المتغير التابع بدالة المتغيرات المستقلة بعد إيجاد معادلة الانحدار.

وكما سبق وشرحنا في الفصل السابق فإن نموذج العلاقة بين المتغيرات قد يكون خطياً أو غير خطياً إلا أننا في هذا المقرر سنركز على النماذج الأكثر انتشاراً أي النماذج الخطية. فإذا كان هناك متغير مستقل واحد ومتغير التابع واحد فيسمى التحليل بالانحدار الخطي البسيط *Simple Linear Regression*. أما إذا كان هناك أكثر من متغير مستقل ومتغير التابع واحد فيسمى التحليل بالانحدار الخطي المتعدد *Multiple Linear Regression*.

١- الانحدار الخطي البسيط *Simple linear regression*

كما رأينا في الفصل السابق فإن تحليل الارتباط الخطي يفيد في قياس قوة العلاقة الخطية بين متغيرين إلا أنه لا يعطينا معادلة هذه العلاقة. فإذا ما أردنا معرفة أثر المتغير المستقل في المتغير التابع فإن علينا اللجوء إلى الانحدار الخطي البسيط *Simple Linear regression*.

وكتيراً ما يتم إطلاق اسم العلاقة الدالية أو الدوال على العلاقة السببية بين المتغير المستقل والتابع. ومن أمثلة هذه الدوال ذكر :

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

يمكننا الانحدار الخطي البسيط إذاً من إيجاد معادلة المستقيم الأكثر تمثيلاً للعلاقة السببية بين قيم

المتغيرين (المستقل والتابع) أي أنه يسمح لنا بالتوصل إلى الأشكال الرياضية المحددة للعلاقات السببية أو الدوال.

1-1. معادلة الانحدار الخطي البسيط *Simple linear regression formula*

يأخذ نموذج الانحدار الخطي البسيط الصيغة التالية:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

حيث:

- Y : المتغير التابع
- X : المتغير المستقل
- β_0 : الحد الثابت أو معلمة تقاطع خط الانحدار (المستقيم) مع المحور العمودي (محور العينات).
- β_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 واحدة واحدة إلى X سوف تؤدي إلى التغير في كمية Y . ويتم تحديد التغير في Y بدلالة X من خلال تحديد الثوابت β_0 و β_1 والتي تدعى بالمعلمات أو بمعاملات الانحدار *Coefficients*.

1-2. شروط الانحدار الخطي البسيط *Assumptions of simple linear regression*

من الشروط الأساسية الواجب توافرها لتطبيق الانحدار الخطي البسيط:

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

١-٣. الاختبار باستخدام SPSS : Test using SPSS

في مثال الموقف من المدينة الذي تم شرحه في الفصل السابق أراد الباحث اختبار أثر مدة الإقامة في المدينة (متغير مستقل) في الموقف من المدينة (متغير تابع). أي أن الباحث يسعى إلى إيجاد معادلة الانحدار الخطية التالية (إن وجدت طبعاً):

$$\text{الموقف من المدينة} = \beta_0 + \beta_1 * \text{مدة الإقامة في المدينة}$$

يمكن هنا صياغة فرضية العدم والفرضية البديلة كمايلي:

فرضية العدم: لا تؤثر مدة الإقامة في المدينة في الموقف من المدينة، أي أن:

$$H_0: \beta_1 = 0$$

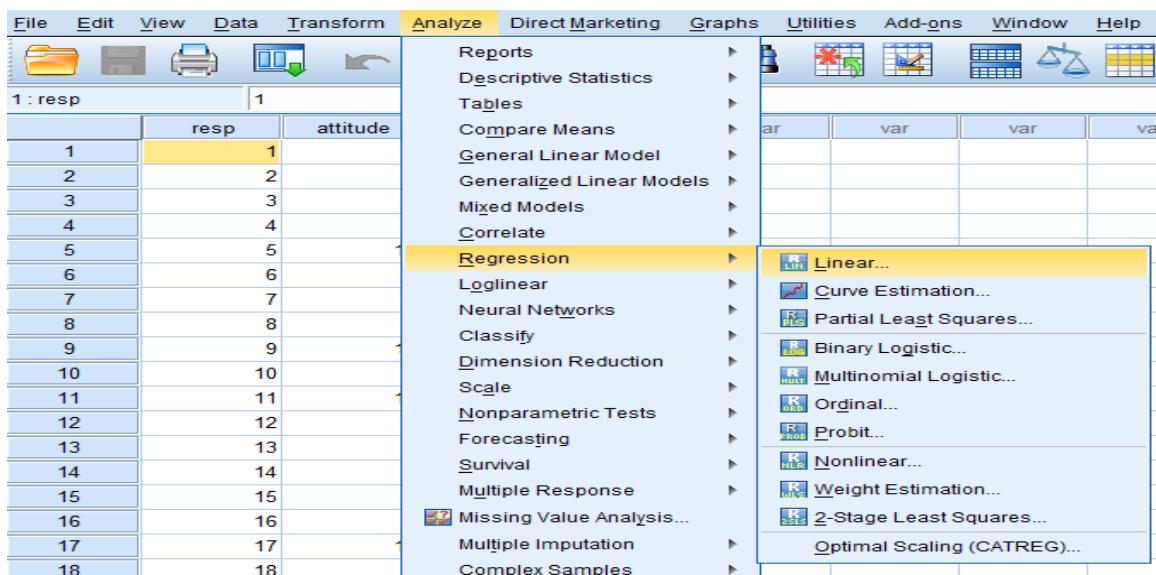
الفرضية البديلة: تؤثر مدة الإقامة في المدينة في الموقف من المدينة، أي أن:

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

ويستخدم اختبار t لاختبار معلمة الميل، حيث تستخدم قيمة $p-value$ (أو sig) المرافقة لإحصائية t للمعلمة لاختبار إمكانية رفض فرضية العدم. فإذا كانت $p-value < 0.05$ نرفض فرضية العدم عند مستوى دلالة 5% ونقبل الفرضية البديلة، أي أن المتغير المستقل يؤثر في المتغير التابع. أما إذا كانت $p-value > 0.05$ فلا يمكننا رفض فرضية العدم وبالتالي لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمتغير المستقل في المتغير التابع.

ولتطبيق اختبار الانحدار الخطى البسيط في SPSS نتبع المسار التالي:

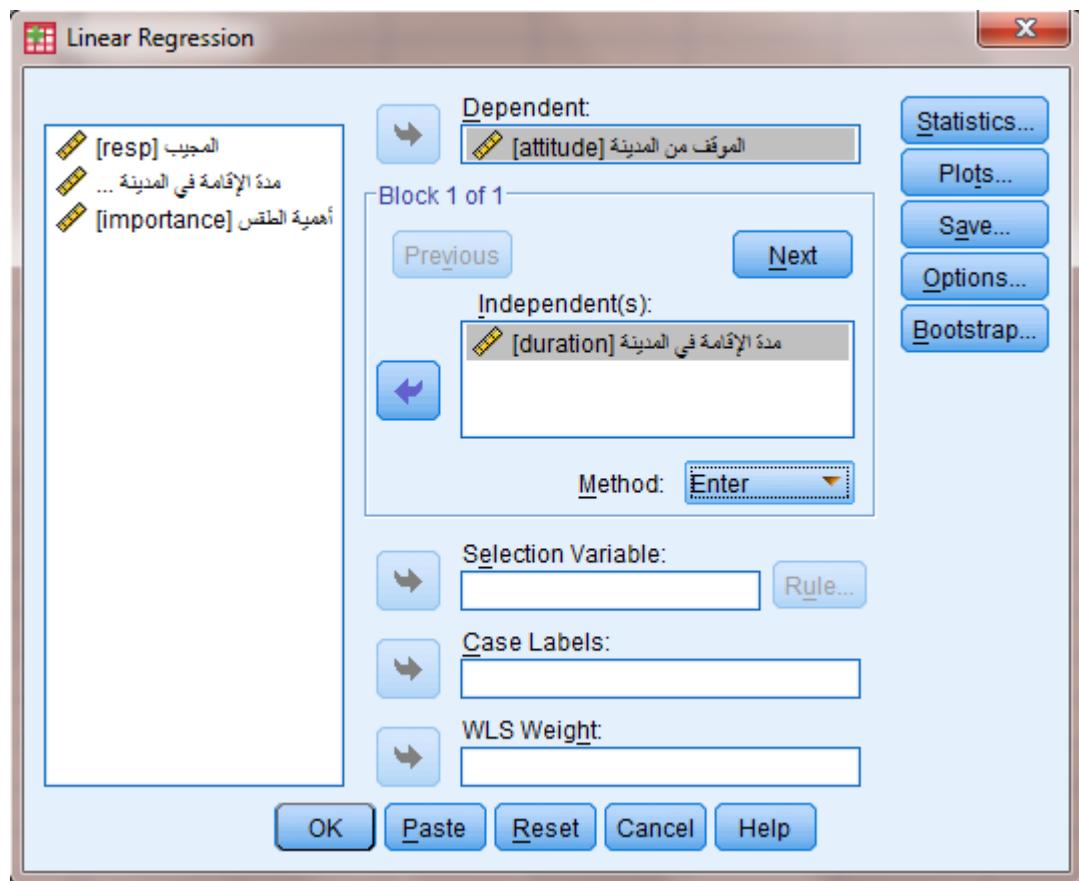
Analyze \leftarrow Regression \leftarrow Linear



الشكل 1.8. كيفية تطبيق تحليل الانحدار الخطى في SPSS

في النافذة *Linear Regression* نضع المتغير المستقل "مدة الإقامة في المدينة" ضمن المربع *Independent(s)* ونلاحظ في القائمة المنسدلة *Method* أن هناك العديد من طرق الانحدار الخطى، مثل:

- : الطريقة الافتراضية ضمن SPSS حيث يتم إدخال كافة المتغيرات المستقلة في النموذج (معادلة الانحدار) ليقوم الباحث باختبار أثرها مجتمعة في المتغير التابع.
- : يتم بموجبها أولاً إدخال المتغير الذي يتصف بأعلى معنوية (دالة إحصائية) في علاقته مع المتغير التابع يليه المتغير الثاني من ناحية المعنوية وهكذا. تتيح هذه الطريقة متابعة التغيرات التي تطرأ على النموذج عند إضافة كل متغير ذي أثر معنوي.
- : تتناول هذه الطريقة جميع المتغيرات ومن ثم تبدأ باستبعاد المتغيرات مبتداً من الأكثر "لا معنوية" ومن ثم الذي يليه من حيث عدم المعنوية وهكذا لغاية التوقف عند المتغيرات التي تستوفي درجة المعنوية (الدالة الإحصائية).
- : تقوم هذه الطريقة بإدخال كافة المتغيرات بادئه بالمتغير الأكثر معنوية أولاً ومن ثم الذي يليه من حيث المعنوية ليتم التوقف عند عدم استيفاء المتغير لدرجة المعنوية (الدالة الإحصائية) المقررة.



الشكل 2.8. النافذة *Linear Regression*

بالنقر فوق *OK* تظهر نتائج تحليل الانحدار حيث يشير الجدول الأول إلى الطريقة المعتمدة في التحليل.

جدول 1.8. المتغيرات الدالة في التحليل

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	مدة الإقامة في المدينة ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: الموقف من المدينة

ويظهر جدول *ANOVA* قيمة معامل *F* لنموذج الانحدار الذي يبين الدلالة الإحصائية لنموذج الانحدار الكلي. نلاحظ في هذا الجدول أن $F(1,28)=194.188$ و $sig < 0.001$ وبالتالي أصغر من α أي أن اختبار *ANOVA* يشير إلى إمكانية استخدام نموذج الانحدار (من خلال المتغير المستقل الذي تم إدخاله) لشرح تغيرات المتغير التابع.

جدول 2.8. اختبار ANOVA في تحليل الانحدار الخطي البسيط

ANOVA^b

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	245.779	1	245.779	194.288	.000 ^a
Residual	35.421	28	1.265		
Total	281.200	29			

a. Predictors: (Constant), مدة الإقامة في المدينة

b. Dependent Variable: الموقف من المدينة

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

جدول 3.8. معاملات الانحدار

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Beta	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (Constant)	.950	.454		2.090	.046
	.605	.043	.935	13.939	.000

a. Dependent Variable: الموقف من المدينة

يظهر الجدول *Coefficients* أن قيمة *p-value* لمعلمـة الميل أي لمعامل الانحدار الخطي للمتغير المستقل أصغر من 0.001 (أي أصغر من α) وبالتالي يمكننا رفض فرضية العـدم وقبول الفـرضـية البـديلـة أي أن مـدة الإقـامـة فيـ المـديـنـة تـؤـثـر بـشـكـل ذـي دـلـالـة إـحـصـائـية فيـ المـوقـفـ منـ المـديـنـة.

يمـكـنـاـ الجـدـولـ *Coefficient*ـ منـ استـنـتـاجـ نـمـوذـجـ الانـحدـارـ الخـطـيـ (كتـابـةـ معـادـلـةـ الانـحدـارـ الخـطـيـ)ـ التـالـيـ:

$$\text{الموقف من المدينة} = 0.605 + 0.950 * \text{مـدة الإقـامـة فيـ المـديـنـة}$$

تشير مـعلمـةـ المـيلـ *B1*ـ إـلـىـ أنـ زـيـادـةـ مـدةـ الإـقـامـةـ لـسـنةـ وـاحـدـةـ يـؤـدـيـ إـلـىـ زـيـادـةـ المـوقـفـ منـ المـديـنـةـ بـمـقـدـارـ .0.605ـ

أما مـعلمـةـ *Beta*ـ والتـيـ يـشارـ إـلـيـهاـ بالـجـدـولـ أـعـلاـهـ بـ *Beta*ـ،ـ فـهـيـ مـعلمـةـ المـيلـ للـنمـوذـجـ المـقـدرـ باـسـتـعـمالـ الـقيـمـ الـمـعيـارـيـةـ لـكـلـ مـتـغـيرـ الـمـسـتـقـلـ وـالـتـابـعـ بـدـلـ الـقيـمـ الـأـصـلـيـةـ حيثـ تـحـسـبـ

هذه القيم المعيارية وفق المعادلة التالية:

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

ولا يحتوي هذا النموذج على معلمة التقاطع (الحد الثابت) B_0 .

جدول 4.8. معامل التحديد

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.935 ^a	.874	.870	1.125

a. Predictors: (Constant), مدة الإقامة في المدينة

وأخيراً يتضمن الجدول *Model Summary* أحد أهم المؤشرات لنموذج الانحدار وهو معامل التحديد *Coefficient of Determination* R^2 الذي يعتبر مقياساً لجودة تفسير النموذج. يدل هذا المعامل على النسبة المئوية لغيرات 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 و 1 ويمكن القول إنه كلما اقتربت قيمة R^2 من 1 كلما دل ذلك على جودة النموذج.

وفي نموذج الانحدار الخطي البسيط هناك علاقة بين معامل التحديد ومعامل الارتباط الخطي لبيرسون r بين المتغير المستقل والتابع حيث:

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

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

أما الخطأ المعياري للتقدير *Standard Error of Estimate* فيقيس تشتت القيم المشاهدة عن خط الانحدار، ويعني الحصول على قيمة صغيرة لهذا المؤشر صغر الأخطاء العشوائية وبالتالي جودة تمثيل خط الانحدار لنقاط الانتشار (ونادراً ما يشار إلى هذه المؤشر عند شرح النتائج).

وبالعوده إلى نتيجة التحليل نلاحظ أن قيمة R^2 تساوي 0.874 مما يعني أن نموذج الانحدار الخطي (أو أن المتغير المستقل - مدة الإقامة في المدينة) يشرح 87.4% من التغيرات في قيم المتغير التابع

(الموقف من المدينة). وترجع 12.6% (المتبقيه) من التغيرات غير المفسرة إلى عوامل عشوائية لأن تكون هناك متغيرات مهمة لم تضمن في النموذج.

2- الانحدار الخطي المتعدد *Multiple linear regression*

يعتبر الانحدار الخطي المتعدد *Multiple Linear Regression* امتداداً للانحدار الخطي البسيط إلا أنه يأخذ في الحسبان أكثر من متغير مستقل. ويستخدم الانحدار الخطي المتعدد للتباين بقيمة المتغير التابع بدلة مجموعة من المتغيرات المستقلة. ويتم ذلك من خلال تمثيل العلاقة بين المتغير التابع Y والمتغيرات المستقلة على شكل معادلة خطية تكتب بالصورة التالية:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

حيث α أو *Partial Regression Coefficient* تمثل معاملات الانحدار الجزئية B_1, B_2, \dots, B_n الميول الجزئية كما يدعوها البعض معاملات المتغيرات المستقلة.

1.2. شروط الانحدار الخطي المتعدد *Assumptions of multiple linear regression*

إن شروط النموذج الخطي المتعدد هي نفسها شروط النموذج الخطي البسيط يضاف إليها وجوب أن تكون المتغيرات المستقلة مترتبة مع بعضها البعض بشكل كبير، لأن ذلك يولد مشكلة الارتباط الخطي المتعدد *Multicollinearity*. ويمكن التحقق من هذا الشرط من خلال حساب معاملات الارتباط *pearson correlation* بين المتغيرات المستقلة والتأكد من أنها ليست مترتبة بشكل كبير فيما بينها (لا تتجاوز أو لا تساوي 0.90).

2. الاختبار باستخدام SPSS : *Test using SPSS*

في مثالنا السابق أضاف الباحث المتغير المستقل "أهمية الطقس" إلى نموذج الانحدار الخطي وأعاد إجراء الاختبار وفق الخطوات المبينة سابقاً فحصل على النتائج التالية:

جدول 5.8. نتائج الاختبار الخطى المتعدد

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	أهمية الطفلن, مدة الإقامة في المدينة ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: الموقف من المدينة

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.974 ^a	.948	.944	.738

a. Predictors: (Constant), أهمية الطفلن, مدة الإقامة في المدينة

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	266.510	2	133.255	244.929	.000 ^a
	Residual	14.690	27	.544		
	Total	281.200	29			

a. Predictors: (Constant), أهمية الطفلن, مدة الإقامة في المدينة

b. Dependent Variable: الموقف من المدينة

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	Double-click to activate	Error			
1	(Constant)	.309		1.432	.164
	مدة الإقامة في المدينة	.485	.749	14.056	.000
	أهمية الطفلن	.276	.329	6.173	.000

a. Dependent Variable: الموقف من المدينة

يشير جدول ANOVA إلى إمكانية استخدام نموذج الانحدار الخطى المتعدد لشرح تغيرات المتغير التابع

"الموقف من المدينة" حيث أن $F(2,27) = 244.929$ و $\text{sig} < 0.001$

ومن خلال النتائج الظاهرة في الجدول coefficients يمكن كتابة نموذج الانحدار الخطى كما يلى:

$$\text{الموقف من المدينة} = 0.443 + 0.485 * \text{مدة الإقامة في المدينة} + 0.276 * \text{أهمية الطفلن}$$

تشير معلومة مدة الإقامة في المدينة إلى أن زيادة مدة الإقامة لسنة واحدة سيؤدي إلى تحسين الموقف من

المدينة بمقدار 0.485 بافتراض ثبات المتغير "أهمية الطقس". فيما ستؤدي زيادة أهمية الطقس بمقدار درجة واحدة مع ثبات مدة الإقامة في المدينة إلى زيادة الموقف من المدينة بمقدار 0.276. وبالتالي فإن نموذج الانحدار الخطي المتعدد يشير إلى أن المتغير "مدة الإقامة في المدينة" يؤثر في "الموقف من المدينة" بشكل أكبر من المتغير "أهمية الطقس".

كما يشير معامل التحديد R^2 إلى أن نموذج الانحدار يشرح 94% من تغيرات المتغير التابع (أي أن المتغيرين المستقلين معاً يشرحان 94% من تغيرات المتغير التابع "مدة الإقامة في المدينة").

قائمة المراجع

المراجع العربية:

- البلداوي، عبد الحميد عبد المجيد (2007)، **أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي: التخطيط للبحث وجمع البيانات يدوياً وباستخدام SPSS**، الطبعة الثالثة، دار الشروق، عمان، الأردن.
- الساعاتي، عبدالرحيم؛ حسن، أحمد السيد؛ حابس، عصام؛ البخطيري، عبدالرحيم؛ أبو العلا، لبنى؛ الشربيني، زكريا (2009)، **تطبيقات في التحليل الإحصائي للعلوم الإدارية والإنسانية**، الطبعة الثانية، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.
- نجيب، حسين علي؛ الرفاعي، غالب عوض صالح (2006)، **تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب: تطبيق شامل للحزمة SPSS**، الطبعة الأولى، الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Coakes S.J. (2005), **SPSS for Windows: Analysis without Anguish**, John Wiley, Australia.
- Hair J.F. JR., Bush R.P., & Ortinau D.J. (2003), **Marketing Research Within a Changing Information Environment**, McGraw-Hill/Irwin, 2nd Edition, USA.
- Ho R. (2006), **Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS**, Chapman & Hall/CRC, USA.
- Landau S. &Everitt B.S. (2004), **A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS**, Chapman & Hall/CRC Press, USA.
- Leech N.L., Barrett K.C., & Morgan G.A. (2005), **SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation**, 2nd Edition, Laerence Erlbaum Associates, Inc., USA.
- Malhotra N.K. (2010), **Marketing Research: An Applied Orientation**, 6th Edition, Pearson, USA.
- Malhotra N.K. &Briks D.F. (2007), **Marketing Research: An Applied Approach**, 3rd European Edition, Pearson Education Limited, Italy.
- Pallant J. (2007), **SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows**, 3rd Edition, McGraw Hill, USA.
- **SPSS Statistics Base 17.0 User's Guide** (2007), SPSS Inc., USA.

مقررات وتمارين للفصل الثامن

بهدف مساعدة الطالب على مراجعة هذا الفصل وتثبيت الأفكار الأساسية، يمكنه محاولة الإجابة على الأسئلة التالية.

1. ما الفرق بين الانحدار الخطي البسيط والانحدار الخطي المتعدد؟

(الحل في الفقرة: مقدمة الفصل)

2. ما هي معادلة الانحدار الخطي البسيط؟

(الحل في الفقرة: 1.1.)

3. ما هي شروط اختبار الانحدار الخطي البسيط؟

(الحل في الفقرة: 2.1.)

4. ما هو معامل التحديد؟

(الحل في الفقرة: 3.1.)

5. ما هي شروط اختبار الانحدار الخطي المتعدد؟

(الحل في الفقرة: 1.2.)

6. قم بإنشاء ملف SPSS جديد وعرف المتغيرات وأدخل فيه البيانات الواردة في الجدول رقم

2.7.(الفصل السابع) ثم قم باختبار مايلي:

- أثر أهمية الطقس في الموقف من المدينة.
- أثر أهمية الطقس ومدة الإقامة في المدينة في الموقف من المدينة.