# الباب الرابع

# تحليل المادة العلمية

لا يشك أحد في أهمية مرحلة جمع المادة العلمية، التي قد تستهلك الجزء الأكبر من وقت الباحث. فدقة المعلومات ومصداقيتها، ولاسيما في الدراسات الميدانية أو المعملية، إنما يتم تحديدها في هذه المرحلة.

بيد أن مرحلة تحليل المادة العلمية أيضاً ذات أهمية كبيرة. وذلك لأن انعدام القواعد الواضحة الجيدة يفسح المجال أمام التحيزات الشخصية، التي قد تقضي على قيمة المادة العلمية ذات المصداقية العالية.

ولهذا فقد اعتنى المهتمون بمناهج البحث بهذه المرحلة ضمن عنايتهم بمنهج البحث عموما. فكان نتيجة هذه العناية جهود علماء المسلمين البارزة في بعض مجالات البحث، ولاسيما ما يندرج منها تحت الأسلوب الكيفي (النوعي). وكان من ثمار جهودهم علم أصول الحديث، وأصول التفسير، وأصول الفقه.

وكانت لعلماء الغرب المتأخرين جهودهم البارزة أيضاً في بعض المجالات. فكان من ثمار جهودهم التقدم الكبير في الأسلوب الكمي بما في ذلك علم الإحصاء وما يتصل به من أبحاث في العلوم الطبيعية، بصفة خاصة.

ولعل من المناسب التذكير، بأن التحليل يتكون من ثلاث عمليات مختلفة: حصر جزيئات المادة العلمية، وتصنيفها، وترتيب الأصناف بحيث تخدم مشكلة البحث.

## الأساليب الرئيسة للتحليل:

على العموم، يمكن القول بأن هناك أسلوبين رئيسين للتحليل، ولكل أسلوب وسائله. هناك أسلوب يمكن تسميته بالكيفي أو النوعي، خاص بتحليل الحقائق التي تم التعبير عنها بالألفاظ. وهناك أسلوب يمكن تسميته بالكمي، خاص بالمعلومات التي تم التعبير عنها بالأرقام، سواء كانت هي، في الأصل، حقائق رقمية أو تم تحويلها إلى أرقام (مثل ذكر = ١، وأنثى = ٢). ويلاحظ أن أسلوب التحليل الكمي ووسائله موحدة، لا تتأثر باختلاف موضوعات البحث، إلا في نطاق ضيق. أما أسلوب التحليل الكيفي، فقد يختلف اختلافا جذريا باختلاف موضوعات البحث. فالدراسات التي تعنى بتفسير القرآن الكريم تحتاج إلى أصول التفسير. والدراسات التي تعنى بتحقيق الأحاديث النبوية تحتاج إلى أصول الحديث. والدراسات التي تعنى بالمسائل التشريعية والفقهية تحتاج إلى قواعدها الخاصة ومنها أصول الفقه. والدراسات التي تعنى بالأحداث التاريخية تحتاج إلى المنهج التاريخي. والدراسات التي تعنى بالنقد الأدبي أو الإنتاج الإعلامي من الناحية الفنية تحتاج إلى قواعدها الخاصة بتقويم الأعمال الفنية وهكذا إلى آخر قواعد التحليل الكيفي.

وبعبارة أخرى، فإنه نظرا للأثر الكبير الذي تتركه موضوعات البحث على الأسلوب الكيفي، فقد تفرعت وسائل التحليل الكيفي إلى أنواع عديدة. أما الأسلوب الكمي فقد كان أقل تأثرا بموضوعات البحث، فلغته هي لغة الأرقام. وهو أيسر في التعامل وأكثر قابلية للتوحيد، عبر الحضارات البشرية كلها وعبر الموضوعات المختلفة. ولهذا أحرز الأخير تقدما كبيرا، خلال فترة وجيزة من الزمن، فأسهم في دفع عجلة الأبحاث الميدانية والمعملية إلى الأمام. وساعد كل ذلك في إنجاز المخترعات العصرية وبخاصة المادية التي قلبت موازين القوة على سطح الكرة الأرضية، ولاسيما في غياب القوى الروحية عند من يستطيعون

امتلاكها.

فهدف هذا الباب هو تعريف القارئ ببعض الخطوات الأساسية، لإعداد المادة العلمية كي تصبح جاهزة للتحليل.

ونظرا للتنوع الشديد في أساليب التحليل الكيفي، فسيقتصر الأمر على استعراض القواعد العامة، في تجهيز المادة العلمية للتحليل الكيفي. أما بالنسبة لأساليب التحليل الكمي فلا يقتصر الأمر على ذلك؛ بل سيتم استعراض بعض وسائلها التفصيلية، مثل الوسائل الإحصائية.

**علم الإحصاء:**

من المعلوم أن علم الإحصاء[٢٣٥] يستخدم للتحليل في البحوث العلمية، التي تستخدم الأسلوب الكمي. ومن مميزات هذا الأسلوب أنه يوفر درجة كبيرة من الحيادية،عند وصف الظواهر الطبيعية والبشرية، ويساعد في تبسيط المعلومات، وتيسير فهمها، وتصنيف المبعثر منها، دون أن تفقد المادة العلمية شيئا يذكر من قيمتها الجوهرية.

ويعين علم الإحصاء أيضاً في التوصل إلى استنتاجات متحررة من التحيزات الشخصية، إلى حد كبير. ومن هذه الاستنتاجات معرفة نوع العلاقة الموجودة بين صنفين من الظواهر الطبيعية أو العناصر التي تتألف منها الأشياء (المتغيرات). وهذه المعرفة تساعد الباحث في اكتشاف المجهول والتحكم فيما سخره الخالق للإنسان من سنن كونية ومخلوقات.

وتقول "ليدي" Leedy إن قواعد الإحصاء تكشف للباحث عما إذا كانت الظاهرة قد حدثت بمحض الصدفة أو لوجود أسباب ومسببات[٢٣٦]. ولكن

(٢٣٥) Glass؛ Koosis؛ أبو عمة وآخرون.

(٢٣٦) Leedy p. 123.

يلاحظ أننا عندما نقول: إن هذه صدفة، في حديثنا العادي، فإننا نعني أننا لم نخطط لها نحن، وهذا لا ينفي وجود تخطيط لها من قبل آخرين. وكذلك في علم الإحصاء يعني افتراض حدوث بعض الأشياء بالصدفة هو حدوثها نتيجة لقوانين مجهولة، وإلا فإن من مسلمات العلم أن كل شيء يحدث حسب قوانين، نعرف بعضها ونجهل الكثير منها. (انظر فصل المعرفة) وتُجمع الأديان على أن الموجد لهذه القوانين هو الخالق لهذا الكون.

وتتدرج الوسائل الإحصائية من القواعد البسيطة إلى المعقدة، وتتدرج من العمليات التي يمكن إنجازها باستخدام القدرات العقلية العادية أو باستخدام الحاسبات اليدوية إلى التي تحتاج إلى الحاسبات الآلية المتطورة. وعموما يمكن تقسيم الوسائل الإحصائية، من حيث وظائفها إلى ثلاثة أقسام رئيسة:

١- الإحصاء الوصفي، descriptive statistics وتقتصر مهمته على وصف الظواهر الواقعية العديدة، وتلخيصها، وعرضها بطريقة مقبولة ميسرة الإدراك.

٢- الإحصاء الاستنتاجي inferential statistics، وينبني على الإحصاء الوصفي، غير أنه يتقدم خطوة إلى الأمام في محاولة لاكتشاف المجهول. ففي الإحصاء الاستنتاجي نحاول وصف المجهول بالاستناد إلى عينة من الواقع المحسوس.

٣- الإحصاء التجريبي، ويتعامل مع الأبحاث التجريبية، لاكتشاف المتغيرات المستقلة التي تؤثر في متغيرات تابعة محددة. وهدفه الأخير هو التعرف على القوانين الطبيعية التي تُسيّر الأشياء والأحداث، حتى يمكن الاستفادة منها في السيطرة على الظواهر الطبيعية واستثمارها، للعيش على الكرة الأرضية، بطريقة أكثر يسرا وأكثر راحة .

وتختلف درجة التعقيد لعملية التحليل من نوع إلى آخر. فالتحليل يبدأ

بالتحليل البسيط في الإحصاء الوصفي وينتهي إلى التحليل المعقد في الإحصاء التجريبي.

ويشتمل الإحصاء على وسائل أساسية، منها: الوحدات القياسية وأنواعها، والجداول التكرارية، والرسوم البيانية، وعلى مقاييس منها مقاييس النزعة المركزية، والتشتت، واختبارات الارتباط، والتباين.

وتهدف الفصول التالية إلى تقديم بعض القواعد الأساسية في الإحصاء لمساعدة الباحث في التعرف على هذه الوسائل، وفي اكتساب بعض المهارات الأولية لإجراء التحليلات الإحصائية. وقد تم إعداد هذه الفصول -في الطبعة الأولى- بطريقة تُمكِّن القارئ من إجراء بعض التحليلات الإحصائية، وإن كان لا يعرف إلا عمليات الحساب الأساسية: الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة. أما في هذه الطبعة، فقد تم استبدال الجزء المعقد منها بالطريقة الآلية، التي تستخدم برامج الحاسب الآلي، مثل: استعمال برنامج إكسل Excel لعمل الرسوم البيانية، وبرنامج إس بي إس إس SPSS لإجراء بعض التحليلات الإحصائية، التي يكثر استعمالها بين الباحثين.

فليس هناك غنى عن الاستفادة من الحاسب الآلي، في إجراء بعض هذه التحليلات، التي بدونه يصبح كثير من التحليلات أعمالا شاقة، يستحيل تنفيذها. ومع أن هذا الباب يساعد في إجراء بعض التحليلات الإحصائية، فإنه لا غنى للباحث عن التعليمات التفصيلية، في طريقة استعمال برامج الحاسب الآلي، بكل برنامج، سواء أكانت في كتب مستقلة أم مرفقة بالبرنامج.

وليس هناك غنى عن كتب الإحصاء لمعرفة الخلفيات الحسابية والمعادلات، ولمعرفة المزيد من الصيغ للعملية الحسابية الواحدة، التي قد تكون مفصلة للتعامل مع الحالات الخاصة.

وسيقتصر هذا الباب على تقديم نماذج مختارة من الطرق الإحصائية المتعددة،



openkandi.com

حتى للعملية الواحدة. وسيضم هذا الباب الفصول التالية:

١- تجهيز المادة العلمية للتحليل.

٢- الوحدات القياسية والجداول التكرارية.

٣- الرسوم البيانية.

٤- مقاييس النـــزعة المركزية والتشتت.

٥- اختبارات الارتباط والتباين.

obeikandl.com

# الفصل السابع عشر
# تجهيز المادة العلمية للتحليل

لقد تعرفنا في الباب الثالث على مصادر المادة العلمية وطريقة الحصول عليها، فيبقى أن نعرف ما نحتاجه لتحليل المادة العلمية. وكما علمنا في مقدمة هذا الباب أن التحليل ينقسم إلى نوعين رئيسين: التحليل الكيفي، والتحليل الكمي.

ومع أن المعركة لا تزال قائمة بين الباحثين، حول قيمة التحليل الكيفي مقارنة بالتحليل الكمي، فإن المؤلف عرض وجهة نظره في هذه المسألة عند الحديث عن الأساليب. وخلاصته أنه لا غنى عن واحد منهما، ولكلٍ مجاله الذي ينفرد به، ويتعاونان أحيانا للوصول إلى نتائج أفضل.

وسيقدم المؤلف في هذا الفصل بعض المقترحات لطريقة تجهيز المادة العلمية للتحليل، من خلال تجاربه الشخصية وما وجده في بعض كتب البحث العلمي(٢٣٧).

ويمكن تقسيم الموضوع إلى قسمين رئيسين: تجهيز المادة العلمية في الأسلوب الكيفي (النوعي) وتجهيز المادة العلمية في الأسلوب الكمي (العددي).

## التجهيز في الأسلوب الكيفي:

الحديث عن التجهيز في الأسلوب الكيفي متشعب، ولكن يمكن حصر نقاطه الرئيسة في: طبيعة المادة العلمية، (البيانات المجمّعة)، عملية حصرها، عملية تفريغها لمناقشتها وتحليلها بالألفاظ، (أي بالأسلوب الكيفي).

(٢٣٧) Selltiz et. al. 1981 pp. 295-312; Nafitha; Sache؛ العساف، المدخل ص ١١٢-١١٨، دليل ص ٨٤-٩٨، الرحيلي.



obeikandl.com

**طبيعة المادة العلمية:**

قد تكون المادة العلمية نصوصا في مصادرها الأصلية أو تكون نصوصا وردت في مصادر ثانوية. وقد تكون منقولات أو ملاحظات أو تجارب أو أفكارا واستنتاجات. فالمادة العلمية في الأسلوب الكيفي، أو ما نسميه بالدراسات المكتبية، قد تكون أية معلومة يجدها الإنسان منشورة بأي شكل من الأشكال. وربما تناولها المصدر، بصورة مقصودة، وربما تناولها عرضا، في ثنايا الحديث عن موضوعات أخرى. وقد تكون مسجلة على الورق أو في الأفلام أو في أشرطة الفيديو أو الكاسيت أو أسطوانات الحاسب الآلي أو معروضة في مواقع الإنترنت.

ويمكن التمييز بين ثلاثة أشكال للاستفادة من المادة العلمية في الدراسات المكتبية:

١- الاستفادة منها بصفتها اقتباسات واستشهادات جاهزة، يتم اقتباسها كما هي أو بالمعنى أو مختصرة دون تغيير للمضمون الجوهري.

٢- الاستنباط منها بصفتها حقائق عامة: نصوصا مقدسة، أو تشريعات، أو قوانين طبيعية، أو نظريات.

٣- الاستقراء منها، بصفتها حقائق جزئية متعددة، للخروج منها باستنتاجات وأفكار إضافية أو جديدة، مثل السمات الغالبة أو الفرضيات أو الحقائق العامة.

ويلاحظ أن هذا التقسيم لا يعني عدم وجود تداخل بين الاستعمالات الثلاثة أحيانا، أو لا يعني أن الاستفادة من المادة العلمية الواحدة تقتصر على شكل واحد من هذه الأشكال دائما. فقد تجتمع أكثر من صورة من هذه الاستعمالات في بحث واحد.



obeikandl.com

**حصر المادة العلمية:**

هنا يقوم الباحث بحصر كل ما يعتقد أن له صلة بموضوع بحثه بأي شكل من الأشكال المذكورة سابقا، وموجودة في مصادرها المقروءة أو المسموعة أو المرئية أو منقولة عن أشخاص في لقاء أو محاضرة...

وكما سبقت الإشارة إليه، عند الحديث حول مرحلة البحث عن مشكلة للدراسة، ليس من الضروري أن يمتلك الإنسان كل المصادر التي تحتوي على المادة العلمية. فقد يضطر الباحث إلى استعارة المرجع أو تصوير الصفحات التي يريدها أو نقل ما يريد منها. ومن العادات الطيبة أن يصور الباحث الغلاف الذي يحتوي على معلومات النشر كاملة، عند تصويره الصفحات التي يحتاجها. وفي حالة عدم وجود مثل هذه الصفحة، يفضل تسجيل معلومات النشر كاملة، قبل القيام بعملية نقل المعلومات منها أو تصويرها.

وقد يستخدم البعض الملفات، في عملية الحصر أو البطاقات. وذلك بنقل المعلومات المطلوبة على أوراق تُحفظ في ملفات، أو بنقل المعلومات المطلوبة على بطاقات. والبطاقات أفضل لأنه يمكن إعادة تصنيفها بسهولة، دون إسراف في الورق. فقد يحتاج إلى المادة العلمية نفسها في موضوع آخر، أو قد يضطر إلى إجراء تعديلات على طريقة ترتيب القائمة الأولية للموضوعات. فكل ما يحتاج إليه الباحث هو إعادة ترتيبها، بدلا من إعادة كتابتها.(انظر نظام البطاقات في فصل البحث عن المشكلة.) ومع استخدام الحاسب الآلي، يمكن للباحث جمع النصوص ومعلومات النشر إلكترونيا، بأحد البرامج التي تعالج الكلمات مثل، مايكروسوفت ويرد Microsoft Word. وبالتالي يمكنه نسخ ما يحتاج من هذه النصوص المنقولة، ولصقها في البحث الذي يشتغل به، ونقلها من مكان إلى آخر



obeikandl.com

مرات متكررة، في البحث الواحد، وفي أبحاث متعددة، دون الحاجة إلى إعادة الكتابة.

**تفريغ المادة العلمية:**

يلاحظ أن التفريغ للمادة العلمية، لا يعني كتابة النصوص بصيغتها الأصلية أو بالمعنى أو مختصرة، كما ستظهر في تقرير البحث، أو كما تظهر في البطاقات أو الملفات، التي قد يستخدمها الباحث في مرحلة الحصر. فهي تختلف قليلا عن عملية الحصر لأن الهدف الأساس هنا هو اختصار المعلومات المبعثرة في مئات الصفحات أو آلافها، في ورقات محدودة أو في جدول صغير، يمكن استعراضها بسهولة ويسر. وهي أشبه بعملية رسم خارطة لمنطقة جغرافية شاسعة المساحة ومتنوعة التضاريس، يستطيع الناظر إليها من استعراض تلك المساحات الشاسعة، وربما التضاريس المعقدة، دون الحاجة إلى التنقل في الطبيعة. فالباحث يستغني بهذه الجداول عن تقليب المراجع الكثيرة والصفحات العديدة.

فالتفريغ معناه أن يسجل الباحث اسم المرجع وأرقام صفحات ما يحتاجه من المادة العلمية، في المصادر التي يطلع عليها، حسب التقسيمات أو العناصر الرئيسة والفرعية في بحثه. ولا مانع من تسجيل أرقام الأسطر إذا لزم الأمر في بعض الحالات النادرة. وبعبارة أخرى، فإن التفريغ يعني تفريغ التقسيمات الرئيسة في جداول. وتظهر هذه الجداول بصور مختلفة تخدم أغراضا مختلفة. فالشكل (١-١٧) مصمم لتفريغ كل المعلومات المطلوبة من مرجع واحد لتكون كالخارطة لذلك الكتاب. والشكل (٢-١٧) مصمم لتفريغ معلومات محددة من عدد من المصادر التي وردت فيها إشارة إلى تلك المعلومات.

| | |
|---|---|
| الموضـــوع شهرة المؤلف:. . . . . عام النشر: . . . . . . . . . . عنوان الكتاب: . . . . . مكان وجود المصدر: . . . . . | |
| الإعلام والاتصال | (هنا تكتب أرقام الصفحات في المراجع التي تناولت الموضوع) |
| الإعلام والدعوة | |
| الإعلام والأخبار | |
| الإعلام الإسلامي | |

**الشكل (١-١٧)**

ولهذا يستحسن اتباع الخطوات التالية:

١- تصميم بطاقات أو جداول أو برامج حاسب آلي تخدم التقسيمات الرئيسة والفرعية للبحث. وذلك في ضوء الخطة المرسومة للعناصر التفصيلية لمشكلة البحث وللقائمة الأولية لموضوعات البحث.

وتتميز عملية التفريغ بالحاسب الآلي بفوائد عديدة، منها: قدرة الحاسب الآلي الفائقة على تصنيف المادة العلمية بدقة وبسرعة، وإعادة تصنيفها بيسر، وتيسير عملية استرجاع المطلوب منها، واستعراض الفقرات المتشابهة أو التي تنتمي إلى فئة محددة، واستنساخ ما يحتاجه الباحث من موضع ولصقه في موضع آخر، أو إعادة صياغته. يضاف إلى ذلك إمكانية التصنيف والترتيب التلقائي بوضع هذه النصوص في جداول، حسب الحاجة، مع أن عملية الإدخال قد تكون عشوائية وحسب المتيسر.

٢- استعراض كل مرجع بشكل مستقل، لتفريغ ما فيه مما له صلة بموضوع البحث -حسب الخطة- في الجداول أو البرنامج الذي تم تصميمه من قبل. وهذه الطريقة تفيد الباحث من جوانب. ومنها أنها تشعره بأنه قد أنجز شيئا تجاه تنفيذ البحث بعد تفريغ كل كتاب. فلا يصاب بالإحباط الذي ينتج عادة من قضاء وقت طويل في الاطلاع والقراءة، دون إنجاز شيء محسوس.



obeikandi.com

كما يجنب الباحث الاضطرار إلى استعارة المراجع التي يحتاجها للموضوع الواحد دفعة واحدة.

ويلاحظ أن الشكل (١-١٧) إضافة إلى بيان موقع المعلومة المحددة، يسهِّل عملية المقابلة بين ما ورد حول المصطلح الواحد في الكتاب الواحد. ويمكن للباحث أن يضمنها جميع التقسيمات التفصيلية، التي وضعها في الاعتبار عند تصميم القائمة الأولية لموضوعات البحث، إذا رغب في ذلك.

أما إذا أراد الباحث وضع خارطة للمراجع، ذات العلاقة، في الموضوع المحدد، فيقترح له عمل جدول يشبه ما في الشكل (٢-١٧). فمثل هذا الجدول ييسر مهمة استعراض الجهود السابقة ويسهم في عملية المقارنة بين المراجع المختلفة، وفي تتبع مراحل تطور الفكرة أو الرأي المحدد أو اكتشاف السرقات الأدبية.

| المراجع / الصفحات / الموضوع | أحمد | إمام | بدر | بليق | جداع | حاتم | حسن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القدوة | ٩-٣٣ | | | | ١-٩٩ | | |
| الصبر | | | | | | | |
| الصدق | | | | | | | |
| الصراحة | | | | | | | |
| البلاغة | | | | | | | |

**الشكل (٢-١٧)**

ويلاحظ أن الأعمدة في الشكل (٢-١٧) تحدد المراجع، التي تناولت الموضوعات المحددة. ويتم إثبات أرقام الصفحات في الخانات، التي يلتقي فيها



obeikandl.com

الموضوع مع المرجع. وبهذا تسهل عملية المقارنة عبر المراجع المختلفة العديدة بالنسبة للموضوع الواحد أو الصفة الواحدة، أو المعلومة الواحدة. ومما يساعد على معرفة أي المراجع أسبق نشرا لبعض الأفكار أو الآراء، يمكن ترتيب المؤلفين حسب تاريخ صدور مؤلفاتهم.

**المقصود بالمقارنة:**

تعني المقارنة، باختصار، إثبات النتائج أو الأفكار أو الآراء المتفق عليها بين الموضوعات التي نقارن بينها، من حيث المضمون أو طريقة المعالجة أو الاثنين معا، أو المختلف فيها. وقد يكون الاتفاق أو الاختلاف في النوع، وقد يكون في الدرجات داخل النوع الواحد. ويأتي الاختلاف في المضمون في صور متعددة، منها: الزيادة أو النقصان، أو الاختلاف في المعلومات أو في الفكرة أو في الرأي. وقد يكون الاختلاف في المنهج أو الأسلوب أو الوسيلة. ويأتي الاختلاف في الأسلوب، مثلا في صور، منها: استعمال العبارات أو الأرقام والتركيز على أحدهما، واستعمال الأسلوب العلمي أو الأدبي أو الدعوي. وفي داخل هذه الأساليب قد يستعمل التفصيل أو الاختصار، ووسائل الإيضاح أو عدمها، والأمثلة والنماذج أو عدمها، والتأخير أو التقديم، وتصنيف المضمون تحت عنوان مختلف أو مدخل أو موضوع مختلف...

**التجهيز في الأسلوب الكمي:**

لقد اقترحنا، في معرض الحديث عن استمارة الملاحظة أو الاستبانة، وضع أرقام للفقرات المختلفة، وسنلاحظ هنا كيف يساعد ذلك في عملية تجهيز المادة العلمية للتحليل الكمي. ومع هذا، فإننا لا نزال بحاجة إلى ترجمة الإجابات إلى أرقام كي تخضع للتحليل. كما أن هناك عمليات أخرى لا بد من إجرائها، قبل بدء عملية التحليل. وهذا يقتضي الإلمام ببعض المعلومات الأساسية في استعمالات



obeikandl.com

الحاسب الآلي وفي الإحصاء. وحتى مع افتراض جواز استعانة الباحث بمختص فإن ذلك لا يعفي الباحث من معرفة ما يجري أثناء عملية التحليل الآلية. ولعل أفضل طريقة لتناول هذا الموضوع هو تقديم بعض النماذج، مع التعليقات اللازمة. وأما الوسائل الإحصائية فسيتم استعراض إجراءاتها في الفصول التالية في هذا الباب.

وفيما يلي من المباحث سيتم استعراض العمليات التالية: تحويل الإجابات إلى قيم رقمية، وحصر المادة العلمية عبر المصادر، وإعدادها للتحليل بالحاسب الآلي.

**التحويل إلى أرقام والحصر:**

تختلف الجهود في هذه المرحلة باختلاف تصميم الاستمارة أو الاستبانة. فمن التصميمات ما يوفر جهدا ملحوظا، ومن التصميمات ما يحتاج إلى مجهود أكبر. وعموما، يمكن تصنيف المادة العلمية (البيانات) في أربعة أقسام: الإجابات الاسمية المحددة، والإجابات المتدرجة، والإجابات أو التسجيلات القياسية المستمرة، والإجابات المفتوحة.

ومما ييسر مهمة الترميز والتحليل الإحصائي آليا أن يراعي الباحث وضع أرقام لكل استبانة أو ترك فراغ لكتابة الرقم، وترقيم صفحاتها. وكذلك ينصح بوضع اسم أو رمز ورقم لكل مجموعة مترابطة، في الاستبانة (محور محدد يتكون من عدد من الفقرات) ورقم لكل فقرة تتفرع منه، (مثلاً: ١-١ ، ١-٢، ١-٣...) مع بيان قيمتها عند التحليل، إذا كانت تمثل تدرجا. (مثلاً: ١-١=٥، ١-٢ = ٤...)

ويُنصح، عند تفريغ الاستبانات، نزع الخطابات المرفقة بكل استبانة.

الإجابات الاسمية المحددة Nominal:

ومثال ذلك: من المدرس الذي تفضله من هؤلاء؟:

*___محمد، ___أبو بكر، ___عمر، ___عثمان، ___علي*

ومثاله أيضاً، الفئات غير المتدرجة، مثل: ذكر وأنثى، أعـــزب، ومتـــزوج، وأسماء الدول التي ينتمي إليها من يشاركون في الدراسة (المبحوثون).

الإجابات المتدرجة Ordinal:

في بعض الحالات تتكون الاستبانة من أسئلة ذات خيارات متدرجة، ولكل درجة منها قيمة محددة. ومثال ذلك عندما يُطلب من المبحوث تحديد موقفه من كلمة "**كلية**" بوضع إشارة على الخط المقسم إلى سبع درجات، وتتـــدرج مـــن كلمة "ساخن" إلى كلمة "**بارد**".

*كليـــة*

*ساخن :---:---:---:---:---:---:---: بارد*

*١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧*

وفي هذه الحالة لا نحتاج إلى ترميز إضافي.

وقد تكون الإجابة فئوية متدرجة، ويحتاج الباحث إلى ترميز، أي وضع أرقام تمثل كل فئة، مثاله:

*العمر: ١ = ١٥ سنة وما دون*

٢ = ١٦ - ٢٢

٣ = ٢٣ - ٣٥

٤ = ٣٦ - ٥٠

*٥ = ٥٠ وما فوق*

وقد تأخذ الإجابة المتدرجة المحددة التي تم ترميز فئاتها الخمس مـــا نـــراه في الشكل (٣-١٧)، حيث يطلب من المبحوث وضع إشارة صح في المربع الـــذي يمثل رأيه.



obeikandi.com

| الفقـــــــرة / الســـــؤال | أوافق تماما = ٥ | أوافـــــق = ٤ | لا أدري = | أرفـــض = ٢ | أرفض تماما = ١ |
|---|---|---|---|---|---|
| هو مدرس جيد | | | | | |

**الشكل (٣-١٧)**

الإجابات الْمُقاسة Scales:

هذه الإجابات أو التسجيلات تُستخدم عادة في الأطوال والأوزان، التي تظهر في صيغها الأصلية، دون تصنيف في فئات. وهي تقبل الكسور العشرية والمئوية...

الإجابات المفتوحة:

كما عرفنا سابقا تتمثل الأسئلة مفتوحة الإجابة في مثل:

*ما اقتراحاتك لتطوير نشرة الأخبار في الإذاعة؟*

وإجاباتها في الغالب تأخذ صبغة الوحدات الاسمية، أي غير متدرجة. ولو استعرضنا بعض الإجابات المتوقعة عن هذا السؤال وهو أكثر تحديدًا من كثير من الأسئلة المفتوحة، لوجدنا العديد من الاحتمالات، ومنها ما يلي:

١- الإكثار من الأخبار العالمية.

٢- التركيز على أخبار العالم الإسلامي أو الأقليات الإسلامية.

٣- الإكثار من التسجيلات الصوتية الحية مثل لقاءات مع الأشخاص الذين يدور الخبر حولهم.

٤- استبعاد الصياغة الدعائية والتمجيدية عند تحرير بعض الأخبار.



obeikandl.com

٥- تغطية الجوانب المكملة للخبر كافة، بدلا من تجاهل بعض جوانبها.

وهنا يلاحظ القارئ أن هذه الإجابات المحتملة، التي تم إيرادها هنا، لا تمثل سوى جزء صغير من الاحتمالات الممكنة، للإجابة عن هذا السؤال. كما يلاحظ القارئ بأن المبحوث الواحد قد يجيب بأكثر من إجابة واحدة.

والمشكلة التي نحن بصددها هي كيف نترجم هذه الإجابات للمائة مبحوث مثلا، إلى أرقام، يمكن تحليلها بالوسائل الإحصائية؟ وبعبارة أخرى، كيف نقوم بتصنيفها بطريقة تسمح بالمقارنة بين إجابات المائة مبحوث عن مثل هذا السؤال؟ أو كيف نترجم إجاباتهم إلى قيم رقمية موحدة؟ لتحقيق ذلك يحتاج الباحث إلى الخطوات التالية:

١- يقوم بحصر جميع الأجوبة التي وردت في استبانات المبحوثين، ثم يعطي رقما لكل إجابة مميزة، باعتبارها صنفا مستقلا.

ويمكن استخدام الشكل (٤-١٧) لحصر الفقرات المستقلة للإجابات المفتوحة. ويلاحظ أن سعة العمود المخصص للسؤال الواحد يعتمد على عدد الفقرات المحتملة للإجابة عن السؤال. كما أن مجال التوسع عموديا مفتوح بالأسطر الإضافية. فالباحث لا يضع رقم المبحوث اللاحق، في خانة أرقام المبحوثين إلا بعد الانتهاء من تسجيل إجابات المبحوث السابق كلها.

| الأسئلة / المبحوثون | ١١ | ١٢ | ١٣ |
|---|---|---|---|
| | | | |
| ١ | | | |
| ٢ | (الإكثار من الأخبار العالمية، والإسلامية...) | | |
| ٣ | | | |

**الشكل (٤-١٧)**

وكما يلاحظ فإن الباحث يستطيع توزيع أسئلة الاستبانة على جدول موزع على عدد من الصفحات، حسب الحاجة. فإذا كان عدد الأسئلة ٤٠ مثلا، ولا تحتمل الصفحة الواحدة سوى عشرة أو عشرين، فيجعل الأسئلة الأخرى على صفحات إضافية. وإذا كان عدد المبحوثين مائة وعشرين ولا تحتمل الصفحة سوى عشرين فيمكن جعل المبحوثين الآخرين في صفحات إضافية.

٢- نعيد قراءة إجابات المبحوثين، ونضعها في فئات، تضم جميع الإجابات. ونعطي لكل منها رقما يمثلها. وبهذا تصبح جاهزة للإدخال في برنامج التحليل الإحصائي.

ويُقترح عمل جدول للتفريغ، خاص بالأجوبة مغلقة الإجابة في الاستبانة، وأخرى للأسئلة مفتوحة الإجابة، لتفريغ إجابات المبحوثين جميعا.

**التحليل الكمي بالحاسبات:**

لعل من المناسب التعريف بالحاسب الآلي، قبل الحديث عن طريقة الاستفادة منه في التحاليل الإحصائية، ثم نلقي ضوءا على تجهيز المادة العلمية لتصبح قابلة للتحليل.

الحاسب الآلي:

إن جهاز الحاسب الآلي يستطيع أن يجري معك حوارا، تختلف درجة مرونته وتعقيده بحسب قدرة المستعمل، في ظل الإمكانات التي يوفرها الجهاز والبرنامج المستعمل. وتستطيع أن تكتب له رسالة أو أمرا، تؤلفه أنت بالضغط على مجموعة من المفاتيح أو بالنقر بالفأرة على خيار من الخيارات، التي يعرضها فيرد عليك برسالة مكتوبة. بل لديه إمكانية التحدث إليك بالصوت. ويمكن استعمال الحاسب الآلي كجهاز لحفظ الأصوات والصور حتى المتحركة. وأما التعامل معه بالأوامر التي تقتصر على الصوت فلا يزال في مراحله الأولى.

ومع أن اللغة التي تستخدمها في التخاطب مع الحاسب الآلي، قد تكون بالأرقام أو الأحرف، فإن الحاسب الآلي في النهاية لا يتعامل إلا مع حالتين: حالة اتصال التيار الكهربائي on، وحالة انفصاله off. ومن هاتين الحالتين الأساسيتين يتم بناء الطبقات المختلفة من اللغات، التي يتعامل بها الحاسب الآلي مع الإنسان.

والحاسب الآلي لديه ذاكرة يمكن بمساعدتها استيعاب أية برامج (أنظمة) أو لغات أو معلومات. لهذا تستطيع أن "تعلمه" الكتابة بالعربية أو الفرنسية أو أي لغة في العالم مكتوبة بلغة الحاسب الآلي، ليصبح في ثوان قادرا على التعامل بها. وكل ما تعمله هو أن تُحمِّل هذه اللغة المبرمجة في ذاكرته الداخلية. ثم تتعامل معه بذلك البرنامج أو تلك اللغة. فيقوم بكتابة النصوص والبحث عن كلمة في مجلدات تتألف من آلاف الصفحات، ويوقفك عليها في ثوان. وتعلمه كيف يصنف المعلومات التي تخزنها في ذاكرته فيقوم بتصنيفها تلقائيا، في ثوان حسب حجم المخزون وسرعة الحاسب الآلي. وتعلمه المعادلات الإحصائية المعقدة فيستطيع تطبيقها على المادة العلمية، التي تتكون من ملايين الأرقام. وكل ذلك خلال وقت قصير جدا.

ويتميز الحاسب الآلي بأن في إمكانه نقل ما في ذاكرته من معلومات إلى أسطوانة خارجية، سواء أكانت مرنة مضغوطة أم غير مضغوطة أم صلبة. بل وهناك برامج يمكنها ضغط الكميات الضخمة من المعلومات، ليسهل تخزينها، دون أن تشغل إلا مساحة صغيرة، حتى يمكن نقلها بسهولة عبر شبكة الإنترنت خلال ثوان معدودة إلى مستقبل، قد يوجد في أي مكان في العالم. ومن هذه البرامج winzip و winrar. وتستطيع أن تستدعي هذه المعلومات المخزنة بسهولة مرارا وتكرارا. كما تستطيع أن تجري عليها عمليات حسابية مختلفة متعددة، دون تأثير على البيانات (المادة العلمية) المحفوظة. ولهذا، فإن الباحث لا يحتاج سوى إدخال البيانات في البرنامج الذي يستعمله مرة واحدة، ليتمكن من إجراء العديد

من العمليات عليها. كما يستطيع الباحث إجراء التعديلات المتكررة عليها. وهذه المادة العلمية المخزنة على الأسطوانات أو الذاكرات الخارجية لا تختفي بفصل التيار عن الحاسب الآلي، حيث تبقى مخزونة، يمكن استدعاؤها مرات أخرى. بيد أنه من المفيد أن يتعود الباحث على عمل نسخة أو نسختين احتياطيتين من مادته العلمية، وأيضا من كل ما ينجزه بالحاسب الآلي. وذلك لأن الباحث، هنا، يتعامل مع ذاكرات، يُمكن أن تُمسح خلال جزء من ثانية بسبب خطأ صغير جدا، قد لا يشعر به الإنسان.

فأجهزة الحاسب الآلي اليوم تتعامل بالتسجيل الإلكتروني، وباستخدام جهاز الماسح scanner يمكن تصوير ما على الورق من بيانات أو رسوم أو صور، وترجمتها فورا إلى رموز، يمكن حفظها على الأسطوانة والتعامل معها، مثل: تكبيرها وتصغيرها وقص جزء منها، أو الإضافة إليها أو تعديلها أو تلوينها، أو تحريرها...ثم طباعتها، على أنواع الورق المختلفة (العادي أو اللامع أو الشفافيات...)

وقد تطورت الحاسبات الآلية خلال العقود الأخيرة، من جهاز ضخم يملأ غرفة كبيرة إلى أجهزة لا تحتل سوى ركن من منضدة. كما زادت سرعة معالجتها للمواد العلمية مئات المرات، ولا يزال التطور حثيثا، ولاسيما بالنسبة لسعة الذاكرات وسرعة المعالجة وتصغير حجم الجهاز كله. وفي إمكانك الحصول على جهاز، لا يتجاوز حجمه القلم الذي تضعه في جيبك، ويستخدم الأشعة ليصنع لك لوحة مفاتيح تستخدمها بكل راحة.

ويطول الحديث عن الحاسب الآلي. فهو ليس إلا دليل واحد على عظمة الخالق، الذي أبدع العقل البشري، الذي اخترع الحاسب الآلي. وما يهمنا هنا، هو كيف نعد المادة العلمية للتعامل مع هذا الجهاز.

تجهيز المادة العلمية للتحليل:

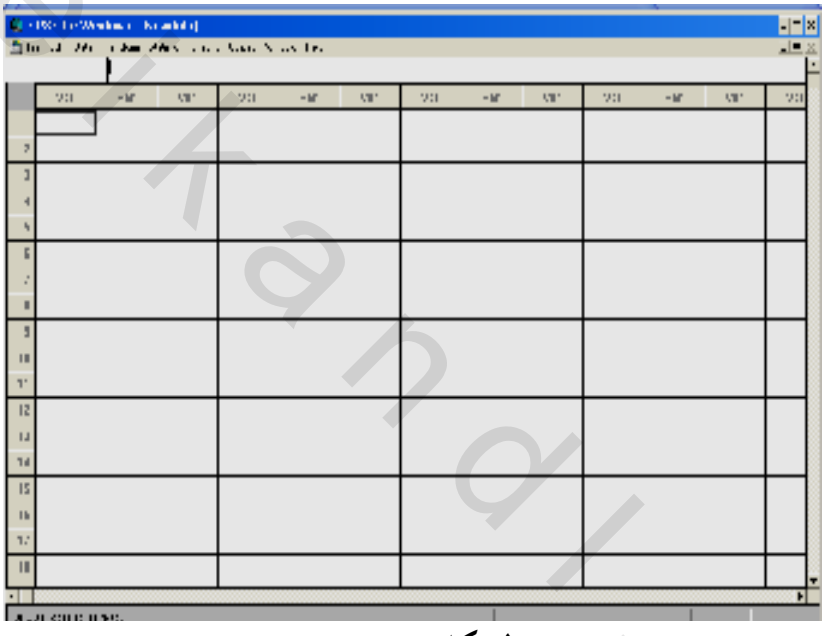
في بعض الحالات، حيث العملية الحسابية غير معقدة وغير كثيرة، يمكن إجراء العملية الحسابية بالذهن أو بالحاسبة اليدوية المبسطة أو المتقدمة نسبيا. أما في الحالات الأخرى، فهي مجهدة وأحيانا شبه مستحيلة، ولابد من الاستعانة ببرامج الحاسب الآلي التي تحتاج إلى إعداد إضافي. ومن الإعداد الإضافي: التمييز بين الحالات والمتغير أو المتغيرات منذ البداية. فالحالات في البحث العلمي هي الأفراد أو الأشياء التي قد تكون مادية أو معنوية، ولها صفات متنوعة. أما المتغيرات فهي هذه الصفات المتنوعة من حيث الكم (مثل: مرات التكرار، أو درجة في مقياس) أو الكيف مع إمكانية ترجمتها إلى قيم رقمية، مثل: درجة الامتياز = ٤ في النظام الدراسي الذي تعتبر الدرجة ٤ أعلى درجة يحصل عليها الطالب في المادة الدراسية. وبعبارة أخرى، فإن الحالة الواحدة تضم جميع المتغيرات في الدراسة.

## برامج الحاسب الآلي للتحاليل الإحصائية:

تختلف طرق تجهيز المادة العلمية قليلا باختلاف البرامج الإحصائية، التي يتعامل معها الحاسب الآلي. ولابد للباحث من الرجوع إلى الأدلة الخاصة بكل برنامج للتعرف على الأوامر الخاصة والصياغات الخاصة التي يتعامل بها البرنامج. ومن البرامج المشهورة للتحليلات الإحصائية برنامج "ساس" SAS وهي اختصار للاسم Statistical Analysis System وتعني نظام التحليلات الإحصائية، وأيضا برنامج SPSS وهي اختصار للاسم Statistical Package for Social Sciences، وتعني المجموعة الإحصائية للعلوم الاجتماعية. وهناك العديد من البرامج الإحصائية[٢٣٨]، وانظر الشكل (٥-١٧) لتجهيز المادة العلمية في برنامج SPSS.

(٢٣٨) Van Tubergen; SPSS; SAS.

وكانت هذه البرامج تستعمل في أجهزة الكومبيوتر المركزية الضخمة، ولكن توَفَّر منها، الآن، نسخ يمكن استعمالها في الأجهزة الشخصية الصغيرة. وهي سهلة الاستعمال، سواء بالنسبة لعملية تعبئة البيانات (تفريغها في البرنامج) أو لتنفيذ التحليلات اللازمة، وذلك لأنها تستخدم صيغا مختصرة وأوامر جاهزة يفهمها الحاسب الآلي ويستجيب لها. وهي تقود المستفيد منها خطوة خطوة لينجز ما يريد. وتزوده بالإرشادات التفصيلية إن هو طلبها.



**الشكل (٥-١٧)**

وهناك خطوات عامة مشتركة تتمثل في التالي:

١- تفريغ المادة العلمية (البيانات)، بعد ترجمتها إلى أرقام في جداول، يقوم بإعدادها الباحث تشبه الشكل (٥-١٧). فهذا الإجراء يسهل عملية إدخالها في برنامج الحاسب الآلي للتحاليل الإحصائية. ويمكن للباحث استعمال الاستبانة أو الاستمارة مباشرة لهذا الغرض، ولاسيما إذا كانتا مُعدتين بطريقة جيدة.

## التحليل الإحصائي ببرنامج for windows SPSS 15.0:

لاحظنا في الشكل (٥- ١٧) نموذجا لصفحة البيانات في برنامج إس بي إس إس المعد لإدخال البيانات المطلوبة للتحليل. وفيما يلي سيتم شرح طريقة: فتح ملف جديد لإدخال البيانات، تحديد مواصفات البيانات، إدخال البيانات، نقل البيانات من برنامج إكسل إلى برنامج SPSS.

**فتح ملف جديد:**

١- انقر نقرتين على علامة برنامج SPSS من قائمة البرامج أو حيث وضعته.

٢- (في المرة الأولى) قد تظهر نافذة فيها عدد من الخيارات منها: Type in data، و Open an existing data source. انقر الأولى لفتح ملف جديد وصفحة بيانات جديدة، وانقر الأخرى لفتح ملف قاعدة بيانات محفوظة، ثم اختر الملف المطلوب وانقر عليه لفتحه. انظر الشكل (٦-١٧). ويمكن منع ظهور هذا الشكل بالنقر على Don't show this dialogue in the future ثم على OK. فتظهر صفحة البيانات، عند تشغيل البرنامج، أي بعد الخطوة (١) مباشرة. وتظهر أحياناً صفحة نتائج التحليل التي يمكن التخلص منها بطرق منها:

١- النقر على X لإغلاقها، وعند السؤال عن الحفظ، اختر الإجابة "لا".

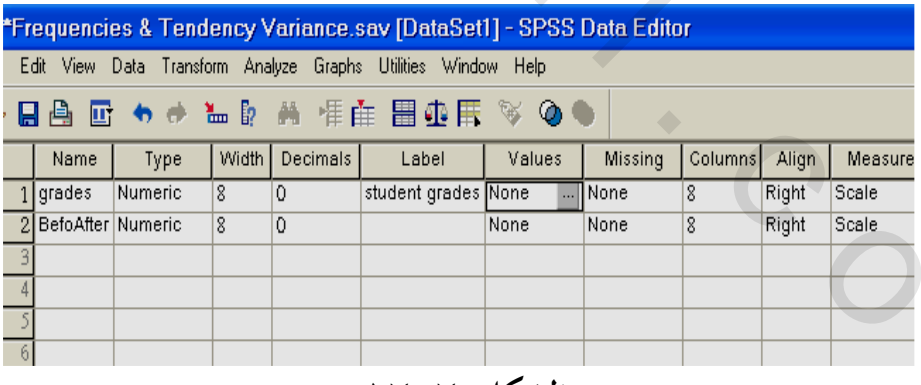
٢- ومنها النقر على عنوان صفحة البيانات في الشريط الموجود في أسفل شاشة الحاسب الآلي، حيث يتم عرض عناوين الملفات المفتوحة.

٣- تظهر صفحة البيانات الجاهزة لتصميم البرنامج المحدد لتحليل البيانات المطلوبة بالنقر على Variable View، في أسفل الصفحة من اليسار، ولإدخال البيانات بالنقر على Data View. وانظر الشكل (٥-١٧).

الشكل (٦-١٧)

**تحديد مواصفات البيانات:**

لتحديد مواصفات البيانات انقر Variable View في الركن الأسفل إلى اليسار من صفحة البيانات، ستجد في الصف الأعلى من الصفحة عناوين الأعمدة ابتداء من العمود الثاني كما في الشكل (٧-١٧) وانظر الجدول (١-١٧) لوظائفها وطريقة إعدادها.



*Frequencies & Tendency Variance.sav [DataSet1] - SPSS Data Editor

Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

| | Name | Type | Width | Decimals | Label | Values | Missing | Columns | Align | Measure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | grades | Numeric | 8 | 0 | student grades | None | None | 8 | Right | Scale |
| 2 | BefoAfter | Numeric | 8 | 0 | | None | None | 8 | Right | Scale |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

الشكل (٧-١٧)

لإلغاء متغير انقر المؤشر في خانة رقم المتغير في صفحة variable view يتم التأشير على الصف كله، ثم اضغط على مفتاح Del في لوحة المفاتيح.

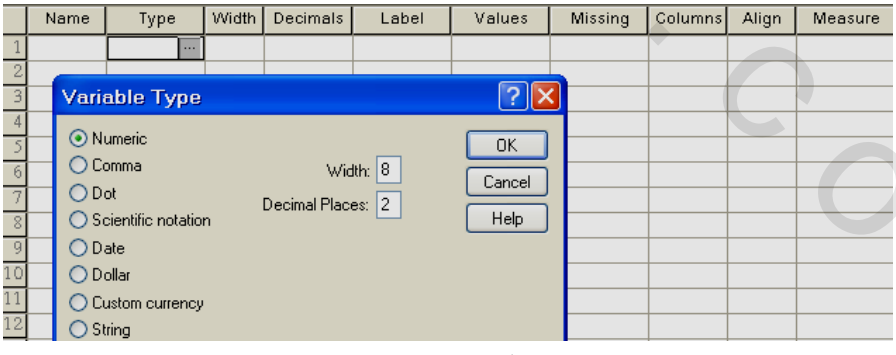


obeikandl.com

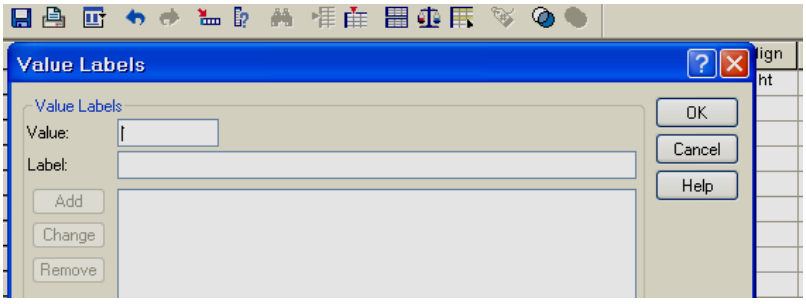
| العنوان | الوظيفة وطريقة تحديد المواصفات |
|---|---|
| Name | كتابة اسم المتغير باختصار، وحتى يكون مقبولاً يجب بدؤه بحرف، واجتناب استعمال علامات التفقيط ( مثل: ؟ و !...) وبعض مفردات البرنامج. |
| Type | بعد نقر Type تظهر منطقة مظللة وبها ثلاث نقاط، انقر عليها تظهر نافذة لتحديد بعض المواصفات الشكل (٨-١٧)، واختر Numeric ... ثم انقر OK لتعود إلى صفحة البيانات. |
| Width | انقر Width فيظهر رأس سهم يشير إلى الأعلى (لزيادة خانات المعلومة الخاصة بالمتغير) وآخر إلى الأسفل (لتقليلها). |
| Decimals | انقر على Decimals يظهر رأس سهم إلى أعلى (زيادة خانات الكسور) وآخر إلى أسفل (إنقاصها أو إلغائها باختيار الصفر). |
| Label | انقر على Label فيحاط المستطيل تحته فاكتب تعريفا للمتغير، ويمكن كتابة جمل عادية. |
| Values | Values لتحديد الأرقام التي تمثل كل درجة أو كل نوع، داخل المتغير المحدد بالطريقة التالية:<br>١- النقر Value، وعند ظهور منطقة مظللة انقر عليها تظهر نافذة تحديد الدرجات أو الأنواع داخل المتغير.انظر الشكل (٩-١٧).<br>٢- كتابة الرقم ١ مثلا في مقابل النوع "ذكر" في مستطيل Value بالنسبة لمتغير الجنس.<br>٣- الانتقال إلى Label بالنقر عليه لكتابة مثلا Male، ثم النقر على Add. |

| | |
|---|---|
| | ولتحديد الرقم الذي يمثل الأنثى ارجع إلى value واكتب رقم ٢ مثلا وانتقل إلى المربع label واكتب female. وعند الانتهاء من جميع الأنواع انقر OK. |
| Missing | النقر على No missing في حالة عدم وجود معلومات ناقصة في الاستبانات المدخلة. انظر الشكل (١٠-١٧). |
| Columns | انقر Columns فيظهر رأس سهم يشير إلى الأعلى (لزيادة خانات المعلومة الخاصة بالمتغير) وآخر إلى الأسفل (لتقليلها). |
| Align | انقر Align ليظهر رأس سهم يعطيك ثلاثة خيارات: تحريك الأرقام إلى اليمين، إلى الوسط أو إلى الشِّمال، فاختر ما تريد. |
| Measure | انقر Measure يظهر رأس سهم يمنحك ثلاثة خيارات , nominal اسمي (مثل ذكر وأنثى) ordinal فئات متدرجة (مثل أوافق تماما ولا أوافق... )، ومقياس scale بصفر حقيقي مثل الطول والعرض أو غير حقيقي مثل درجات الحرارة. فاختر ما ينطبق على بياناتك. |

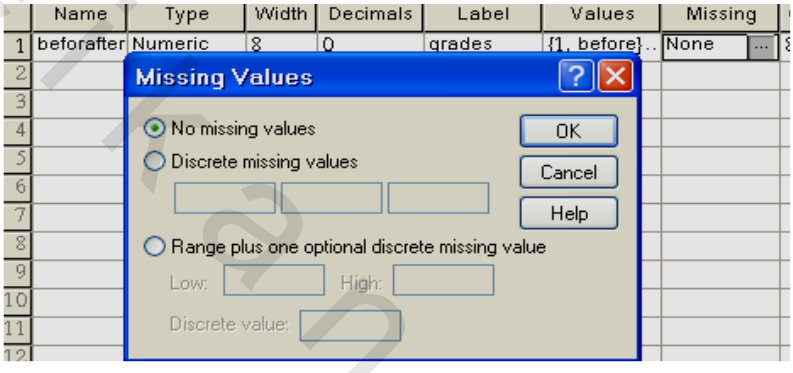
**الجدول (١-١٧)**




**الشكل (٨-١٧)**




**الشكل (٩-١٧)**




**الشكل (١٠-١٧)**

**مثال لتصميم البيانات:**

عند تفريغ البيانات (تعبئتها) البيانات بالنسبة للجـــدول (٢-١٧) لإجـــراء اختبار ارتباط، مثل "كا تربيع" نتخذ الخطوات التالية:

١- نُحدد المتغيرين الرئيسين، مثل الصحف، والموضوعات. ونعطي رمـــزا لكل منهما، مثلا رقم (١) للصحف، (٢) للموضوعات.

٢- نُحدد أقسام متغير الصحف، مثل عرب نيوز، والشرق الأوسط. ونعطى رمزا لكل منهما، مثل رقم (١) لعرب نيوز، و(٢) للشرق الأوسط.

٣- نُحدد أقسام الموضوعات، مثل سياسية، اجتماعية، ثقافية. ونرمز لكـــل منه، مثل رقم(١) لموضوعات السياسية، (٢) للاجتماعية، (٣) للثقافية.



obeikandl.com

ونحتاج إلى ترميز المتغيرات، أي تحويلها وأقسامها إلى أرقام ليتمكن البرنامج الإحصائي من تحليلها، وأيضا لتوفير الجهد والمكان.

| الموضوعات | الصحف | | المجموع |
|---|---|---|---|
| | عرب نيوز | الشرق الأوسط | |
| | ٢٠ | ١٨ | ٣٨ |
| | ١٣ | ١٦ | ٢٩ |
| | ٧ | ٦ | ١٣ |
| مجموع | ٤٠ | ٤٠ | |

**الجدول (٢- ١٧)**

**إدخال البيانات:**

١- جهز البيانات التي تريد تحليلها، وذلك حسب المواصفات التي وضعتها.

٢- انقر على Data View الواقعة في الزاوية اليسرى من الأسفل، لتعود إلى صفحة بيانات الحالات.

٣- أدخل بيانات كل حالة. ويلاحظ ضرورة إدخال البيانات في صورتها الأولية. وكما هو واضح في الشكل (٥-١٧) فإن الأرقام في العمود الأول إلى اليسار تمثل أرقام الحالات أي المبحوثين، سواء أكانوا أفرادا أم مؤسسات أم أشياء. أما الأعمدة الأخرى إلى اليمين، فتمثل صفات هذه الحالات، (عناوين المتغيرات) مثل: نوع الجنس، الشهادة العلمية، العمر، أنواع الإجابات على أسئلة البحث...

٤- في حالة الرغبة في مسح صف كامل، يوضع المؤشر على رقم الصف فيظهر رأس سهم يؤشر على الصف كله، فاضغط مثلا: مفتاح Del في لوحة المفاتيح فيتم مسح ما فيه.



obeikandl.com

**مثال لطريقة إدخال البيانات:**

نراعي عند تحديد مواصفات المتغيرات اختيار nominal لنوع المقياس المستخدم تحت عنوان measure، وذلك لتنفيذ اختبار "كا تربيع" على الجدول (٢-١٧) ويراعى إدخال البيانات في هيئتها الأولية، حسب النموذج التالي:

| الصحيفة | الموضوعات |
|---|---|
| ١ | ١ |
| ١ | ١ |
| ١ | ٢ |
| ١ | ٢ |
| ١ | ٢ |
| ١ | ٣ |
| ٢ | ١ |
| ٢ | ٢ |
| ٢ | ٣ |

**الجدول (٣-١٧)**

وهذا يعني أن الصحيفة ذات الرقم (١) نشرت موضوعين سياسيين، وموضوعين اجتماعيين، وموضوع ثقافي واحد. أما الصحيفة ذات الرقم (٢) فنشرت مقالا واحدا من الأنواع الثلاثة: السياسي، والاجتماعي، والثقافي.

**نقل البيانات من برنامج Excel إلى SPSS:**

من المعلوم أن برنامج إكسل هو جزء من برنامج أوفيس Office، الذي نستخدمه في كتابة النصوص ومعالجتها، وأما برنامج SPSS فلا يتوفر بهذه السهولة لكل باحث. ولهذا تنصح "بالانت" بإعداد البيانات المطلوب تحليلها في برنامج إكسل، ثم نقلها بسهولة إلى برنامج إس بي إس إس[٢٣٩].

ويمكن استخدام برنامج إكسل باتباع الطريقة التالية:

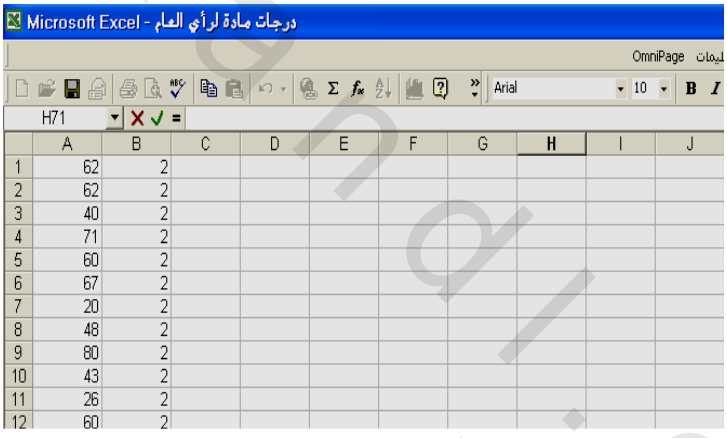
(٢٣٩) بالانت، التحليل الإحصائي ص ٥٣-٥٤. ويمكن أيضاً نقل البيانات من جداول Word أيضاً بطريقة النسخ واللصق.



obeikandl.com

١- افتح برنامج إكسل بالنقر مرتين متتاليتين على رمز البرنامج X ستجد صفحة بيانات، تمثل أصففها الحالات أو أفراد العينة أو المجتمع، ويمكن تسمية الصف الأعلى الأفقي العمود "س" X. أما عمودها الذي تتسلسل فيه أرقام الحالات بالعمود فنسميه "ص" y. وتمثل الأعمدة، إلى يمين عمود الحالات، المتغيرات أو أوصاف الحالات (مثلا: الدرجة والجنس).

أدخل بيانات الحالات المراد دراستها واحدة بعد الأخرى. فمثلا في حالة درجات أفراد العينة ندخل الدرجات في العمود A، وندخل الأرقام التي ترمز لنوع الجنس (١= ذكر، ٢=أنثى) في العمود B كما في الشكل (١١-١٧).




| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 62 | 2 | | | | | | | | |
| 2 | 62 | 2 | | | | | | | | |
| 3 | 40 | 2 | | | | | | | | |
| 4 | 71 | 2 | | | | | | | | |
| 5 | 60 | 2 | | | | | | | | |
| 6 | 67 | 2 | | | | | | | | |
| 7 | 20 | 2 | | | | | | | | |
| 8 | 48 | 2 | | | | | | | | |
| 9 | 80 | 2 | | | | | | | | |
| 10 | 43 | 2 | | | | | | | | |
| 11 | 26 | 2 | | | | | | | | |
| 12 | 60 | 2 | | | | | | | | |

**شكل ( ١١- ١٧)**

ولنقل هذه البيانات إلى برنامج SPSS نفعل ما يلي:

١- افتح هذا الملف في برنامج إكسل، وافتح صفحة بيانات في برنامج SPSS.

٢- انقر في برنامج إكسل Edit ثم Copy لنسخ جزء أو كل ما في العمود A.

٣- انقر edit ثم Paste في برنامج إس بي إس إس، لإلصاقه في العمود الذي نسميه grades، أي الدرجات في صفحة بيانات SPSS. وافعل الشيء نفسه

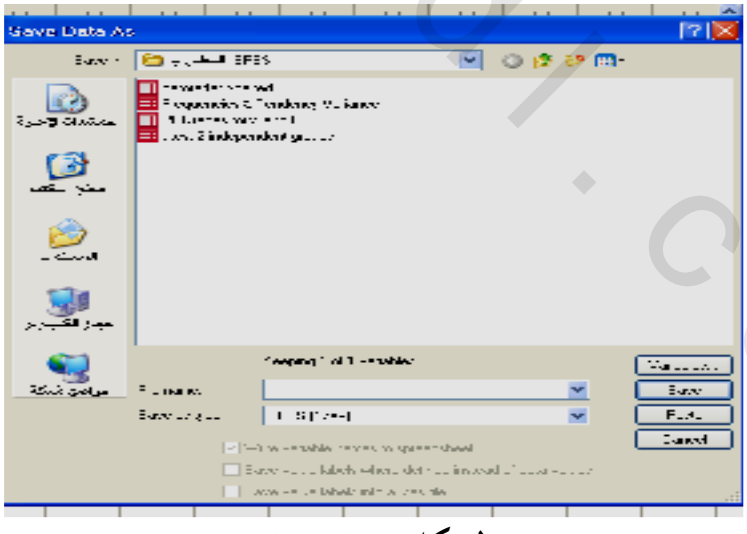
لنقل ما في الأعمدة الأخرى، أي قيم المتغيرات الأخـــرى، مثـــل B، C... ويلاحظ أنه من الضروري تجزئة البيانات بحيث لا يزيد عدد الحالات عـــن ثلاثين حالة في كل عملية نقل. كما يمكن استخدام الإشارات المختـــصرة الموجودة في شريط الأدوات للنسخ وللصق.

ويمكن تعبئة البيانات في جدول في برنامج معالج الكلمات Microsoft Word ونقلها بالطريقة نفسها إلى صفحة بيانات برنامج SPSS.

**لحفظ البيانات وإعادة فتحها:**

لحفظ البيانات يتم النقر على ، File ثم Save فيظهر الشكل (١٢-١٧) اختر المسار والملف الذي تريده فيه، واكتب اسمه لتسهل عليك العودة إليه. ويجب أن تحفظ مواصفات البيانات، والبيانات نفسها قبل إجراء أي تحليل.

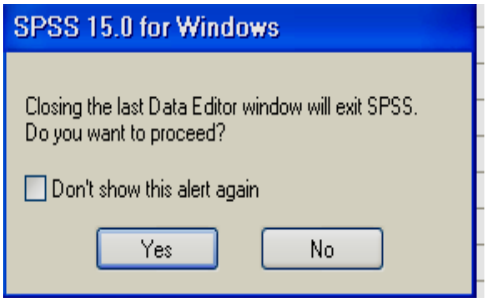
أما عند الخروج من برنامج SPSS فانقر علامة X في الزاوية اليمنى في أعلى الشاشة/النافذة فيظهر خيار Yes (نعم) وNo (لا) كما في الـــشكل (١٣-١٧) فانقر على Yes.




**الشكل (١٢-١٧)**

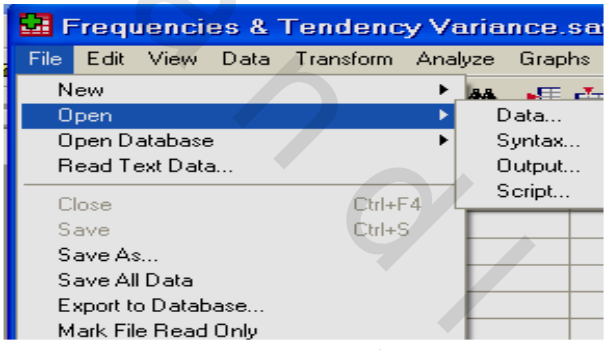


obeikandl.com




**الشكل (١٣-١٧)**

ولفتح ملف البيانات مرة أخرى بعد تحميل برنامج SPSS انقر على File، ثم على Data كما في الشكل (١٤-١٧). وأما في حالة الرغبة في فتح ملف لنتائج تحاليل محفوظة، فانقر Output بدلا من Data.




**الشكل (١٤-١٧)**

**تمرينـــات:**

١- هل تعتقد أن هناك اختلافا واضحا بين عملية حـــصر المـــادة العلميـــة، في الدراسات التي تستخدم الأسلوب الكيفي، والدراســـات الـــتي تـــستخدم الأسلوب الكمي؟ اكتب رأيك مع إيراد بعض الأدلة اللازمة والأمثلة.

٢- اختر دراسة علمية وحدد طبيعة المادة العلمية، التي تتعامل معها، واضـــرب



obeikandi.com

أمثلة لجميع الأنواع التي استعملها الباحث في دراسته من المواد العلمية.

٣- اختر دراسة، وفي ضوء المادة العلمية التي تم استخدامها في تلك الدراسة، قم بتصميم الجدول اللازم لتفريغ بعض المواد العلمية، التي تم استخدامها في تلك الدراسة.

٤- اختر دراسة استخدم فيها الباحث الحاسب الآلي، واكتب وصفا للبرنامج الخاص الذي تم تصميمه أو البرنامج الجاهز الذي تم استخدامه في تحليل المادة العلمية.

٥- اقترح دراسة تستخدم الأسلوب الكيفي لعقد مقارنة بين بعض المفاهيم، وقم بتصميم جدول يساعدك في تفريغ المادة العلمية بحيث ييسر عليك مهمة المقارنة بين أربعة من المؤلفات.

٦- اقترح دراسة مكتبية في موضوع محدد، تهدف إلى الكشف عن ما ورد عنها في الدراسات السابقة، وقم بتصميم جدول لتفريغ المادة العلمية، يخدم الغرض من الدراسة المقترحة، وبشرط أن يتألف من أربعة موضوعات أو عناصر.

٧- اختر استبانة من إحدى الدراسات وقم بتحويل أسئلتها إلى قيم رقمية مع تقديم المبررات اللازمة للطريقة التي استخدمتها.

٨- اختر استبانة واجمع إجابات عشرة مبحوثين عنها، وقم بإعداد الإجابات لتصبح جاهزة للتحليل ببرنامج SPSS، ثم أدخلها في صفحة البيانات.

٩- اكتب الخطوات اللازمة للحصول على جداول مرات التكرار، ومقاييس النزعة المركزية، ومقاييس التشتت الرئيسة ببرنامج SPSS.

١٠- استخدم البيانات في أحد الجداول الناتجة من الخطوة ٩، واستعمل برنامج



obeikandl.com

إكسل Excel، لعمل رسم بياني بأشكال متعددة لا تقل عن ثلاثة أشكال.

١٠- استعمل برنامج SPSS لفتح ملف جديد، وحدد المواصفات اللازمة للمتغيرات، وأدخل بيانات عشر حالات على الأقل، واحفظ البيانات التي أدخلتها.

١١ – استعمل برنامج Excel أو جدولا في برنامج Word، لتجهيز البيانات اللازمة وانقلها إلى صفحة بيانات في برنامج SPSS، واحفظها، بحيث يمكن الرجوع إليها.

obeikandl.com

# الفصل الثامن عشر
# الوحدات القياسية والجدولة

للحديث عن الوسائل الإحصائية لابد أولا من معرفة الوحدات القياسية التي يتعامل معها الإحصائي. فهدف هذا الفصل هو التعريف بالوحدات القياسية، ثم التعريف بأول خطوة أو أبسط عملية في التحليل الإحصائي، عملية بناء الجداول التكرارية[٢٤٠].

## الوحدات القياسية :

نعني بالوحدات القياسية Measurement Scales المعايير، التي نقيس بها الأشياء، لنتمكن من عدها لمعرفة قياسات ما ندرسه وتكراراتها. والوحدات القياسية أربعة أصناف: الوحدات الاسمية، والوحدات المتدرجة، والوحدات متساوية الفترات، والوحدات ذات الصفر الحقيقي.

## الوحدات الاسمية:

قد يطلق على الوحدات الاسمية Nominal measurement اسم القيم المستقلة أو المنفصلة values discrete. وهي تتألف من وحدات منفصلة كل واحدة قائمة بذاتها، مثل الناس، والشجر، والسيارات، وأسماء الأشياء أو الأشخاص (مثل: أسامة، أيمن، أحمد، مالك، آية)، أو الجنس (مذكر ومؤنث)... وهي وحدات مستقلة، لا يمكن تجزئتها. فهي إما موجودة أو غير موجودة؛ ولهذا تسمى أيضاً

(٢٤٠) Glass pp. 8-14, 26-38، أبو عمة وآخرون ص ١٣-٢٨؛ الصياد وآخرون ص ٣٥-٤٤؛ منفيخي ص ٢٥-٧٢.



obeikandi.com

القيم ذات الحدين binominal values.

وعندما نخصص أرقاما متسلسلة تدل على هذه الوحدات، فإن ذلك لا يعني المفاضلة بينها. مثال ذلك: عندما نرتب أرقام البطاقات الشخصية للطلاب ترتيبا تصاعديا، لا يعني ذلك أن الطالب الذي يأتي اسمه في الأول أفضل من الذي يليه. فهي أرقام مستقلة تدل على أشخاص مستقلين. وعندما نتعامل مع هذه الأسماء أو الأرقام فليس أمامنا سوى عدها وضم المتشابه منها في أصناف مستقلة، ومعرفة مرات تكرار كل نوع. ومثال ذلك:

| الاسم | مرات التكرار |
|---|---|
| أحمد | ٧ |
| مالك | ٣ |
| آية | ١ |

**الجدول (١-١٨)**

**الوحدات المتدرجة:**

تمثل الوحدات المتدرجة Ordinal measurement الرتب والتقديرات، مثل: ممتاز، وجيد جدا، وجيد، ومقبول، وضعيف. وهي مرتبطة ببعضها ولكن قيمة الارتباط غير ثابتة، إذ لا نستطيع القول بأن ممتاز هو ضعف جيد جدا مثلا. وهذه الفئات قد تكون من القياسات المستمرة المختصرة في فئات، مثل فئة الدرجات بين ٦٠-٧٠، سواء منحناها اسم (جيد) أو منحناها رمزا رقميا أو بدون.

وللتعامل إحصائيا مع الوحدات القياسية المتدرجة، لابد من ترجمتها إلى أرقام تعكس التدرج. وليست هناك قيم ثابتة لهذه التقديرات أو الدرجات. فمثلا: يمكننا تحديد أصغر قيمة لأدنى درجة في المجموعة ونعطي أكبر قيمة لأعلى

درجة. ولا نعتبرها قيما متصلة تقبل التجزئة. فالقيم التي تمنحها المؤسسات التعليمية وغيرها للتقديرات: مقبول، وجيد، وجيد جدا وممتاز، قد تختلف من جامعة إلى أخرى.

**الوحدات متساوية الفترات:**

تندرج الوحدات متساوية الفترات Interval measurement والصنف الرابع، ضمن القيم المستمرة continuous values. وهي عبارة عن وحدات مستمرة، يعتمد بعضها على بعض، حيث تمثل كل وحدة منها جزءاً من مقياس متدرج متصل. وهذه الوحدات ذات فترات متساوية ولكن ليس لها صفر حقيقي. ومثالها درجات الحرارة، فثلاث درجات حرارية تساوي ثلاثة أضعاف درجة حرارية واحدة. غير أن درجة الحرارة صفر لا تعني انعدام الحرارة كليا. وكذلك الحال بالنسبة لدرجات العرض والطول، وارتفاع أسطح الأرض عن مستوى البحر. وهذه الوحدات تقبل القسمة إلى كسور عشرية، غير محددة. وتندرج هذه تحت الوحدات الْمُقاسة، ويمكن أن نطلق عليها مقاييس scales.

**الوحدات ذات الصفر الحقيقي:**

تشترك الوحدات ذات الصفر الحقيقي Ratio measurement مع الوحدات ذات الفترات المتساوية في كونها أيضاً ذات فترات متساوية، ولكن تتميز عنها بكون صفرها حقيقيًا. فالصفر في هذه الوحدات يعني العدم. ومثالها الطول والعرض والوزن. فالمتران مثلا يساويان ضعف المتر الواحد؛ والصفر فيها يعني انعدام الطول كلية. وهي أيضاً تندرج تحت المقاييس scales المتصلة (المستمرة).

**الـجدولة:**

الجدولة Tabulating هي عملية تصنيف وترتيب مجموعة القيم المبعثرة المتعددة أحيانا، التي يصعب استيعابها، لتصبح سهلة الاستيعاب. وقد يكون مع



obeikandl.com

التصنيف اختصار. والجداول أنواع: جداول القيم غير المتكررة، وجداول القيم المتكررة، وجداول القيم الكثيرة، والجداول التكرارية التراكمية، وجداول النسب المئوية والمئينات، والجداول ذات المتغيرين.

**قيم غير متكررة:**

ومثال القيم غير المتكررة الأرقام التالية: ٥٧، ٥٨، ٤٦، ٤٥، ٦٥. وكل ما نعمله في هذه القيم هو ترتيبها تصاعديا، أي نبدأ بأصغر قيمة لننتهي بأكبر قيمة، كما في الجدول (١-١٨) أو تنازليا لنبدأ بأكبر قيمة لننتهي بأصغر قيمة.

| *رقم القيمة* | *القيمة (س)* |
|---|---|
| ١ | ٤٥ |
| ٢ | ٤٦ |
| ٣ | ٥٧ |
| ٤ | ٥٨ |
| ٥ | ٦٥ |

**الجدول (١-١٨)**

س = أي قيمة. والقيمة قد تمثل درجات تحصيل في اختبار، أو درجات حرارة، أو طولا، أو وزنا. وذلك حسب موضوع الدراسة ووحداتها القياسية.

**قيم متكررة:**

ومثالها أن يكون قد حصل أكثر من طالب على درجة محددة، فنضع الدرجة ومعها مرات تكرارها، وذلك بدلا من تكرار الدرجة نفسها، كما في الجدول (٢-١٨). وهذه القاعدة تنطبق على جميع الوحدات القياسية (الاسمية، والمتدرجة، والْمُقاسة).

فبالنسبة للأرقام التالية: ٤٥، ٤٥، ٤٦، ٤٦، ٧٧، ٧٧، ٧٧، ٨٥، ٨٥، ٨٥، ٩٥، ٩٥ نرتبها كما في الجدول (٢-١٨).

| رقم الفئة | القيمة (س) | التكرارات (ك) |
|---|---|---|
| ١ | ٤٥ | ٢ |
| ٢ | ٤٦ | ٣ |
| ٣ | ٧٧ | ٤ |
| ٤ | ٨٥ | ٣ |
| ٥ | ٩٥ | ٢ |

**الجدول (٢-١٨)**

ك = مرات التكرار. وقد يكون المتكرر قيمة فعلية واقعية أو فئة مصطنعة، كما سيتضح فيما بعد. ويلاحظ أن عدد القيم المختلفة عن بعضها فقط خمسة، بينما عدد الحالات ١٤.

**قيم كثيرة:**

عندما تكون لدينا درجات مائة وخمسة طلاب مثلا، يمكننا اختصارها بضم المتشابه إلى بعضه، كما فعلنا في الجدول السابق. ومع هذا سيكون لدينا تسع وعشرون فئة، وسيبقى الجدول صعب الاستيعاب، كما هو واضح في الجدول (٣-١٨). لهذا فإن قواعد الإحصاء تقترح أن نجعل هذه القيم في فئات يتراوح عددها حول خمس عشرة فئة.

ويتم تحويل هذه القيم إلى خمس عشرة فئة، أو ما يقاربها، بالخطوات التالية:

١- نطرح أصغر قيمة من أكبر قيمة؛ ونقسم الناتج على ١٥. وذلك لاستخراج قيمة عرض الفئة أو سعتها.

ولو نظرنا في الجدول (٣-١٨) لوجدنا أن الفرق بين أصغر قيمة وأكبر قيمة هو: ٩٩- ٥٤= ٤٥

٢- نقسم الناتج على ١٥.

فيكون عرض الفئة: ٤٥ ÷ ١٥ = ٣

٣- نبدأ من أصغر قيمة لتكون الحد الأدنى لأصغر فئة، ونعتبر القيمة الثالثة حدها الأعلى، ثم ننتقل إلى القيمة التالية ونعتبرها الحد الأدنى للفئة الثانية... وانظر الجدول (٤-١٨).

| رقم الحالة | الدرجة (س) | التكرارات (ك) |
|---|---|---|
| ١ | ٥٤ | ١ |
| ٢ | ٥٥ | ١ |
| ٣ | ٥٦ | ١ |
| ٤ | ٥٨ | ١ |
| ٥ | ٦٠ | ٢ |
| ٦ | ٦٤ | ٢ |
| ٧ | ٦٥ | ٢ |
| ٨ | ٦٧ | ٢ |
| ٩ | ٦٩ | ٣ |
| ١٠ | ٧١ | ٣ |
| ١١ | ٧٢ | ٣ |
| ١٢ | ٧٣ | ٥ |
| ١٣ | ٧٤ | ٥ |
| ١٤ | ٧٥ | ٦ |
| ١٥ | ٧٦ | ٦ |
| ١٦ | ٧٧ | ٦ |
| ١٧ | ٧٨ | ٧ |
| ١٨ | ٧٩ | ٨ |



obeikandl.com

| رقم الحالة | الدرجة (س) | التكرارات (ك) |
|---|---|---|
| ١٩ | ٨٠ | ٧ |
| ٢٠ | ٨١ | ٦ |
| ٢١ | ٨٣ | ٦ |
| ٢٢ | ٨٥ | ٥ |
| ٢٣ | ٩٠ | ٥ |
| ٢٤ | ٩٤ | ٤ |
| ٢٥ | ٩٥ | ٣ |
| ٢٦ | ٩٦ | ٢ |
| ٢٧ | ٩٧ | ١ |
| ٢٨ | ٩٨ | ١ |
| ٢٩ | ٩٩ | ١ |

**الجدول (٣-١٨)**

obeikandl.com

| رقم الفئة | الفئة<br>س | القيمة المتوسطة<br>مس | التكرار<br>ك | التكرار التراكمي<br>كت |
|---|---|---|---|---|
| ١ | ٥٤-٥٦ | ٥٥ | ٣ | ٣ |
| ٢ | ٥٧-٥٩ | ٥٨ | ١ | ٤ |
| ٣ | ٦٠-٦٢ | ٦١ | ٢ | ٦ |
| ٤ | ٦٣-٦٥ | ٦٤ | ٤ | ١٠ |
| ٥ | ٦٦-٦٨ | ٦٧ | ٢ | ١٢ |
| ٦ | ٦٩-٧١ | ٧٠ | ٦ | ١٨ |
| ٧ | ٧٢-٧٤ | ٧٣ | ١٣ | ٣١ |
| ٨ | ٧٥-٧٧ | ٧٦ | ١٨ | ٤٩ |
| ٩ | ٧٨-٨٠ | ٧٩ | ٢٢ | ٧١ |
| ١٠ | ٨١-٨٣ | ٨٢ | ١٢ | ٨٣ |
| ١١ | ٨٤-٨٦ | ٨٥ | ٥ | ٨٨ |
| ١٢ | ٨٧-٨٩ | ٨٨ | ٠ | ٨٨ |
| ١٣ | ٩٠-٩٢ | ٩١ | ٥ | ٩٣ |
| ١٤ | ٩٣-٩٥ | ٩٤ | ٧ | ١٠٠ |
| ١٥ | ٩٦-٩٨ | ٩٧ | ٤ | ١٠٤ |
| ١٦ | ٩٩-١٠١ | ١٠٠ | ١ | ١٠٥ |

**الجدول (٤-١٨)**

ولكن يلاحظ أن هناك حالات لا نحتاج فيها إلى مثل هذا الاختصار. ومثال ذلك: فئات مستوى الدخل، وفئات السن، حيث لا تتجاوز فئاتها أكثر من خمس أو ست فئات غالبا.



obeikandl.com

وقد يحتاج الأمر إلى إجراء عمليات حسابية أخرى مثل:

١- استخراج القيمة المتوسطة لكل فئة (مس) وإضافتها إلى الجدول، وذلك بجمع الحد الأدنى للفئة مع الحد الأعلى وقسمة الناتج على٢، فتكون النتيجة كما في الجدول (٤-١٨). فبدون هذه العملية لا يمكن إخضاع الفئات ذات الحدين للعمليات الحسابية.

٢- إضافة التكرارات إلى بعضها تصاعديا حسب القيمة، لنحصل على عمود للتكرار التراكمي (كت)، كما في الجدول (٤-١٨) وهذا الجدول يفيد في عمل الرسوم البيانية، التي سيتم التحدث عنها في فصل لاحق.

٣- استخراج الحد الأدنى والحد الأعلى للقيم. فالأرقام تعتبر من الوحدات القياسية المستمرة، لها أبعاد أي بين الرقم والآخر مسافة، كما هو الحال في المسطرة. لهذا فإننا نحتاج إلى تحديد الحد الأعلى للقيمة أو الفئة والحد الأدنى لها أيضاً. والقاعدة العامة هي اعتبار (٠,٥-) الحد الأدنى للرقم، واعتبار (٠,٤) الحد الأعلى للقيمة. أي في حالة الرقم ٣ يكون الحد الأدنى هو ٢,٥، أما الحد الأعلى فهو ٣,٤.

وهكذا يلحق الكسر العشري الذي يقل عن خمسة بالرقم الأصغر، ويلحق الكسر العشري خمسة وما فوق بالرقم الأكبر الذي يليه.

**جداول النسب المئوية:**

قد يسهم تحويل القيم إلى نسب مئوية، في زيادة يسر فهم الجدول وفي استيعاب مضموناته بصورة أفضل. وقد تكون المساعدة أكبر بتحويلها إلى مئين percentile، حيث ترتب النسب المئوية ترتيبا تراكميا، بالنسبة للقيمة أو القيمة المتوسطة للفئة. وتتم عملية تحويل القيم إلى نسب مئوية بالخطوات التالية:



openkandil.com

١- نضرب القيمة أو القيمة المتوسطة في مرات تكرارها:

س أو مس × ك يساوي مثلا ٥٥× ٣= ١٦٥ (بالنسبة لأول قيمة في الجدول (٥-١٨)، و يلاحظ عدم الحاجة إلى هذه الخطوة في حالة عدم تكرر الفئة أو القيمة الواحدة.

٢- نجمع ناتج الخطوة (١) لكل قيمة في الجدول (٥-١٨) إلى بعضها البعض، لنحصل على مجموع القيم مضروبة في تكراراتها:

مج س أو مج مس = ٨٢٢٠

| رقم الفئة | س | مس | ك | مس × ك | نسبة مئوية | مئينات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٥٤-٥٦ | ٥٥ | ٣ | ١٦٥ | ٢,٠٠ | ٢,٠٠ |
| ٢ | ٥٧-٥٩ | ٥٨ | ١ | ٥٨ | ٠,٧١ | ٢,٧١ |
| ٣ | ٦٠-٦٢ | ٦١ | ٢ | ١٢٢ | ١,٤٩ | ٤,٢ |
| ٤ | ٦٣-٦٥ | ٦٤ | ٤ | ٢٥٦ | ٣,١٣ | ٧,٣٣ |
| ٥ | ٦٦-٦٨ | ٦٧ | ٢ | ١٣٤ | ١,٦٣ | ٨,٩٦ |
| ٦ | ٦٩-٧١ | ٧٠ | ٦ | ٤٢٠ | ٥,١ | ١٤,٠٦ |
| ٧ | ٧٢-٧٤ | ٧٣ | ١٣ | ٩٤٩ | ١١,٥٥ | ٢٥,٦١ |
| ٨ | ٧٥-٧٧ | ٧٦ | ١٨ | ١٣٦٨ | ١٦,٦٤ | ٤٢,٢٥ |
| ٩ | ٧٨-٨٠ | ٧٩ | ٢٢ | ١٧٣٨ | ٢١,١٤ | ٦٣,٣٩ |
| ١٠ | ٨١-٨٣ | ٨٢ | ١٢ | ٩٨٤ | ١١,٩٧ | ٧٥,٣٦ |
| ١١ | ٨٤-٨٦ | ٨٥ | ٥ | ٤٢٥ | ٥,١٧ | ٨٠,٥٣ |
| ١٢ | ٨٧-٨٩ | ٨٨ | ٠ | ٠ | ٠,٠ | ٨٠,٥٣ |
| ١٣ | ٩٠-٩٢ | ٩١ | ٥ | ٤٥٥ | ٥,٥٤ | ٨٦,٠٧ |
| ١٤ | ٩٣-٩٥ | ٩٤ | ٧ | ٦٥٨ | ٨,٠٠ | ٩٤,٠٧ |
| ١٥ | ٩٦-٩٨ | ٩٧ | ٤ | ٣٨٨ | ٤,٧٢ | ٩٨,٧٩ |
| ١٦ | ٩٩-١٠١ | ١٠٠ | ١ | ١٠٠ | ١,٢١ | ١٠٠ |
| | | | ١٠٥ | ٨٢٢٠ | ١٠٠ | |

**الجدول (٥-١٨)**



obeikandl.com

٣- نستخرج النسبة المئوية لكل قيمة بضرب ناتج الخطوة (١) في مائة وتقسيم ناتج الضرب على ناتج الخطوة (٢). نقوم بذلك لكل قيمة (س أو مـــس) بصفة مستقلة. كما في الجدول (٥-١٨):

$$\frac{١٠٠ \times ١٦٥}{٨٢٢٠} = ٢,٠$$

نقوم بإجراء هذه العملية لكل القيم لنحصل على العمود ما قبل الأخير مـــن جهة اليسار ، المسمى "النسب المئوية" في الجدول (٥-١٨).

٤- نضيف النسب المئوية إلى بعضها تراكميا لنحصل على الترتيب المئيني للقـــيم المختلفة. وبعبارة أخرى، نضيف النسبة المئوية لمتوسط الفئة الأولى إلى النسبة المئوية لمتوسط الفئة الثانية لنحصل على القيمة التراكمية للفئة الثانية...

ويلاحظ أن الترتيب المئيني يتدرج من أصغر نسبة إلى أكبر نسبة، بـــصرف النظر عن مرات التكرار. هذا مع أن مرات التكرار تدخل في عملية حسابها. انظر العمود الأخير من اليسار في الجدول (٦-١٨).

**الجدول متعدد المتغيرات:**

لاحظنا في الجداول السابقة أن الجدول الواحد يتعامل مع متغير واحد، هو: القيمة ومرات تكرارها. ولكن هناك جداول تتضمن متغيرات متعددة. فالجـــدول (٦-١٨) يتألف من متغيرات: الأعوام، وعدد الحضور، وعدد الجلسات. أما الجدول (٧-١٨) فيتألف من الأعوام، وعدد الأعضاء، وعدد الجلسات، وعدد القرارات.

**مجلس الشورى القديم**

| عام / العدد | ١٣٩٢ | ١٣٩٣ | ١٣٩٤ | ١٣٩٥ | ١٣٩٦ | ١٣٩٧ | ١٣٩٨ | ١٣٩٩ | ١٤٠٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الحضور | ١١ | ١١ | ١١ | ١١ | ١٠ | ٩ | ١٠ | ٩ | ٦ |
| الجلسات | ٤٧ | ٤٢ | ٤٠ | ٣١ | ٣٣ | ٢٧ | ١٢ | ١٠ | ٩ |

**جدول (٦-١٨)**

**مجلس الشورى الحالي**

| العام / العدد | ١٤٢٠ | ١٤٢١ | ١٤٢٢ | ١٤٢٣ | ١٤٢٤ | ١٤٢٥ | ١٤٢٦ | ١٤٢٧ | ١٤٢٨ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأعضاء | ٩٠ | ٩٠ | ١٢٠ | ١٢٠ | ١٢٠ | ١٢٠ | ١٢٠ | ١٥٠ | ١٥٠ |
| الجلسات | ٦٨ | ٨٧ | ٨٧ | ٧٧ | ٨٣ | ٨١ | ٧٨ | ١٠٦ | |
| القرارات | ٤٦ | ١٠٥ | ٦٩ | ٨٤ | ١١٧ | ٠٠ | ٨٣ | ١٣٥ | |

**الجدول (٧-١٨)**

**تمرينات:**

١- هناك أربعة أصناف من الوحدات القياسية. اضرب ثلاثة أمثلة لكل صنف من هذه الأصناف، وبيِّن الفرق بينها، على أن يكون أحد الأمثلة -على الأقل- من عندك. كما يلاحظ أن تكون الأمثلة واقعية ومحسوسة.

٢- اختر من دليل التلفون أو مفكرتك عشرة أرقام تلفونات، واعمل جدولا منها باعتبار كل رقم وحدة واحدة مستقلة.

٣- اعمل جدولا من درجات ثلاثين طالبا، بعضها متكرر.

٤- لديك ثلاثون رقما أو قيمة يتدرج من ٣ إلى ٩٠. اعمل جدولا منها مستعينا بالقاعدة التي نستخدمها عندما تكون القيم كثيرة. ونحتاج إلى تحويلها إلى فئات متساوية الفترات.

٥- أضف إلى الجدول الذي تم إعداده في التمرين الرابع عمودا للقيم المتوسطة، وعمودا للتكرار التراكمي.

٦- استخرج النسب المئوية للجدول الذي تم إعداده في التمرين الخامس، واعمل عمودا للنسب المئوية وآخر للترتيب المئيني.

٧- لديك الدرجات التالية لخمسة طلاب في الفصل الدراسي الأول:

أحمد = ٩٨، حامد = ٥٠، حميد= ٧٥، حمدان = ٦٥، حمود = ٩٦. وكانت درجاتهم للفصل التالي، على التوالي كما يلي: ٩٧، ٨٠، ٧٥، ٨٢، ٦٩. اعمل جدولا واحدا يجمع هذه المعلومات كلها.



obeikandl.com

# الفصل التاسع عشر
# الرسوم البيانية

مع أن الجداول التكرارية بذاتها مفيدة، غير أنها تكون أكثر فائدة بترجمتها إلى رسوم بيانية Distribution Graphics[٢٤١]. ويلاحظ أن بعض الجداول لا يمكن تحويلها إلى بعض أشكال الرسوم البيانية، إلا بعد إنقاص فئاتها ومتغيراتها. فالجداول التكرارية قد تستوعب عددا من المتغيرات، بدون أن تتأثر درجة وضوحها، وأما الرسم البياني فيتأثر من حيث الشكل ودرجة فعاليته.

ومن مميزات الرسوم البيانية أنها تمكن الباحث من عقد مقارنات بين المتغيرات المختلفة، دون إخلال ببساطة الشكل وسهولة إدراك المعلومات التي تحتويها، وذلك كالجمع بين عدد الخريجين عبر سنوات متعددة وحسب تخصصات مختلفة.

وليس هناك حدود لنوع مضمونات الرسومات البيانية. فكل الأنواع التي يمكن تفريغها في جداول يمكن تحويلها إلى رسومات بيانية. ومن هذه الرسوم ما يحتوي على معلومات قليلة، ومنها ما يحتوي على معلومات كثيرة. ومنها ما يتناول الموضوع من زاوية واحدة، ومنها ما يتناول الموضوع من أكثر من زاوية، أي يتضمن أكثر من متغير، كما في الشكل (٥-١٩) و (٦-١٩) مثلا.

وعموما فإن الأشكال التي تعتمد على النسب المئوية لا تحتمل متغيرات عديدة. أما التي تعتمد على مرات التكرار فأكثر مرونة.

وتُبنى هذه الرسوم -عادة- على الجداول التكرارية بأنواعها المختلفة. فبعضها

(٢٤١) انظر السماك وآخرين ص ٩٣-١٢٨؛ Glass and Stanley pp. 38-53؛ ولتجسيد نتائج التحاليل العاملية انظر Rummel pp. 482-492.

يستند إلى مرات التكرار، كما في الشكل (١- ١٩) و (٢-١٩) أو القياسات الفعلية، كما في الشكل (٣-١٩). وقد تستند إلى النسب المئوية، كما في الشكل (٤-١٩) والشكل (٥-١٩).

وليس هناك حدود لأشكال الرسومات البيانية. فهي تتدرج بين الرسومات البسيطة جدا والمعقدة نسبيا؛ ومنها العادي ومنها المزخرف. وقد تكون الزخرفة بالتجسيم أو بالتلوين أو بالظلال التي تقوم مقام الألوان.

وعموما يمكن جعل الرسومات البيانية، من حيث الشكل، في أربعة أصناف رئيسة: الخطوط، والأعمدة، والمساحات، والصور.

**الخطوط:**

تستخدم الخطوط عادة للتعبير عن الوحدات المقاسة المستمرة، التي تقبل التجزئة، مثل: الأوزان، والأطوال، ودرجات الحرارة... ويتم بناؤها على الجداول التكرارية العادية أو التراكمية أو المئينات العادية أو التراكمية. ويتم تزيينها بالخلفية المخططة أو الخطوط المنوعة أو بملء الفراغ بين الخط والآخر.

ومثال ذلك عند تطبيق هذا النوع على الجدول (١-١٩) فإننا نحتاج إلى الخطوات التالية:

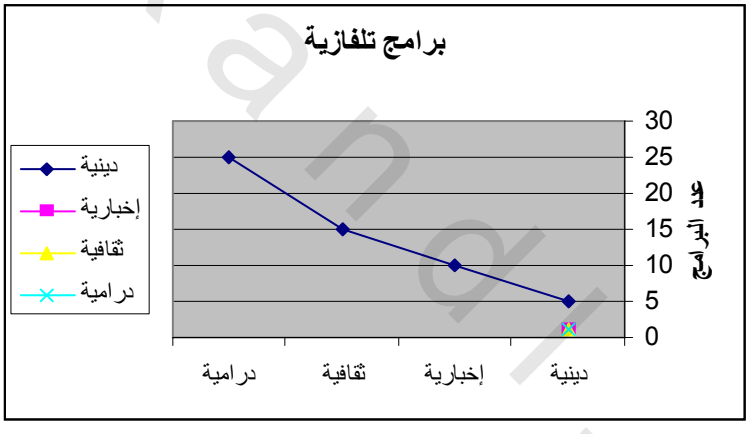
١- نرسم خطا أفقيا نوزع عليه أنواع البرامج. ونرسم خطا آخر يتعامد مع الخط الأفقي عند طرفه الأيسر نحدد عليه مرات التكرار أو عدد البرامج كما في الشكل (١-١٩).

٢- نحدد النقطة التي يلتقي فيها نوع البرنامج مع عدده.

٣- نوصل بين النقط المختلفة بخط.

| البرامـــج | عددها | النسبة المئوية | المئينات |
|---|---|---|---|
| دينيـــــة | ٥ | ٩ ، ١ | ٠ر٨٤ |
| إخباريـــة | ١٠ | ١٨ ، ١٨ | ١ر٠٠ |
| رياضيـــة | ١٥ | ٢٧ ، ٢٧ | ١ر١١ |
| دراميـــة | ٢٥ | ٤٥ ، ٤٥ | ١ر٢٦ |
| | ٥٥ | ١٠٠ | |

**الجدول (١-١٩)**




**الشكل (١-١٩)**

**الأعمـدة:**

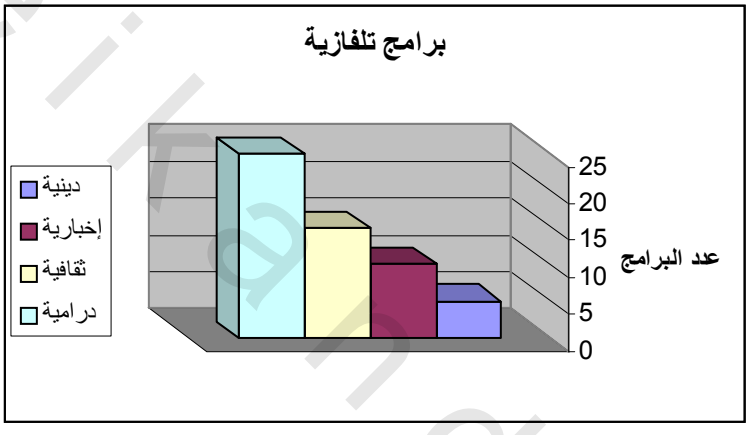
تستخدم الأعمدة عادة للتعبير عن الوحدات القياسية المنفصلة التي لا تقبـــل التجزئة، مثل الأحياء: الإنسان والحيوانات والنباتات، وأي شيء لا يقبل التجزئة. والأعمدة قد تظهر على هيئة عمود واحد مجزء، ليعبر كل جزء عن مرات تكرار أو نسبة مئوية... وقد تظهر على شكل أعمدة متعددة، كل عمود يمثل مـــرات



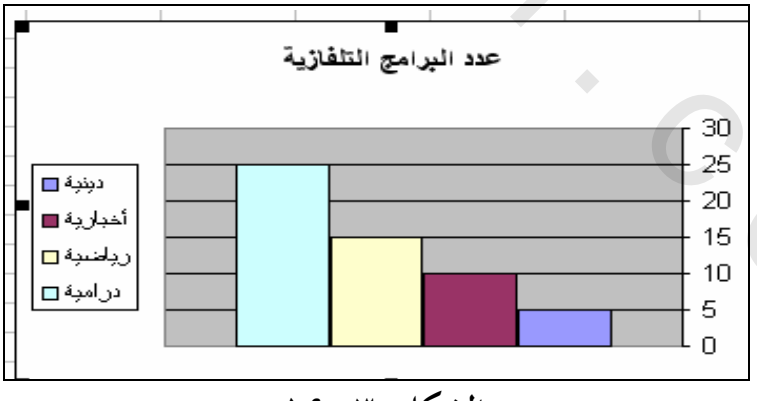
obeikandl.com

تكرار قيمة محددة أو نسبة مئوية كما في الشكل (٥-١٩) والـــشكل (٦-١٩) ويمكن أن تظهر متلاصقة أو متفرقة، ومسطحة أو مجسمة.

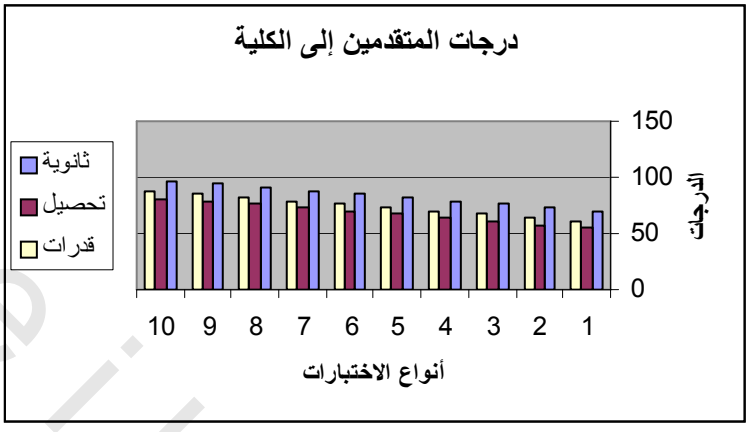
وعندما نطبق ذلك على الجدول (١-١٩) فليس علينا سوى اتباع الخطـــوة الأولى والثانية، ثم إيصال النقط المتسامتة كما في الشكل (٢-١٩) والشكل (٣-١٩) والشكل (٤-١٩).




**الشكل (٢-١٩)**




**الشكل (٣-١٩)**




**الشكل (٤ – ١٩)**

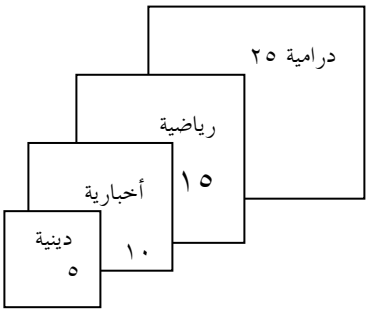
**المساحات:**

وهذه تظهر في هيئة أشكال هندسية، تغطي مساحات مقيدة بمرات التكرار أو النسب المئوية. ومن أكثر هذه الأشكال شيوعا المربعات والدوائر وأنصاف الدوائر. وقد تكون مستقلة أو متداخلة كما في الشكل (٥-١٩). والمساحات قد تستعمل للمتغيرات المعدودة أو المقيسة.

**المربعات:**

ويراعى عند تحديد نسبة كل فئة في المربع الواحد مساحة المربع، وليس قطر المربع أو أضلاعه. وهذه القاعدة صحيحة عند استعمال مربعات منفصلة أو متداخلة، كل مربع يمثل فئة قائمة بذاتها.

ولما كانت مساحة المربع هي ناتج ضرب الضلع في نفسه، فإنه يمكننا اعتبار النسب المئوية أو التكرارات مساحات، نستخرج جذورها التربيعية. فالجذر التربيعي يمثل أحد الأضلاع المتساوية للمربع. وفي حالة التطبيق على الجدول (١-١٩) فإننا نخرج بالشكل (٥-١٩).




**الشكل (٥-١٩)**

**الدوائـــــر:**

تظهر هذه الرسوم في هيئة دائرة واحدة، تقسم إلى أجزاء، ليعبر كل جزء عن فئة ومرات تكرارها أو نسبتها المئوية، انظر الشكل (٦-١٩) وقد تظهر علـــى هيئة دوائر متعددة، لتعبر كل دائرة عن فئة و مرات تكرارها أو نسبتها المئويـــة. وهذه الأخيرة قد تظهر مستقلة أو متداخلة. ويمكن أن تستخدم الدائرة للوحدات الاسمية، والمتدرجة، والْمُقاسة.

الدوائر المتعددة:

في حالة الدوائر المتعددة، حيث تمثل كل دائرة فئة قائمة بذاتها، يراعى عنـــد تحديد الشكل، الذي يمثل الفئة المحددة مراعاة تناسب مـــساحتها مـــع مـــساحة الأشكال التي، تمثل الفئات الأخرى، كل حسب مرات تكرارها. ويجب ملاحظة عدم الاعتماد في رسم هذه الدوائر على القطر. فقد نظن بأن القطر الذي يبلـــغ طوله سنتيمترين سيعطي مساحة تساوي ضعف المساحة، التي يعطيها القطر الذي يبلغ طوله سنتيمترا واحدا، ولكن الحقيقة بخلاف هذا الظـــن. فالنتيجـــة هـــي الحصول على دائرة تبلغ أربعة أضعاف الدائرة التي لا يزيد قطرها عن ســـنتيمتر واحد؛ وليس ضعفين فقط[٢٤٢]. وذلك لأن الدائرة ليست ذات بعد واحد، فهي

(٢٤٢) Glass Stanley pp. 50-52 ; Smith et. al. pp. 206-217.

مساحة ذات بعدين.

ويمكن عمل الدوائر المستقلة أو المتداخلة باتباع الخطوات التالية:

١- استخراج تكرارات الفئات المختلفة، واستخراج نسبها المئوية.

٢- اعتبار النسب المئوية مساحات دوائر، وليست أقطاراً.

٣- استخراج نصف القطر، بقسمة المساحة على ط ( أي على ٣ر١٤)، واستخراج الجذر التربيعي للناتج.

ومثاله، في حالة البرامج الدرامية في الجدول (١-١٩) فإن مساحة دائرته هي: ٤٥، ٤٥، نقسمها على "ط"، أي (٤٥، ٤٥ ÷ ١٤، ٣ = ٤٧، ١٤).

وجذرها التربيعي = ٨، ٣. وهو نصف القطر للدائرة التي تمثل البرامج الدرامية، ونفعل ذلك مع كل نوع من أنواع البرامج الأخرى في الدراسة.

الدائرة الواحدة:

في حالة استخدام دائرة واحدة لعدد من الفئات، فإنه يتم تحديد الزوايا أو المساحات التي تحتلها كل فئة باتباع الخطوات التالية:

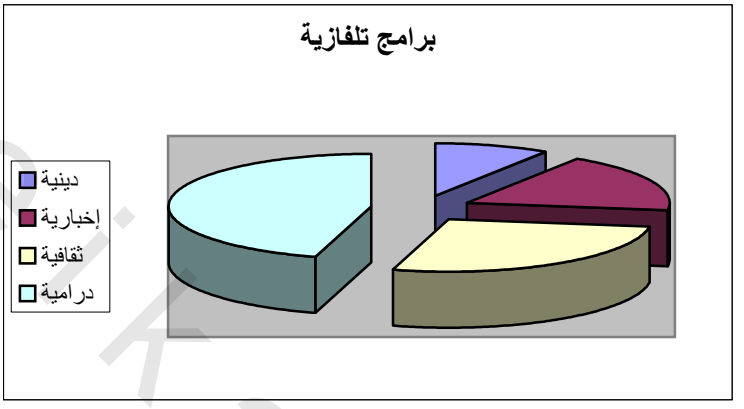
١- نستخرج نسبة كل فئة في المساحة الدائرية أو مقدار الزاوية التي تحتلها بضرب مرات تكرار الفئة في ٣٦٠.

٢- قسمة ناتج الخطوة (١) على مجموع الحالات، أي مجموع تكرار الفئات كلها. ولو أخذنا عدد البرامج الدينية في الجدول (١-١٩) فإن العملية الحسابية ستكون كما يلي:

$$\text{النسبة أو مقدار الزاوية} = \frac{٥ \times ٣٦٠}{٥٥} = ٣٢,٧$$

وهكذا نفعل مع كل قيمة أو فئة، ولكن يلاحظ أن الدائرة عادة لا تحتمل فئات كثيرة. لهذا يفضل عدم زيادة عدد الفئات في الدائرة الواحدة إلى درجة

تصبح معها الدائرة مكتظة أكثر مما تحتمل. ولو طبقنا هذه العملية على الجدول (١-١٩) لخرجنا بالشكل (٦-١٩).




**الشكل (٦-١٩)**

**الصـــــــور:**

وتظهر الصور مثلا في شكل أحرف أو أرقام أو أحياء (إنسان، حيوان، أشجار) أو سيارات أو حافلات أو... وليس هناك حدود للأشكال التي تظهر بها. وهي تكون عادة مرتبطة بمضمون الرسم البياني، مثلا صور الآدميين لبيان عدد الآدميين، والبراميل لبيان عدد براميل الزيت...

فقد نرسم شكل إنسان مقابل كل ألف أو مليون إنسان، أو برميل مقابل كل ألف أو مليون برميل زيت...

**رسم بياني باستخدام Excel:**

هناك برامج عديدة يمكنها عمل الرسوم البيانية، ومنها SPSS، ومنها برنامج إكسيل Excel المتوفر ضمن مجموعة البرامج المكتبية للمايكروسوفت Microsoft Office. ويمكن عمل رسم بياني متعدد الأشكال من الجدول (١-١٩) باستخدام



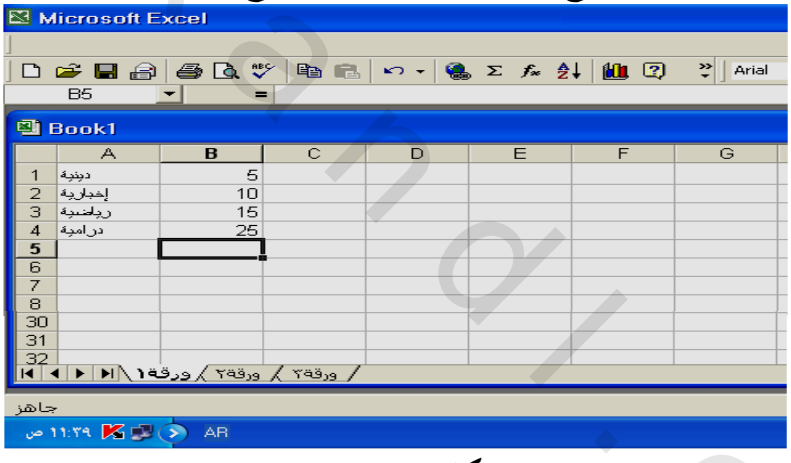
obeikandl.com

برنامج مايكروسوفت أوفيس ٢٠٠٠، باتباع الخطوات التالية[٢٤٣]:

١- افتح برنامج إكسيل بالنقر مرتين على رمز البرنامج X ستجد جدولا، عموده الرأسي الأيسر المرقم يمثل الحالات، ونسميه "ص" (X) ويستوعب آلاف الحالات. ويمثل الصف العلوي المتغيرات أو أوصاف الحالات (مثلا: الكمية، أو الجودة) ونسميه "س" (y) ويستوعب أكثر من مائتي متغير.

٢- أدخل البيانات الموجودة في الجدول (١-١٩) بكتابة البرامج تحت بعضها على العمود الأول من جهة اليسار، ثم عددها في العمود الرأسي الذي يليه إلى اليمين كما في الشكل ( ٧-١٩).

نموذج لصفحة البيانات في برنامج إكسل




**شكل ( ٧- ١٩)**

٣- اكتب، مثلا في العمود A مثلا "دينية" (اسم الحالة) وفي العمود B "٥" (قيمة متغير الكمية) وهكذا بالنسبة لبقية الحالات (أنواع البرامج) وعدد برامجها.

٤- انقر رمز الرسم البياني في شريط الأدوات المعنونة ب (Microsoft Excel تظهر نافذة (الخطوة ١) بها خياران: أنواع مخصصة (٢٠)، وأنواع قياسية.

(٢٤٣) وتختلف الصيغ الجديدة قليلا. Office 2000.

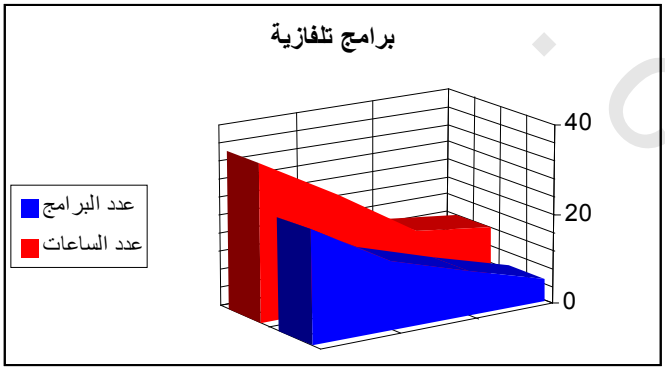
اختر واحدة منها. وهناك أيضاً ١٤ خيارا رئيسيا للشكل (أعمدة، دائرة، خطوط...) ويتفرع كل شكل رئيس إلى تفريعات، فيبلغ مجموعه ٧٣ شكلا. فاختر واحدا منها مثلا: الأعمدة.

٤- انقر "التالي"، يظهر الشكل المطلوب. (الخطوة ٢) وتمنحك فرصة الاختيار بين أعمدة مستقلة أو صفوف، أي أعمدة متلاصقة. كما يظهر الشكل المطلوب، ويمنحك فرصة (سلسلة، ونطاق البيانات)

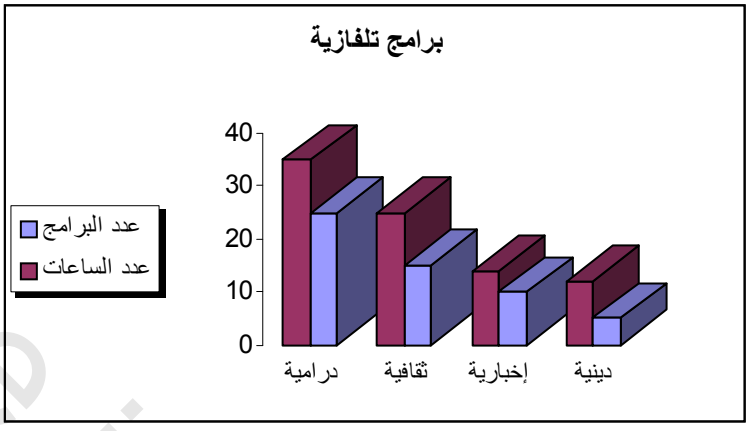
٥- انقر "صفوف"، سيظهر كل نوع من البرامج بلون، وتظهر لوحة توضيحية تقابل بين الألوان وأنواع البرامج.

٦- انقر "إنهاء"، في الخطوة الثالثة، وسيكون الرسم البياني جاهزا للنسخ والنقل إلى Microsoft Word.

وتختلف الخطوات قليلا، حسب صيغة برنامج "مايكروسوفت أوفيس" الذي يتبع له برنامج "إكسل". وهناك طرق متعددة، وفرص متعددة للخروج من الأشكال الأصلية. ويتم ذلك، مثلا بنقر الشكل مرتين متتالية، وعند ظهور زواياه، يمكن سحب الزاوية، لتغيير الشكل النهائي للرسم البياني... وانظر مثلا الأشكال (٨-١٩) و (٩-١٩).




**الشكل (٨-١٩)**




**الشكل (٩-١٩)**

وفي حالة استعمال Microsoft Excel 2007، مثلا تحتاج إلى: فتح البرنامج، وإدخال البيانات كما في الشرح السابق. ثم النقر على "إدراج" فاختيار الشكل الذي تريده من المتوفر. ثم النقر على "تخطيط" ، ثم "عنوان المخطط"، و"عنوان المحاور"، لإدخال العناوين التي تريدها وبالطريقة التي تختارها. وطريقة إدخال العناوين هي أن تنقر على نوع العنوان، فيفتح لك مستطيلا مكتوبا فيه، مثلا "عنوان المخطط". فتضع المؤشر فيه، وتمسح المكتوب، وتكتب بديلا عنه ما تريد، ثم تنقر خارج المستطيل.

**تمرينات:**

١- اعمل من مرات التكرار في الجدول رقم (٤) في الفصل السابق رسما بيانيا بالخطوط، مع تعليق على ما توحي به من معلومات.

٢- اعمل من النسب المئوية في الجدول رقم (٥) في الفصل السابق رسما بيانيا بالأعمدة، مع تعليق على ما توحي به من معلومات.

٣- اعمل من الجدول رقم (٦) في الفصل السابق رسما بيانيا بالخطوط أو



obeikandl.com

الأعمدة، مع كتابة عنوان الرسم وعناوين المتغيرات.

٤- اعمل رسما بيانيا بالمربعات المتداخلة، من النسب المئوية التالية، التي تمثل نسبة البرامج المحلية في محطة للإذاعة خلال أربع سنوات: ٢٠، ٤٠، ٦٠، ٨٠.

٥- اعمل رسما بيانيا بالدوائر المنفصلة أو المتداخلة، من القيم التالية، التي تمثل المعدل السنوي الذي أحرزه أحد الطلبة خلال السنوات الدراسية الأربع، ٦٠ ، ٧٠، ٨٠، ٩٠.

obeikandl.com

# الفصل العشرون
# النـــزعة المركزية والتشتت

لقد تعرفنا على بعض الأساسيات في الإحصاء الوصفي، في الفصول السابقة. وسوف نتعرف، في هذا الفصل على بعض المقاييس الإحصائية الوصـــفية، الـــتي تزودنا بالمعلومات اللازمة لإجراء التحليلات الإحصائية الاستنتاجية. وسيـــشمل الحديث: مقاييس النـــزعة المركزية، ومقاييس التشتت.

## مقاييس النـزعة المركزية:

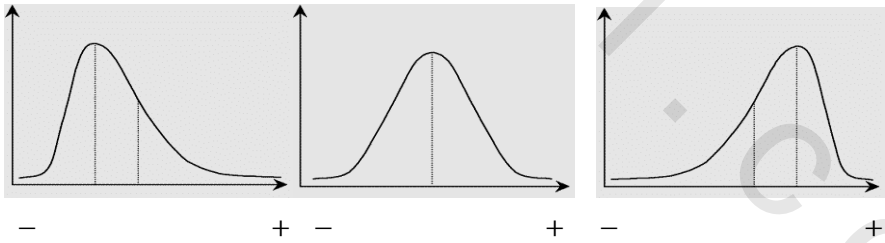
من أهداف مقاييس النـــزعة المركزية Measures of Central Tendency[٢٤٤] الحصول على رقم واحد، يساعد في إعطاء تصور عن مجموعة من الـــصفات أو القيم. فمعرفة القيمة التي تقترب من مركز المجموعة، أي التي تدور حولها معظم القيم تعطي فكرة تقريبية عن القيم الأخرى. وذلك لأن معظم القيم الأخرى إما أن تكون مساوية لها أو مقاربة، ونسبة قليلة جدا تزيد عنها أو تقل عنها، بشكل واضح. ولهذا السبب، فإن مقياس النزعة المركزية يفيدنا في التعرف على الـــصفة البارزة، بين مجموعة من الناس أو المخلوقات أو الأشياء، أو الرأي العام أو التوجه السائد بين مجموعة من الناس، أو الشخصية أو الأشياء التي لها شعبية كبيرة بـــين مجموعة من الناس...

وإذا وضعنا في الذهن نظرية الاتجاه المركزي central limit theorem ونظرية التوزيع الطبيعي، فإن هذا يعني أن القيمة المتوسطة، بالنسبة لقاعدة الشكل الهرمي

(٢٤٤) Glass pp. 57-74؛ أبو عمة وآخرون ص ٥١-٧٥.

تقع في الغالب على سمت قمة الهرم، وانظر الأشكال(١-٢٠) و (٢-٢٠) و(٣-٢٠). وكما قلنا سابقا فإن المساحة التي تقع داخل الشكل الهرمي إنما تمثل جميع أفراد المجتمع أو العينة. لهذا، فكلما اقتربنا من نقطة قمة الهرم فإن المساحة تصبح أكبر، وكلما ابتعدنا عنها إلى طرفي الشكل الهرمي فإن المساحة تصغر. ويشير التوزيع الطبيعي إلى ميل معظم أفراد المجتمع إلى المقياس المتوسط، تماما كما أن المساحة حول المتوسط أكبر من المساحات التي تقترب من الأطراف. فالهرم يعبر عن التوزيع الطبيعي Normal Distribution، حيث تقع نصف الحالات (الأفراد) إلى يمين نقطة القمة، والنصف الآخر إلى يسارها، تقريبا.

والمقيسات عموما توزيعها طبيعي، أي تأخذ الشكل الهرمي المتوازن. ومن أمثلة المقيسات: الذكاء، والطول، والانتماء الديني. (انظر فصل العينة ومجتمعها). فهناك قلة من الناس تحظى بذكاء حاد جدا، وقلة من الناس تبتلى بذكاء منخفض جدا. أما معظم الناس فهُم متوسطو الذكاء. وما يقال عن الذكاء يقال عن الطول، والوزن، والانتماءات الدينية... وهذا يعني أن كل حالة وقيمة تزيد عن المتوسط تقابلها حالة وقيمة تنقص عن المعدل الوسط كما في الشكل (٢-٢٠).




**الشكل (١-٢٠)** **الشكل (٢-٢٠)** **الشكل (٣-٢٠)**

يضاف إلى ذلك أن هناك حالات انحراف عن التوزيع الطبيعي، فقد تنحرف قمة الهرم إلى اليمين أو الشمال قليلا أو كثيرا، حسب طبيعة العينة، أي أن الغالبية من الطلبة مثلا يميلون إلى الحصول على درجات عالية في مادة محددة كما في

الشكل (١-٢٠) أو على درجات منخفضة كما في الشكل (٣-٢٠). وبعبارة أخرى، قد تنحرف الغالبية إلى الزيادة (+) أو إلى النقصان (-) في اتجاه الحالات الشاذة في التوزيع الطبيعي.

ولو افترضنا أن الخط يعبر عن درجة الانتماء إلى ديانة محددة، فإن هذا يعني أن أقل الأفراد انتماء إلى هذه الديانة يقعون في أقصى اليسار من الخط، وأكثرهم انتماء فيقعون في أقصى اليمين. أما الغالبية العظمى فهي بين المجموعتين المتناقضتين؛ ويقعون حول النقطة المركزية التي نعطيها القيمة "صفر". وتقع حولها الحالات التي تزيد عنها بانحراف موجب (١ أو ٢ أو...) أو تنقص بانحراف سالب (١- أو ٢- أو...).

ويتم حساب النزعة المركزية بطرق مختلفة منها: المتوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال، والمئيني الخمسون.

**المتوسط الحسابي:**

تختلف طريقة حساب المتوسط الحسابي mean / average قليلا بناء على نوع القيم أو البيانات؛ وهناك نوعان من القيم: القيم غير المتكررة والقيم المتكررة، سواء ما كان منها قيمة فعلية أو مصطنعة.

القيم المتكررة:

ويحسب المتوسط الحسابي للقيم المتكررة في ظل المعادلة التالية:

المعادلة: $\overline{س}$ ($\overline{X}$) = $\frac{مج\ س}{ن}$

- $\overline{س}$ ($\overline{X}$) = المتوسط الحسابي للعينة، أما المتوسط الحسابي للمجتمع فيرمز له بالرمز س ج ($\mu$).
- مج $\overline{س}$ = مجموع قيم الحالات.
- ن (n) = عدد الحالات أو مرات تكرار القيم، المتعددة في العينة، ولعدد

الحالات في المجتمع فله الرمز نج (N).

وهذا يعني اتباع الخطوات التالية:

١- نجمع قيم الحالات، أي نستخرج (مج س).

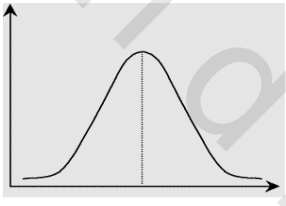
٢- نقسم (مج س) على عدد الحالات أو مجموع مرات التكرار (ن).

ويلاحظ أن عدد الفئات أو القيم شيء مختلف عن عدد الحالات أو الأفراد، إلا في حالة عدم تكرار القيمة الواحدة. هنا فقط يتساوى عدد الفئات مع عدد الحالات. فعدد الحالات يمثله عدد الطلاب مثلا وعدد القيم أو الفئات تمثله الدرجات المختلفة.

ففي حالة الأرقام: ٩٠، ١١٠، ٦٠، ١٦٥، ١٧٥ التي تمثل الأطوال لأفراد إحدى الأسر بالسنتيمترات، فإن العملية الحسابية ستكون كما يلي:

مج س= ٩٠+ ١١٠+ ٦٠+ ١٦٥ + ١٧٥ = ٦٠٠

$\bar{س}$ = ٦٠٠ ÷ ٥ = ١٢٠



**شكل (٤-٢٠)**

وهذا يعني أن المتوسط الحسابي يساوي ١٢٠ وموقعه هو النقطة التي تقع في منتصف قاعدة الشكل الهرمي. كما في الشكل (٤-٢٠) أي المتسامت مع قمة الشكل الهرمي.

القيم المتكررة:

يحسب المتوسط الحسابي للقيم المتكررة باستعمال المعادلة التالية:

$$\bar{س} = \frac{\text{مج س ك}}{\text{ن}}$$

- مج س ك = مجموع القيم بعد ضربها في مرات تكرارها.

وبتطبيقها على الجدول رقم (١-٢٠) تكون النتيجة كما يلي:

= ٤٧٩٧ ÷ ٦٠ = ٧٩,٩٥

| رقم الفئة | الدرجة (س) | التكرار (ك) | س x ك |
|---|---|---|---|
| ١ | ٥٠ | ٥ | ٢٥٠ |
| ٢ | ٧٠ | ٧ | ٤٩٠ |
| ٣ | ٧٥ | ٩ | ٦٧٥ |
| ٤ | ٨٠ | ٢٣ | ١٨٤٠ |
| ٥ | ٩٥ | ٨ | ٧٦٠ |
| ٦ | ٩٧ | ٦ | ٥٨٢ |
| ٧ | ١٠٠ | ٢ | ٢٠٠ |
| | | ٦٠ | ٤٧٩٧ |

**جدول رقم (١-٢٠)**

القيم الفئوية:

المقصود بالقيم الفئوية، القيم التي لا تقبل التجزئة، وتظهر كوحدات اسمية أو متدرجة بدون صفر، سواء كان صفرا حقيقيا أو غير حقيقي.

عند وجود قيم فئوية (مثلا: من ٣٦-٤٥) كما في الجدول (٢-٢٠) يستعاض عن الفئة بمركزها (مس) عوضا عن (س). ويتم الحصول على متوسط بقسمة مجموع الحدين الأدنى والأعلى للفئة على اثنين، كما يلي:

٣٨ = ٢ ÷ ٧٦ = ٤٠ + ٣٦

ويلاحظ ضرورة ضرب كل فئة أو (مس) في مرات تكرارها قبل جمعها وقسمتها على (ن) التي تمثل مجموع مرات الحدوث أو التكرار، وليس على عدد الفئات.

**الوســـــيط:**

الوسيط median هو القيمة التي تتوسط القيم جميعها. وتختلف طريقة التعرف عليها قليلا بحسب اختلاف نوع القيم. وهي ليست من مقاييس النزعة المركزية التي تدخل في العمليات الحسابية الأكثر تعقيدا، أي ليست مثل المتوسط الحسابي في أهميته. ولهذا سنقتصر على شرح ما يمكن حسابه بيسر يدويا، ونترك ما يحتاج إلى عملية حسابية معقدة لبرامج التحاليل الإحصائية.

القيم المتصلة:

وهي القيم متساوية الفترات interval measurement أو ذات الصفر الحقيقي ratio measurement. وهذه لا تصبح متـــصلة إذا تم تـــصنيفها في فئـــات، أي مجموعات تتراوح، مثلا بين ١٠-٢٠، ٢١-٣٠...

يتم التعرف على الوسيط، في حالة القيم غير الفئوية، بالخطوات التالية:

١- نرتب القيم جميعها ترتيبا تصاعديا.

٢- في حالة كون عدد القيم (مج س) يساوي عددا فرديا نختار القيمة التي تترك عددا من القيم دونها مساويا للعدد الذي تتركه أعلاها. فالوسيط في الجدول (١-٢٠) هو القيمة ٨٠.

٣- أما في حالة كون عدد القيم (مج س) يساوي عددا زوجيا، فنأخذ القيمتين المتوسطتين ونجمعهما ونقسم الناتج على اثنين، لنحصل علـــى الوســـيط. فالوسيط في الجدول (٢-٢٠) هو:

٥٣ + ٥٨ = ١١١

١١١ ÷ ٢ = ٥٥,٥



obeikandl.com

| الفئـــــة | مس | مرات التكرار | التكرار التراكمي (مج ك) |
|---|---|---|---|
| ٣٦-٤٠ | ٣٨ | ١ | ١ |
| ٤١-٤٥ | ٤٣ | ١ | ٢ |
| ٤٦-٥٠ | ٤٨ | ٢ | ٣ |
| ٥١-٥٥ | ٥٣ | ٤ | ٨ ك١ |
| ٥٦-٦٠ | ٥٨ | ٣ | ١١ ك٢ |
| ٦١-٦٥ | ٦٣ | ١ | ١٢ |
| ٦٦-٧٠ | ٦٨ | ٣ | ١٥ |
| ٧١-٧٥ | ٧٣ | ١ | ١٦ |
| | | ١٦ | |

**الجدول (٢-٢٠)**

القيم الفئوية:

وهناك اختلاف في طريقة حسابها، وهي طريقة فيهـــا تعقيـــد، والأفـــضل الاستعانة ببرنامج إحصائي مثل SPSS 15.0 لاستخراجه.وهناك اختبارات تباين مبنية عليها.

**المنـــــوال:**

المنوال mode هو القيمة أو الفئة التي تتكرر أكثر من غيرها. وهي ليست من مقاييس النزعة المركزية التي تدخل في العمليات الحسابية الأكثر تعقيدا، أي ليست مثل المتوسط الحسابي في أهميته. ولهذا سنقتصر على شرح ما يمكن حسابه بيسر يدويا، ونترك ما يحتاج إلى عملية حسابية معقدة لبرامج التحاليـــل الإحـــصائية. ونقتصر هنا على شرح طريقة حساب القيم غير الفئوية[٢٤٥].

(٢٤٥) أبو عمة وآخرون ص ٧١-٧٢.

القيم غير الفئوية:

يمكن تحديد المنوال للقيم غير الفئوية بالخطوات التالية:

١- ترتيب القيم تصاعديا أو تنازليا وفي موازاتها مرات تكرارها حسب قواعد الجداول التكرارية.(انظر الوحدات القياسية والجدولة).

٢- ننظر أي القيم تكررت أكثر من غيرها.

يلاحظ أننا ننتهي أحيانا بمنوالين أو أكثر أو بدون منوال في حالات غير طبيعية. وهذا ما يميز المنوال كمقياس للنزعة المركزية حيث يستطيع تصوير أكثر من نقطة مركزية واحدة.

**المئيني الخمسون:**

هناك مقاييس متعددة للنزعة المركزية، ومنها صيغ معدلة مما سبق ذكره. ومن المقاييس المستمدة من المئينات الخمسين 50 Percentile حيث يحتل المئيني الخمسون أيضاً النقطة المركزية. ويتم حسابه بطرق مختلفة منها الخطوات التالية:

ويلاحظ أن القيم مبنية على الجدول (٣-٢٠)[٢٤٦]:

١- ترتب القيم ترتيبا تصاعديا ونوجد عمودا تراكميا للتكرارات كما في الجدول (٢-٢٠).

٢- نقسم مجموع التكرارات على اثنين، وذلك لتحديد التكرار أو الحالة التي تقع وسط العمود التراكمي، تقريبا:

المئيني الخمسون، $\frac{١٦}{٢} = ٨$ = ٠,٥٠

٣- ننظر في الجدول لتحديد القيمة المناظرة لنتيجة الخطوة (٢). والقيمة المناظرة، في جدول (٢-٢٠)، هي (مس) تساوي ٥٣.

(٢٤٦) Glass and Stanley pp. 33-38.



obeikandl.com

٤- نستخرج الحد الأدنى الحقيقي للقيمة التي تم التوصل إليها في الخطوة (٣)، وهي: ٥٢,٥ (لأن القيمة تمتد من ٥٣ - ٥٣,٤).

٥- نطرح قيمة التكرار التراكمي الذي يأتي مباشرة قبل التكرار التراكمي الذي تم تحديده في الخطوة (٢) من التكرار التراكمي المناظر للقيمة التي تم تحديدها في الخطوة (٤): ٨ - ٤ = ٤

٦- نقسم ناتج الخطوة (٥) على مرات تكرار القيمة التي تم تحديدها في الخطوة (٣): ٤ ÷ ٤ = ١

٧- نضيف ناتج الخطوة (٥) إلى الحد الأدنى للقيمة التي تم تحديدها في الخطوة (٤) : ٥٢,٥ + ١ = ٥٣,٥

وهذا هو المئيني الخمسون للقيم الموجودة في الجدول (٢-٢٠).

ويتم تحديد قيمة المئيني العشرين ( ٠,٢٠ ) بقسمة مجموع التكرارات على ٥ في الخطوة الثانية، وأما المئيني ( ٠,٢٥ ) فيتم حسابه بقسمة مجموع التكرارات على ٤. وذلك لأن الخمسين نصف المائة، والعشرين خمس المائة، والخمس وعشرين ربع المائة. وبقية الخطوات كما هي.

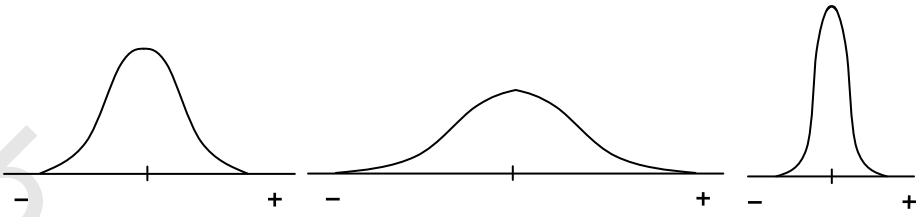
## مقاييس التشتت:

لقد لاحظنا من قبل، بأن مقياس النزعة المركزية يزودنا بالقيمة الشعبية أو الشائعة، التي تدور حولها معظم القيم. أما مقياس التشتت فيزودنا بدرجة التباين، أي الاختلاف بين القيم. وبهذا يمكننا من خلال هذين المقياسين تكوين صورة متكاملة عن أي مجموعة من القيم تنتمي إلى عينة واحدة أو مجتمع واحد.

فمقاييس التشتت Measures of Variability[٢٤٧] تهدف إلى معرفة درجة التباين بين القيم أو الحالات المختلفة في المجموعة الواحدة. مثلا: هل درجات

(٢٤٧) Glass and Stanley pp. 75-88؛ أبو عمة وآخرون ص ٨٩-١١٣.

الطلاب في مادة قاعة البحث متقاربة؟ أو متباعدة؟ أو معتدلة؟




**الشكل (٥-٢٠)** **الشكل (٦-٢٠)** **الشكل (٧-٢٠)**

وإذا اعتبرنا الأشكال الهرمية هي درجات التحصيل المحددة، فإن الشكل (٥-٢٠) يدل على أن مستوى الدرجات متقارب بين الطلاب. والشكل (٦-٢٠) يدل على أن الدرجات مشتتة وأن هناك فروقا كبيرة بين الدرجات، والشكل (٧-٢٠) يدل على أن الاختلاف أقل.

وتتم معرفة درجة التشتت بعدد من الطرق منها: المدى المطلق، والمدى الربعي (الربيعي)، والانحراف المتوسط، والانحراف المعياري.

**المدى المطلق:**

المدى المطلق range هو الفرق بين أدنى قيمة وأعلى قيمة. فمثلا في حالة الأرقام التالية: ٤٥، ٥٠، ٥٢، ٧٠، ٨٢ يمكننا ترتيب القيم تصاعديا مثلا، ثم نطرح القيمة الصغرى من القيمة الكبرى.

المدى المطلق = ٨٢ - ٤٥ = ٣٧

**المدى الربعي:**

المدى الربعي، أو ما يسمى أحيانا بالمدى الربيعي هو الفرق بين الربع الأدنى لمجموعة من القيم والربع الأعلى، أي الفرق بين نسبة ٠,٢٥ ونسبة ٠,٧٥ (الفترة بين المئيني ٠,٢٥ والمئيني ٠,٧٥). ويستخدم هذا المقياس لتجنب أثر القيم المتطرفة بالزيادة أو النقصان.



obeikandl.com

ولحساب المدى الربعي نتبع الخطوات التالية:

١- نستخرج المئيني الخمس وعشرين، والمئيني الخمس وسبعين باتباع خطوات استخراج المئيني الخمسين الموضح سابقا، عند الحديث عن مقاييس النزعة المركزية.

٢- نطرح قيمة المئيني الخمس وعشرين من قيمة المئيني الخمس وسبعين، والناتج هو المدى الربعي.

**الانحراف المتوسط:**

الانحراف المتوسط variance ويشار إليه بالرمز "ع$^{٢}$" (S) بالنسبة للعينة و"عج$^{٢}$" ($\delta$) بالنسبة للمجتمع. وهو مجموع انحراف الحالات عن المتوسط الحسابي لهذه الحالات، مقسوما على عدد الحالات (مرات التكرار). وفيما يلي سيتم استعراض طريقتين لاستخراجه: إحداهما للقيم التي لا تتكرر، والأخرى للقيم التي تتكرر أكثر من مرة واحدة.

القيم غير المتكررة:

لاستخراج الانحراف المتوسط، حيث لا تتكرر القيمة إلا مرة واحدة، يمكن استخدام المعادلة التالية(٢٤٨):

$$ع^{٢} = \frac{مج\ س}{ن} = \overline{س}$$

وهذا يعني اتباع الخطوات التالية، عند تطبيقها على الجدول (٣-٢٠):

١- نستخرج المتوسط الحسابي (س) للقيم كلها، حسب ما تم بيانه سابقا.

$$\overline{س} = ٣٥ \div ٥ = ٧$$

٢- نطرح المتوسط الحسابي من كل قيمة ($\overline{س}$ — س) ونقوم بتربيع النتيجة،

(٢٤٨) Glass and Stanley pp. 81-82؛ Koosis pp. 26-27؛ أبو عمة وآخرون ص١٠٠-١٠١.

للتخلص من العلامة السالبة، التي قد تعوق عملية حساب متوسط الانحرافات كما في الجدول (٣-٢٠)، مثلا بالنسبة للقيمة الأولى: ٤-٧ = -٣

للتخلص من العلامة السالبة نضرب ناتج الطرح، لكل قيمة في نفسه، أي نقوم بتربيعها: ٣× ٣ = ٩

| س | (س − $\bar{س}$) | (س − $\bar{س}$)٢ |
|---|---|---|
| ٤ | ٣- | ٩ |
| ٦ | ١- | ١ |
| ٧ | ٠ | ٠ |
| ٨ | ١ | ١ |
| ١٠ | ٣ | ٩ |
| ٣٥ | ٠ | ٢٠ |

**الجدول (٣-٢٠)**

٣- نجمع ناتج الخطوة (٢) بالنسبة للقيم، كلها، كما في الجدول (٣-٢٠):

٢٠ = ٩ + ١ + ٠ + ١ + ٩

٤- نقسم ناتج الخطوة (٣) على عدد الحالات (مجموع مرات التكرار)، للحصول على الانحراف المتوسط: ٢٠ ÷ ٥ = ٤

القيم المتكررة:

لاستخراج الانحراف المتوسط للعينة، في حالة وجود حالات تتكرر أكثر من مرة، كما في الجدول (٤-٢٠) فالمعادلة كما يلي بالنسبة للعينة[٢٤٩]:

$$ع٢ = \frac{مج\ ن\ س - \{(مج\ ك\ س)٢\ ن\}}{ن - ١}$$

(٢٤٩) Glass and Stanley pp. 79-86؛ Koosis pp. 31-34.

| القيمة س | تكرارات ك | س$^{٢}$ | (س$^{٢}$)ك | (س)ك |
|---|---|---|---|---|
| ٤ | ١ | ١٦ | ١٦ | ٤ |
| ٦ | ٢ | ٣٦ | ٧٢ | ١٢ |
| ٧ | ٣ | ٤٩ | ١٤٧ | ٢١ |
| ٨ | ٢ | ٦٤ | ١٢٨ | ١٦ |
| ١٠ | ١ | ١٠٠ | ١٠٠ | ١٠ |
| | ٩ | | ٤٦٣ | ٦٣ |

**الجدول (٤- ٢٠)**

ويتم ذلك باتباع الخطوات التالية(٢٥٠):

١- ترتب القيم (س) ترتيبا تصاعديا مع مرات تكرارها، كما هو موضح في الجدول (٤-٢٠) ونقوم بتربيع كل قيمة بشكل مستقل. ثم نضرب كل قيمة بعد تربيعها في مرات تكرارها. ثم نحصل على المجموع الكلي وهو في الجدول (٥-٢٠) يساوي ٤٦٣.

٢- نضرب كل قيمة في مرات تكرارها ، ونستخرج مجموعها وهو يساوي: ٦٣.
ثم نقوم بتربيع هذا الناتج: ٦٣× ٦٣ = ٣٩٦٩. ثم نقسم الناتج على مجموع الحالات: ٣٩٦٩ ÷ ٩ = ٤٤١.

٣- نطرح ناتج الخطوة (٢) من ناتج الخطوة (١): ٤٦٣ – ٤٤١ = ٢٢

٤- نقسم ناتج الخطوة (٣) على عدد الحالات، بعد حذف حالة واحدة. فيكون الناتج هو الانحراف المتوسط **للعينة**: ٢٢ ÷ ٨ = ٢,٧٥

يلاحظ أن القسمة في حالة الانحراف المتوسط **للمجتمع** "عج$^{٢}$" على جميع الحالات، أي بدون حذف أي حالة.

(٢٥٠) Glass and Stanley p. 81-83



obeikandl.com

القيم الفئوية:

لحساب الانحراف المتوسط للقيم الفئوية نقوم بالعملية الحسابية نفسها مع اعتماد وسط الفئة، أي قيمة (مس) بدلا من قيمة(س).

**الانحراف المعياري:**

الانحراف المعياري standard deviation هو معدل الانحراف الموحد الذي تقاس به الانحرافات عن المتوسط الحسابي للحالات(٢٥١).

ونستخرج ذلك باستخراج الجذر التربيعي للانحراف المتوسط.

فإذا كان الانحراف المتوسط **للمجتمع** هو: عج$^{٢}$ = ٢,٧٥

فإن الانحراف المعياري للمجتمع هو = عج ($\delta$) = ١,٦٦

وإذا ما كان الانحراف المتوسط **للعينة** هو: ع$^{٢}$ = ٤

فإن الانحراف المعياري للعينة سيكون: ع$^{٢}$(S) = ٢

ويلاحظ أن المعادلة لاستخراج الانحراف المعياري للعينة "ع" تختلف عن المعادلة لاستخراج الانحراف المعياري للمجتمع "عج". ويتمثل الفرق في كون القسمة تكون على عدد الحالات ناقص واحد في حالة العينة، أما في حالة المجتمع فتكون القسمة على مجموع الحالات كلها.

**برنامج SPSS ومقاييس النزعة المركزية والتشتت:**

لاستخراج مقاييس النزعة المركزية والتشتت نحتاج التعرف على المقاييس المتوفرة في البرنامج، وخطوات استخراج المختار منها، ثم التعرف على خطوات استخراجها.

---

(٢٥١) Glass and Stanley p. 82؛ أبو عمة وآخرون ص ١٠٤-١٠٧.



obeikandl.com

**المقاييس الرئيسة للنـــزعة المركزية والتشتت:**

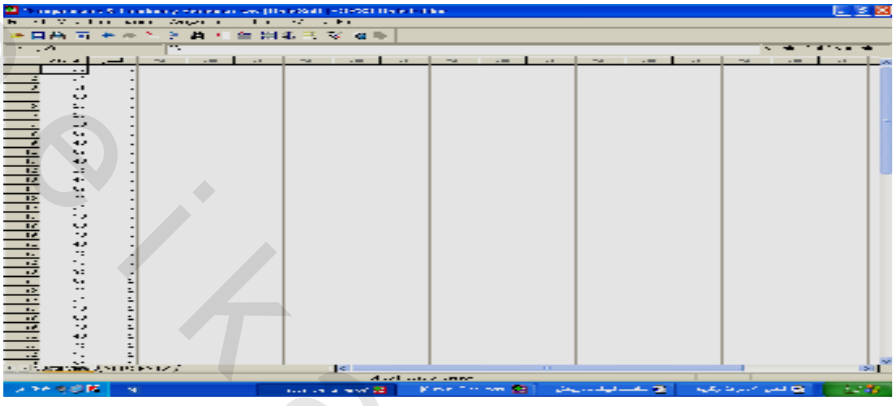
يوفر برنامج SPSS 15.0 عددا من الطرق للحصول على مقاييس الـــنزعـــة المركزية والتشتت، وإحداها تشتمل على ما في الجدول (٥-٢٠).

| بالإنقليزية | بالعربية | المستفاد من المصطلح |
|---|---|---|
| Mean | المتوسط الحسابي | معرفة القيمة التي تتجمع حولها معظم الحالات |
| Median | الوسيط | تؤدي وظيفة المتوسط الحسابي بطريقة أخرى. |
| Mode | المنوال | = = = = = = |
| Skewness | موقع المتوسط | يوضح هل الموقع (طبيعي) أو يميل إلى اليمين أو إلى اليسار. فمثلا قد يكون المستوى العام للطلبة مرتفع فيميل إلى اليمين. |
| Kurtosis | ارتفاع المتوسط | يوضح نسبة الحالات التي يمثلها المتوسط. فمثلا إذا كان منخفضا يدل على أن المتوسط يمثـــل نـــسبة ليست كبيرة وإذا كان مرتفعا فيمثل نسبة كبيرة. |
| Variance | الانحراف المتوسط | |
| Max | الحد الأقصى | اختصار Maximum |
| Min | الحد الأدنى | اختصار Minimum |
| Std Dev | الانحراف المعياري | مقياس تـــشتت معيـــاري يـــسهم في إجـــراء التحليلات الإحصائية الاستنتاجية. |
| Range | المدى المطلق | مقياس تشتت مبسط |

**الجدول (٥-٢٠)**

## خطوات استخراج المقاييس المطلوبة:

لاستخراج المقاييس المختارة للنـــزعة المركزية والتشتت بعد إدخال البيانات وكتابة المواصفات وحفظهما كما في الشكل (٥-٢٠) نحتاج إلى الخطوات التالية:



**الشكل (٥-٢٠)**

١- انقر Analyze.

٢- انقر Descriptive Statistics.

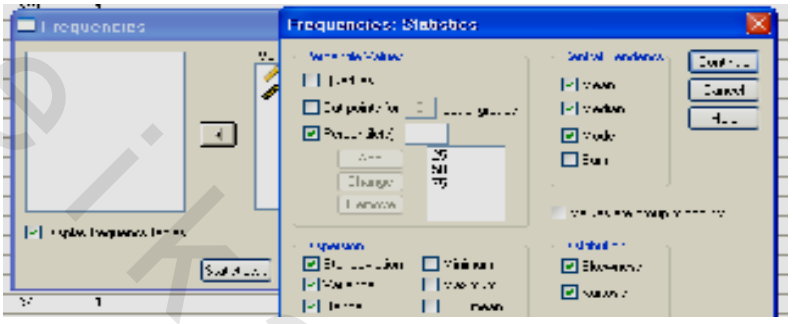
٣- انقر Frequencies الشكل (٦-٢٠).

**الشكل (٦-٢٠)**

٤- انقل المتغيرات المطلوب تحليلها إلى المستطيل المعنون بـــ Variable بالنقر على المتغير المطلوب، ثم النقر على رأس السهم، ثم انقل المتغير الآخـــر بالطريقـــة

نفسها.

٥- انقر Statistics، وقم بتحديد المقاييس التي تريدها بالنقر في المربعات المجاورة لها، أو بالنسبة للمئينات فاكتب النسبة التي تريدها في مستطيل Percentiles ثم انقر Add، ثم انقر في المستطيل واكتب النسبة الثانية، ثم...الشكل (٧-٢٠).




**الشكل (٧-٢٠)**

**Statistics**

christian character Nar

| | | |
|---|---|---|
| N | Valid | 15 |
| | Missing | 1 |
| Std. Deviation | | .19257 |
| Variance | | .037 |
| Skewness | | .196 |
| Std. Error of Skewness | | .580 |
| Kurtosis | | -.797 |
| Std. Error of Kurtosis | | 1.121 |
| Range | | .62 |

**Statistics**

christian character Nar

| | | |
|---|---|---|
| N | Valid | 15 |
| | Missing | 1 |
| Mean | | 2.3547 |
| Median | | 2.3500 |
| Mode | | 2.43 |
| Percentiles | 25 | 2.1800 |
| | 50 | 2.3500 |
| | 75 | 2.4600 |

**الجدول (٦-٢٠) الجدول (٧-٢٠)**

٦- انقر Continue، ثم انقر OK لتظهر لك نتيجة التحاليل التي طلبتها من مقـــاييس النزعة المركزية، الجدول (٦-٢٠) ومقاييس التشتت، الجدول (٧-٢٠).



obeikandl.com

وهنا نلاحظ أننا اخترنا من النزعة المركزية المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال، ومن المئينات: ٢٥، ٥٠، ٧٥. ويلاحظ أن قيمة المئيني ٥٠ تعادل قيمة الوسيط، وتقترب من قيمة المتوسط الحسابي كما هو متوقع.

ومن مقاييس التشتت تم اختيار: الانحراف المعياري والانحراف المتوسط، واتجاه المتوسط skewness ودرجة التجمع حول المتوسط kurtosis، وتفاصيل أخرى لا نحتاجها في التحليلات العادية.

**تمرينات:**

يمكن استخدام الطريقة اليدوية أو برنامج SPSS للحصول على المقاييس المطلوبة.

١- أوجد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال، للأرقام التالية، التي تمثل عدد الأخبار المذاعة من إذاعة الرياض خلال أسبوع واحد:

٣٤٨ ٣٠٥ ٣٢٦ ٣٤٧ ٣٣٤ ٣١٦ ٣٣٤

٢- أوجد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال للأرقام التالية، التي تمثل عدد الأخبار المذاعة من إذاعة القاهرة خلال أسبوع واحد:

٣٤٨ ٣٤٩ ٣٤٩ ٣٥٢ ٣٥٤ ٣٥٥

٣- أوجد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال للأرقام التالية، التي تمثل عدد الأخبار المذاعة خلال أسبوع واحد من إذاعة أم درمان:

٣٥٢ ٣٦٣ ٣٦٤ ٣٦٥ ٣٦٩ ٣٨١

٤- ارسم ثلاثة أشكال هرمية من القيم الموجودة في التمرين (١) و(٢) و(٣)، بحيث يكون رأس الهرم مسامتا للنقطة، التي تمثل المتوسط الحسابي على قاعدة الهرم. وقارن بين الأشكال الثلاثة، من حيث الاتجاه العام لعدد الأخبار في الإذاعات الثلاث، ومطابقته للتوزيع الطبيعي.



obeikandl.com

٥- أوجد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال للأرقام التالية، التي تمثل درجات الطلاب في اختبار نصف الفصل الدراسي. وذلك بعد تصنيفها في فئات:

١٥ ٢٢ ٢١ ٢٠ ٢٢ ٢٤ ١٥ ١٨ ٣ ٢١ ٢٠ ٣٥

٤٢ ٢٠ ٣٠ ٢٨ ٣٦ ٣٥ ٧٠ ٥٩ ٣٧ ١٨ ٧ ٤٥

٥٢ ٥٣ ٥٣ ٥٣ ٥٠ ٤٦ ٤٥ ٣٢ ٦٠ ٥٥ ٩٠ ٧٧

٩٠ ٨٠ ١٢ ٢٠ ٧٠ ٢٠ ٢٤ ٤٤ ٢٠ ١٠ ٢٢ ٨٨

٦- أوجد المئيني الخمسين للقيم الموجودة في التمرين (٥).

٧- أوجد المدى المطلق والانحراف المتوسط للقيم التالية، التي تمثل درجات أعمال السنة لثلاثين طالبا في مادة قاعة بحث:

١٢ ١٧ ١٤ ٨ ١٢ ١٠ ١٣ ١٣ ٦ ١٤ ١٥ ١٠

١٢ ١٦ ٣ ١٨ ١١ ١٢ ١١ ١٣ ١٣ ١٢ ١٩ ١٥

١٢ ١٠ ٩ ٥ ١٢ ١٨ ١١ ١٢ ١٣ ٧ ١٥ ٤

٨- أوجد المدى المطلق والانحراف المتوسط للقيم التالية، التي تمثل درجات أعمال السنة لثلاثين طالبا في مادة التحرير الصحفي:

١٤ ١٤ ١٢ ١١ ١٢ ١١ ١٢ ١١ ١١ ١٠ ١١ ١٢

١٤ ١١ ١٢ ١٢ ١٣ ١٣ ١٤ ١٣ ١٣ ١٤ ١٣ ١٣

١٣ ٩ ١٠ ١٥ ١٢ ١٢ ١٣ ١٢ ١٠ ٧ ٨ ٨

٩- أوجد المدى المطلق والانحراف المتوسط للقيم التالية، التي تمثل درجات أعمال السنة لثلاثين طالبا في مادة الإعلام الإسلامي:

١٥ ١١ ١٤ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٥ ٩ ١٠ ١٠ ١١

١٥ ١٢ ١٣ ١٣ ١٢ ١٢ ١٣ ١٣ ١٤ ١٤ ١٣ ١٣

١٥ ٧ ١٧ ٩ ١٠ ١١ ١١ ١٢ ١٣ ١٢ ٨ ١٧



obeikandi.com

١٠- معتمدا على القيم في التمارين (٧) و(٨) و(٩) ارسم ثلاثة أشكال هرمية، وقارن بين هذه الأشكال، من حيث دلالتها على درجة التجانس والتقارب بين درجات الطلاب في المواد الثلاث.

obeikandl.com

# الفصل الحادي والعشرون
# اختبارات الارتباط والتباين

سبق أن تعرفنا في الفصل السابق على بعض مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، وسيتم التعرف في هذا الفصل على بعض اختبارات الارتباط واختبارات التباين. وسيتم الاعتماد على برنامج SPSS 15.0 في إجراء التحليلات الإحصائية للأمثلة.

## اختبارات الارتباط:

يلاحظ أن اختبارات الارتباط measures of correlation تستخدم للوصف وللاستنتاج أيضاً. ولهذا يصنفها البعض ضمن المقاييس الوصفية وهي للاستنتاج أميل(٢٥٢).

ولعل القارئ قد لاحظ أننا في الفصل الثامن عشر، تحدثنا عن جداول تضم معلومات عن متغيرين. وسنتحدث في هذا الفصل عن اختبارات الارتباط بين المتغيرين في محاولة، للتثبت من وجود نوع من العلاقة بينهما. فقد نلاحظ من الجدول، مثلا أن المستمعين من الذكور أكثر من الإناث، بالنسبة للبرامج الإخبارية وأن عدد الإناث أكبر بالنسبة للبرامج الدرامية.

ومع هذا، فإن الجدول التكراري لا يؤكد وجود هذا النوع من الارتباط ولا يزودنا بقياس له. وبعبارة أخرى، فإن الجدول التكراري لا يجعلنا مؤهلين للقول بأن هناك ارتباطا بين أنواع البرامج والذكورة والأنوثة. فالجدول التكراري يقتصر

(٢٥٢) Glass pp. 109-132 ;Koosis pp. 182 -198, 215-234، هويل ص ٢٠٩-٢٣٣.

على وصف الأمور المحسوسة كما هي، وقد يوحي بوجود علاقة. أما اختبارات الارتباط أو اختبارات التباين، فخطوة متقدمة عن خطوة وصف المحسوس، وتُبحِر في عالم الاستنتاج. ويضاف إلى ذلك، أن اختبارات الارتباط قد تقف عند تأكيد نوع من العلاقة (موجبة أو سالبة) بين متغيرين مستقلين. وقد تتجاوز هذه المرحلة، إلى المساهمة في الكشف عن كون أحدهما سببا في حدوث الآخر. ومثال ذلك، عندما يكون الاختبار مقارنة بين مجموعتين متماثلتين أو لمجموعة واحدة في وضعين مختلفين، أي قبل إجراء التجربة عليها وبعدها.

ومثاله الفرضية التي تقول: يرفع التدريب (متغير مستقل) المكثف من مستوى أداء المعلمين والمعلمات (متغير تابع).

ويضاف إلى ثبوت الارتباط بين المتغيرين باختبار الارتباط هناك اختبار يأتي في صحبة تحليلات برنامج إس بي إس إس يسمى اختبار Eta (إيتا). ويسهم هذا الاختبار في تأكيد العلاقة السببية بين المتغيرين المرتبطين أو نفيها. ولتأكيد الارتباط السبَبِي، لابد من الدراسة التجريبية بشروطها أو ما يعادلها، ولاسيما ضرورة التحكم في المتغيرات المتطفلة، التي قد تشارك في التأثير على المتغير التابع.

فبعض اختبارات الارتباط تهدف إلى بيان نوع الارتباط ودرجته. أهناك نوع من الارتباط: موجب (+٠,١) أو سالب (-٠,١) أم ليس هناك ارتباط بتاتا؟ (٠,٠). ويعني الارتباط الموجب وجود تلازم بين متغيرين، ينقصان معا ويزيدان معا، وانظر الشكل (١-٢١) أما الارتباط السالب فيعني إذا زاد أحدهما ينقص الآخر، انظر الشكل (٢-٢١).

وقد يندرج تحتها اختبارات التوافق والتماثل، مثل اختبار "كا تربيع" الذي يقتصر استعماله غالبا على العلاقة الموجبة.

وهناك أنواع متعددة من المعادلات لاختبار الارتباط، وسيتم استعراض بعض نماذجها، مثل: الرسم البياني التناثري scattergram ومقياس "بيرسون"

Pearson Product-moment Correlation، ومقياس "كا تربيع" Chai square.

**الرسم البياني التناثري:**

لعل الرسم البياني التناثري scattergram هو أبسط هذه الأنواع التي تبين نوع الارتباط بين متغيرين.

| س (عدد المساجد) | ص (عدد السكان) |
|---|---|
| ٣ | ١٠٠٠ |
| ٩ | ٦٠٠٠ |
| ١٩ | ١٥٠٠٠ |
| ٣٠ | ٢٩٠٠٠ |
| ٣٦ | ٣٠٠٠٠ |
| ٤٥ | ٤٣٠٠٠ |
| ٥٠ | ٥٣٠٠٠ |

**الجدول (١-٢١)**

ويمكننا تحويل الجدول(١-٢١) يدويا إلى رسم بياني باتباع الخطوات التالية:

١- نرسم خطين متعامدين، أحدهما أفقي ويمثل المساجد ونسميه "س" X والآخر عمودي يمثل عدد السكان ونسميه (ص) Y. ونقسم الخطين إلى أقسام تمثل البيانات الموجودة في الجدول (١-٢١).

٢- نضع علامات حيث تتقاطع الخطوط الأفقية والعمودية، المنطلقة من التقسيمات التي تمثل البيانات، مثلاً: ٣٠ مسجدا يلتقي مع٣٠٠ ألف ساكن...

وبإلقاء نظرة عامة على طريقة توزيع هذه العلامات، يمكننا الترجيح بوجود نوع من الارتباط أو عدمه. بل يمكن القول بأن الارتباط موجب أو سلبي[٢٥٣].

وفي مثالنا هذا، نلاحظ أن هناك ارتباطا موجبا، وذلك لأن زيادة عدد

(٢٥٣) Glass and Stanley pp. 115-117.

السكان يصاحبها زيادة في عدد المساجد، كما في الشكل (١-٢١).

ومثال الارتباط السلبي لو أردنا معرفة العلاقة بين متوسط الدخل السنوي لسكان المدينة المنورة وعدد المنازل الشعبية، خلال سبع سنوات، الجدول (٢-٢١) فربما ننتهي بالرسم الموضح في الشكل (٢-٢١)، حيث العلاقة سلبية. فزيادة الدخل يصاحبها نقص في عدد المساكن الشعبية.

| س (X) المنازل الشعبية | ص (Y) الدخل الفردي |
|---|---|
| ٥٠ | ١٠٠٠ |
| ٤٥ | ٦٠٠٠ |
| ٣٦ | ١٥٠٠٠ |
| ٣٠ | ٢٩٠٠٠ |
| ١٩ | ٣٠٠٠٠ |
| ٩ | ٤٣٠٠٠ |
| ٣ | ٥٣٠٠٠ |

**الجدول (٢-٢١)**

وباستخدام برنامج SPSS 15.0 يمكن الحصول على هذه الرسوم التناثرية باتباع الخطوات التالية:

١- ننقر Graphs، ثم Legacy Dialogue، ثم ...Scatter/dot.

٢- ننقر على simple scatter، ثم على define.

٣- ننقل المتغير المناسب للعمود "س" إلى مستطيل X، وننقل المتغير الآخر إلى Y.

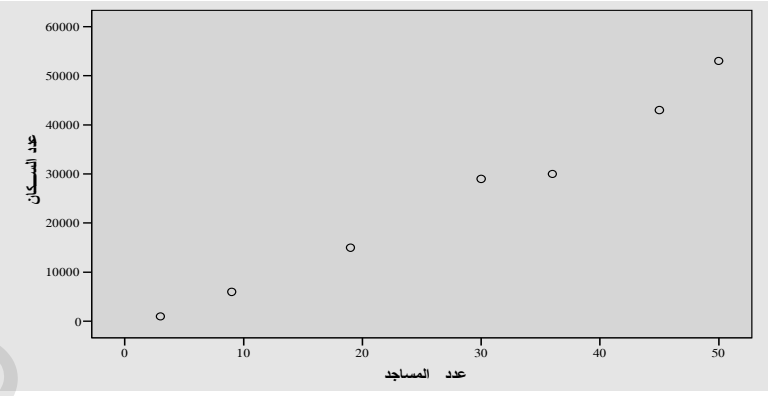
٤- ننقر Titles إذا رغبنا في وضع عناوين ونكتبها مثلا، رقم ١ للمتغير X ورقم ٢ للمتغير Y.

٥- ننقر Options إذا أردنا طريقة التعامل مع الاستبانات الناقصة، إذا كانت موجودة وننقر Continue.

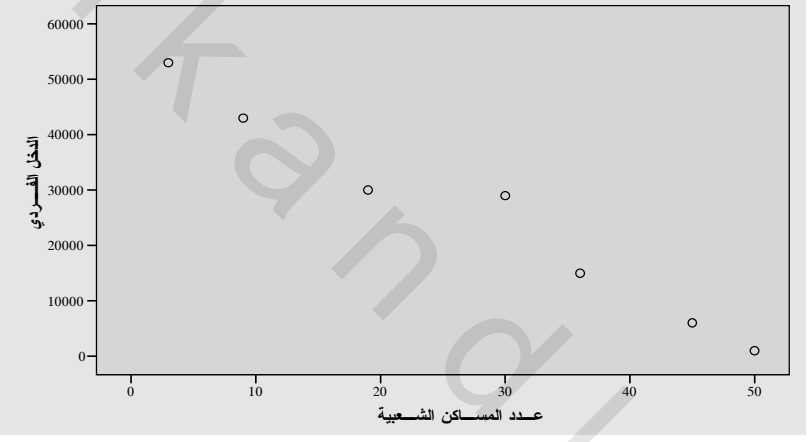
٦- ننقر OK لتظهر نتيجة التحليل، ونحصل على الشكل (١-٢١، ٢-٢١).



openkanal.com




**الشكل (١-٢١)**




**الشكل (٢-٢١)**

**معامل ارتباط بيرسون:**

يعتبر معامل ارتباط "بيرسون" Pearson من أشهر معامل الارتباط وأكثرها استعمالا. ونرمز لها هنا بحرف الراء "ر" r. ولنفرض أننا نريد معرفة نوع العلاقة بين عدد المساجد في عشرة مدن (X) وعدد السكان فيها بالآلاف (Y). هل يزيد -مثلاً- عدد المساجد بزيادة عدد السكان؟ للحصول على نتيجة الاختبار نتبـــع الخطوات التالية:

١- ننقر على Analyze، ثم Correlate، ثم Bivariate .



obeikandl.com

٢- ننقل المتغيرات المراد تحليلها إلى المربع الأيمن.

٣- نقوم بتحديد اختبار معامل الارتباط المطلوب، مثل Pearson، ثم نحـــدد إذا كان الاختبار ذا اتجاه واحد، أو ذا اتجاهين (علاقة موجبة أو سالبة).

٤- ننقر على Option، ثم نحدد إذا أردنا المتوسطات Mean، والانحرافات المعيارية Standard deviation، ... بالنقر على المربع الخاص بها، ثم ننقر Continue.

٥- ننقر OK لتظهر نتيجة التحليل كما في الجدول (٣-٢١).

**Correlations**

| | | عدد المساجد | عدد السكان |
|---|---|---|---|
| عدد المساجد | Pearson Correlation | 1 | .994** |
| | Sig. (1-tailed) | | .000 |
| | N | 10 | 10 |
| عدد السكان | Pearson Correlation | .994** | 1 |
| | Sig. (1-tailed) | .000 | |
| | N | 10 | 10 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

**الجدول (٣-٢١)**

وبهذا نلاحظ أن النتيجة تؤكد وجود ارتباط موجـــب ذي دلالـــة مهمـــة (إحصائية) بين عدد المساجد وعدد السكان في عشر مدن عنـــد درجـــة الثقـــة (٠,٩٩).

أما في حالة وجود علامة ناقص إلى يسار القيمة (-) فهذا يعني أن العلاقـــة سالبة، أي زيادة أحدهما تؤدي إلى نقصان الآخر.



obeikandl.com

**اختبار "كا تربيع"[٢٥٤]:**

يستعمل اختبار "كا تربيع" Chi-Square[٢٥٥] عادة للوحدات الفئوية (الاسمية، والمتدرجة)، لعدد من الأغراض، ومنها التأكد من مطابقة مواصفات العينة على مواصفات محددة. فيستعمل مثلا للتأكد من مستوى المنتجات الزراعية والصناعية، التي تنتجها المؤسسة أو التي تستوردها. وبعبارة أخرى، فإن المقارنة قد تكون بين شيئين أحدهما متوقع Expected والآخر واقع ملحوظ Observed. وقد تستخدم لاختبار الفرضيات، ذات الطبيعة التنبؤية أو التي توصل إلى قاعدة مثل: كلما زادت تكاليف إنتاج المادة الإعلامية كلما كان احتمال رواجها أكبر. ويمكن الحصول على نتائج مثل هذه المقارنة باتباع الخطوات التالية:

١- النقر على Analyze، ثم Nonparametric Tests، ثم Chi-square.

٢- نقل المتغيرات المراد اختبارها إلى مربع "Test variable list".

٣- النقر على OK للحصول على النتيجة.

ويلاحظ أن درجة الثقة، في هذه الحالة، تظهر في هيئة نسبة الخطأ المحتمل، أي مثلاً ٠,٠٥ بدلا من ٠,٩٥.

ويستعمل اختبار "كا تربيع" –أيضا– لمعرفة درجة التوافق contingency بين الأشخاص أو الأشياء، وذلك عبر عدد من المتغيرات والصفات. ويمكن هنا تحليل أي عدد من الخلايا، عند استخدام Pearson chi-square و likelihood-ratio chi-square[٢٥٦].

ويشترط في اختبارات "كاتربيع" أن لا يقل عدد الأفراد أو الملاحظات observations عن خمسة في كل خلية. كما يشترط أن يكون مجموع أفراد

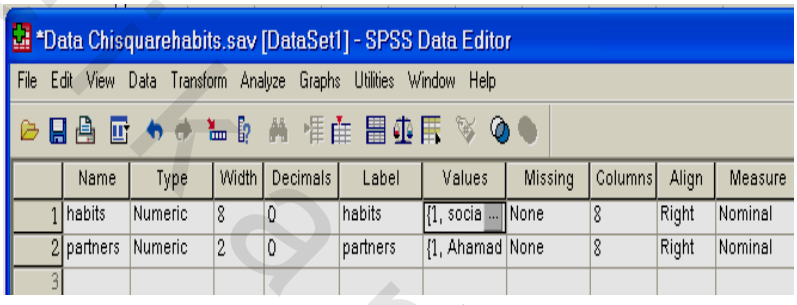
(٢٥٤) SPSS Brief Guide 15.0 pp. 207-209; SPSS Base pp. 369-372, 526-529

(٢٥٥) Koosis pp. 215-235؛ SPSS Base 15.0 User's Guide pp. 526 -529.

(٢٥٦) SPSS Base pp. 366-370.

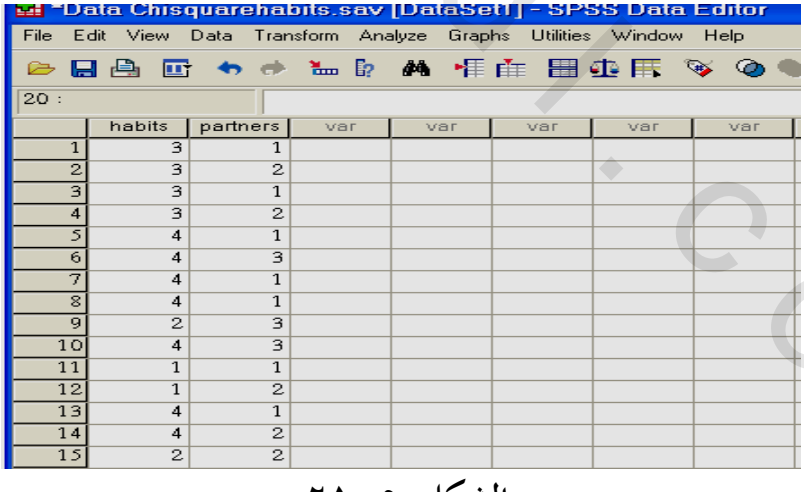
العينات متساويا. ويفضل ترميز الوحدات الاسمية والمتدرجة إلى أرقام بطريقة تعكس التدرج للوحدات المتدرجة.

ومثال اختبار التوافق إذا رغبنا في معرفة درجة التوافق بين أحمد ومالك وآية عبر خمسة أصناف من العادات: الاجتماعية، والالتزام بالتعاليم الإسلامية، وطريقة الدراسة، وعادات النوم، وعادات الأكل، كما في الجدول (٤-٢١، ٥-٢١) الذي يوضح لنا جدول البيانات، صفحة Variable View، وصفحة Data View.




| | Name | Type | Width | Decimals | Label | Values | Missing | Columns | Align | Measure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | habits | Numeric | 8 | 0 | habits | {1, socia ... | None | 8 | Right | Nominal |
| 2 | partners | Numeric | 2 | 0 | partners | {1, Ahamad | None | 8 | Right | Nominal |
| 3 | | | | | | | | | | |

**الشكل (٤-٢١)**




| | habits | partners | var | var | var | var | var |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 1 | | | | | |
| 2 | 3 | 2 | | | | | |
| 3 | 3 | 1 | | | | | |
| 4 | 3 | 2 | | | | | |
| 5 | 4 | 1 | | | | | |
| 6 | 4 | 3 | | | | | |
| 7 | 4 | 1 | | | | | |
| 8 | 4 | 1 | | | | | |
| 9 | 2 | 3 | | | | | |
| 10 | 4 | 3 | | | | | |
| 11 | 1 | 1 | | | | | |
| 12 | 1 | 2 | | | | | |
| 13 | 4 | 1 | | | | | |
| 14 | 4 | 2 | | | | | |
| 15 | 2 | 2 | | | | | |

**الشكل (٥-٢١)**



obeikandl.com

وللحصول على نوع الارتباط بينهم، نجري اختبار "كا تربيع" باتباع الخطوات التالية:

١- ننقر Anlyze، ثم Descriptive Statistics، ثم Crosstabs.

٢- ننقل متغير العادات إلى مستطيل Rows (X) والشركاء إلى مستطيل Columns (Y).

٣- ننقر Statistics، ثم نختار Chi-square، ثم ننقر Continue. (عند ترك اختيار نوع الاختبار المحدد يختار البرنامج ما يناسب البيانات).

٤- ننقر Cells، ثم نختار Observed، ثم Continue.

٥- ننقر OK لتظهر النتيجة كما في الجداول: (٤-٢١، ٥-٢١، ٦-٢١).

**Case Processing Summary**

| | Cases | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| habits * partne | 120 | 100.0% | 0 | .0% | 120 | 100.0% |

**الجدول (٤-٢١)**

**habits * partners Crosstabulation**

Count

| | | partners | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ahmad | Malik | Aayah | |
| habits | social | 6 | 7 | 5 | 18 |
| | Commitment | 9 | 8 | 10 | 27 |
| | Studing | 8 | 11 | 9 | 28 |
| | Sleaping | 11 | 9 | 11 | 31 |
| | eating | 6 | 5 | 5 | 16 |
| Total | | 40 | 40 | 40 | 120 |

**الجدول (٥-٢١)**



obeikandl.com

**Chi-Square Tests**

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|---|---|---|---|
| Pearson Chi-Square | 1.439[a] | 8 | .994 |
| Likelihood Ratio | 1.438 | 8 | .994 |
| Linear-by-Linear Association | .008 | 1 | .930 |
| N of Valid Cases | 120 | | |

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.33.

## الجدول (٦-٢١)

تفسير النتيجة:

يلاحظ على النتائج أنها تتكون من الجداول التالية:

أ - الجدول (٤-٢١) يوضح عدد الحالات الصحيحة ونسبتها المئوية، وعدد الحالات الناقصة ونسبتها المئوية، ومجموعهما.

ب- الجدول (٥-٢١) يوضح الدرجات التي حصلت عليها كل حالة (أحمد ومالك، وآية) بالنسبة للعادات الخمس، ومجموع درجات كل حالة وكل صنف.

ج- الجدول (٦-٢١) نتيجة اختبار "كا تربيع"، ويتألف من الأعمدة التالية:

١) العمود الأيسر يمثل أنواع الاختبارات، ومنها اختبار "كا تربيع" لـ"بيرسون."

٢) العمود Value يمثل قيمة "كا تربيع" بالنسبة لكل نوع من الاختبارات، وهي بالنسبة لاختبار "كا تربيع": ١,٤٤، بعد التقريب.

٣) العمود df يمثل درجات الحرية بالنسبة لكل نوع. ويلاحظ أن برنامج SPSS يزودنا بدرجات الحرية بطريقة تلقائية.

٤) العمود الأيمن يعطينا درجات الثقة بالنسبة لكل نوع، باعتبار الاختبار ذا



obeikandi.com

اتجاهين. ونتيجة اختبار "بيرسون"، بعد التقريب، هي: ٠,٩٩ فأصلها: ٠,٩٩٤. وهذا يعني وجود درجة من التوافق عالية بين أحمد، ومالك، وآية.

وتفيد الملاحظة بأسفل الجدول نتيجة Chi-square، من خارجه بأنه لا توجد خلايا فيها أقل من خمس ملاحظات observations (درجات)، وأن الحد الأدنى المتوقع في الخلية هو: ٥,٣٣. وبالنظر إلى الجدول (٦-٢١) نجد ثلاث خلايا تقف عند ٥ ملاحظات. وفي عرف بعض الإحصائيين، لا يؤثر ذلك في مصداقية النتيجة العامة.

ويمكن تجنب هذا النقص بوسائل منها: مراعاة قلة عدد الخلايا عند تصميم البحث، أو محاولة الحصول على إجابات كافية عند جمع المادة العلمية. ويمكن التأكد من كون كل الخلايا تستوفي شرط خمس ملاحظات observations، بحساب عدد الخلايا المحتملة، أي نقاط التقابل بين تفريعات المتغيرات، موضع الاختبار. فمثلا عند وجود متغير "عادات" يتفرع إلى (٥) خمسة أصناف يتقاطع مع متغير "شركاء" يتفرع إلى (٣) ثلاثة شركاء، فإننا نحتاج إلى (١٥) خمسة عشرة خلية، وكل خلية لا بد أن تكون فيها خمس ملاحظات على الأقل.

## اختبارات التباين:

فيما سبق تم التعرف على بعض النماذج المتصلة باختبارات الارتباط، وفي هذا المبحث سيتم التعرف على بعض اختبارات التباين الشائعة، مثل اختبار "تي" واختبار زي للبيانات التي تستخدم الوحدات الفئوية غير المقاسة Nonparametric، لمتغيراتها أو لأحد متغيراتها(٢٥٧).

(٢٥٧) Glass and Stanley pp. 357-368 ؛ Koosis pp. 126-151, 155-178، SPSS 15.0 Base. Pp.394-404

**اختبار "تي":**

اختبار "تي" t -test [٢٥٨] هو اختبار يقتصر استعماله على الوحدات الكمية، ويقيس درجة التباين بين متوسط عينتين. وهو اختبار صالح حتى مع العينات الصغيرة التي تتراوح حول ٢٥ حالة، مع اشتراط كون التوزيع الأصلي للمجتمع طبيعيا، أو على الأقل لا ينحرف كثيرا عن التوزيع الطبيعي، ولا يشترط كون حجم العينتين متساويا. وقياس التباين قد يكون ذا اتجاه واحد، أي أن متوسط العينة الأولى –مثلا– أكبر من متوسط العينة الثانية. وقد يكون ذا اتجاهين، أي متوسط الأولى أكبر أو أصغر من متوسط الأخرى.

وهناك ثلاثة أنواع من اختبار "تي":

١- نوع للمقارنة بين متوسط عينيتين مستقلتين وانحرافهما المعياري.

٢- نوع للمقارنة بين وضعين مختلفين لعينة أو لمجموعة واحدة (قبل المعالجة وبعد المعالجة).

٣- نوع يعتمد على عينة واحدة للتأكد من مطابقتها لمواصفات محددة في هيئة متوسط حسابي، وانحراف معياري تضعه الشركة المنتجة لبعض المنتجات الزراعية أو الصناعية أو المستوردة لها.

اختبار "تي" بين مجموعتين مستقلتين:

لنفرض أنه لدينا عينتين كما في الجدول (٧-٢١)، ونريد أن نعرف ما إذا كانت درجة الثقة في النفس بين طلبة المرحلة العليا تختلف عنها بين طلبة المرحلة الجامعية. وبعبارة أخرى، نريد مبدئيا معرفة أثر المستوى الدراسي (المتغير المستقل) في درجة الثقة في النفس (المتغير التابع).

---

(٢٥٨) Koosis pp. 139-141.



obeikandl.com

| درجات ثقة | الجامعية | تكرارات |
|---|---|---|
| ١ | ٥ | ٠ |
| ٢ | ٦ | ٥ |
| ٣ | ٧ | ٤ |
| ٤ | ٥ | ٩ |
| ٥ | ١ | ٦ |
| | ٢٤ | ٢٤ |

**الجدول (٧-٢١)**

ويمكننا استخراج قيمة "ت" التي تقارن بين المجموعتين المستقلتين باتباع الخطوات التالية:

١- ننقر Analyze، ثم Compare means، ثم Independent samples T-test.

٢- ننقل المتغير المراد اختباره إلى مربع Test Variables، وننقل المتغير الذي نتوقع له تأثيرا (مثلا المرحلة الدراسية) إلى Grouping Variable.

٣- ننقر Define Groups ونكتب رمز كل مجموعة (1 Group مثلا دراسات عليا رقم "١" و2 Group دراسات جامعية رقم "٢" ثم Continue.

٤- ننقر options ونحدد درجة الثقة المرغوبة مثلا ٩٥% ثم Continue.

٥- ننقر OK لتظهر نتيجة التحليل كما في الجدول (٨-٢١) للمعلومات الخاصة بالعينتين و(٩-٢١) لنتيجة اختبار "ت".

**Group Statistics**

| | Level of stud | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| self confedince | graduate | 29 | 4.07 | .884 | .164 |
| rate at two grou | undergrad | 29 | 2.59 | 1.086 | .202 |

**الجدول (٨-٢١)**



obeikandl.com

**Independent Samples Test**

| | | evene's Test fo uality of Varianc | | t-test for Equality of Means | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Confidence Int f the Difference | |
| | | F | Sig. | t | df | g. (2-taile | Mean ifferenc | td. Erro ifferenc | Lower | Upper |
| self confed rate at two | Equal variance | 3.105 | .083 | 5.703 | 56 | .000 | 1.483 | .260 | .962 | 2.004 |
| | Equal variance assumed | | | 5.703 | 53.773 | .000 | 1.483 | .260 | .961 | 2.004 |

**الجدول (٩-٢١)**

تفسير النتائج:

يلاحظ على النتائج ما يلي:

أ - الجدول (٨-٢١) يزودنا بمواصفات العينيتين: عدد أفرادهـــا، متوســـطاتها، انحرافاتها المعيارية، متوسط خطئها المعياري.

ب- الجدول (٩-٢١) يزودنا بعدد من الحقائق:

١) العمود الأول من اليسار يفيدنا بأن السطر الأول يجيب عن فرضـــية أن درجات الانحراف متساوية. والسطر الثاني يجيب عن فرضية أنها غـــير متساوية.

٢) العمود الذي يليه إلى اليمين يحتوي على نتيجة اختبار Levene الذي ينبه إلى كون المتوسطات متساوية (أي مساوية ل ٠,٠٥ أو أقل) أو متباينة، (أي أكثر من ٠,٠٥). وتفيدنا النتيجة بأن درجة الثقة هـــي: ٠,٨٣. لهذا نعتمد على النتيجة في السطر الثاني الذي يقـــول بعـــدم تـــساوي الانحرافات في العينتين.

٣) الأعمدة إلى اليمين تزودنا بقيمة "تي"، ودرجة الحرية، ودرجة الثقـــة في الاختبار ذي الاتجاهين. وهي المعلومات التي نريدها. وهذه تؤكد وجود الاختلاف الناتج عن المرحلة الدراسية على مستوى الثقة في النفس عند



obeikandl.com

الطالب، عند درجة احتمال الخطأ ٠,٠٠٠ . وأما الأعمدة الأخرى فهي تشتمل على معلومات إضافية، هي الفرق بين المتوسطات، بين الانحرافات المعيارية، والحد الأدنى والأعلى للثقة في الاختلاف.

اختبار "إيتا" Eta تربيع وقياس الأثر:

تقول "بالانت" Pallant[٢٥٩] بأنه يمكن قياس حجم التأثير باستخدام اختبار "إيتا تربيع" الذي تتراوح قيمته بين القيمة صفر والقيمة واحد. ويمكن الحصول عليها بالطريقة التالية:

١- تربيع قيمة t، في مثالنا، هي بعد التقريب: ٥,٧٠ × ٥,٧٠ = ٣٢,٤٩

٢- نضيف درجة الحرية (df) إلى نتيجة الخطوة (١) ٥٦+٣٢,٤٩= ٨٨,٤٩

٣- نقسم نتيجة الخطوة (١) على نتيجة الخطوة (٢) ٣٢,٤٩÷٨٨,٤٩= ٠,٣٧

وتقول "بالانت" بأن "كوهن" يقترح اعتبار القيمة ٠,٠١ دليلا على التأثير الضعيف، والقيمة ٠,٠٦ على التأثير المعتدل، والقيمة ٠,١٤ على التأثير الكبير. وبما أن الناتج هو أكبر من ٠,١٤ فنتيجة التحليل تؤكد أن أثر المرحلة الدراسية كبير في درجة ثقة الطالب في نفسه.

اختبار "تي" للعينات الزوجية أو المتماثلة:

يتم استخدام هذا النوع عادة لاختبار فعالية علاج أو حل لمشكلة موجودة أو لتحسين وضع راهن. ففي هذا الاختبار تتم المقارنة بين أفراد العينة نفسها قبل تعرضها للتجربة أو المعالجة الخاصة، وبعد تعرضها لذلك، أو بين عينتين متماثلتين يتم إجراء التجربة على إحداهما. ونسميهما عينة التجربة experimental group، وعينة التحكم controlling group، ثم نجرى القياسات اللازمة لمعرفة الفرق بينهما بعد إجراء التجربة على إحداهما. ويمكننا الحصول على نتيجة الاختبار

(٢٥٩) بالانات، التحليل الإحصائي ص ٢٣٢-٢٣٣.

باتباع الخطوات التالية:

١- ننقر Analyze، ثم Compare means، ثم Paired Sample T-tes.

٢- ننقر كل متغير بصورة مستقلة فتظهر الأولى أمام variable 1، وتظهر الثانية أمام variable 2.

٣- ننقل المتغير المستقل، الذي يفرق بين المجموعتين teaching method إلى مربع Paired Variables، وذلك باعتبار المتغير التابع هو: grades .

٤- ثم ننقر OK لتظهر نتيجة التحليل، كما في الجداول التالية.

**Paired Samples Statistics**

| | | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | teaching method (independent variable) | 1.50 | 46 | .506 | .075 |
| | grades (dependent variabl | 66.76 | 46 | 21.780 | 3.211 |

**الجدول (٢١-١٠)**

**Paired Samples Correlations**

| | | N | Correlation | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| Pair 1 | teaching method (independent variable) & grades (dependent variable) | 46 | .564 | .000 |

**الجدول (٢١-١١)**

**Paired Samples Test**

| | | Paired Differences | | | | | t | df | g. (2-tailed |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mean | d. Deviatio | Std. Error Mean | % Confidence Interval of the Difference Lower | Upper | | | |
| Pair 1 | teaching method (independent variable) grades (dependent | 65.261 | 21.499 | 3.170 | 71.645 | 58.877 | 20.588 | 45 | .000 |

**الجدول (٢١-١٢)**



obeikandl.com

تفسير النتائج:

يلاحظ على النتائج ما يلي:

أ - الجدول (١٠-٢١) باسم المجموعتين، ومتوسطاهما، وعدد حالاتهما، وانحرافهما المعياري.

ب- الجدول (١١-٢١) يزودنا بعدد الحالات.

ج- الجدول (١٢-٢١) يزودنا بمتوسط الاختلاف، وانحرافه المعياري، المدى بين الحد الأدنى والأعلى للاختلاف، وقيمة "تي" t، ودرجة الحرية، ودرجة الثقة للاختبار ذي الاتجاهين. قيمة المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والحد الأعلى والأدنى للاختلاف عند درجة الثقة ٩٥، وقيمة "تي" t، ودرجة الحرية، ودرجة الثقة ذات الاتجاهين. وتفيدنا النتيجة بأن هناك اختلافا ذا دلالة إحصائية، وذلك لأن قيمة "تي" هي: ٢٠,٥٩، واحتمال الخطأ هو: ٠,٠٠٠.

ويمكن الحصول على درجة تأثير المعالجة التي أنتجت الاختلاف بين المتوسطين باستخدام اختبار إيتا Eta سابق الذكر.

## اختبار التباين للقيم اللامعلمية Nonparametric:

المقصود باللامعلمية هو تلك الأشياء أو الأحداث أو الصفات، التي تنتمي إلى مجتمعات نجهل معالمها، أي التي توزيعها غير طبيعي[٢٦٠] ونجهل طبيعتها. هل توزيعها طبيعي أو منحرف؟ وما نوع الانحراف؟ ومن المعلوم أن شرط انتماء العينات الصغيرة إلى مجتمعات ذات توزيع طبيعي ضروري لقابلية تعميم نتائج تحليلها[٢٦١].

---

(٢٦٠) انظر الفصل الحادي عشر، العينات ومجتمعها والفصل العشرون، مقاييس النزعة المركزية والتشتت.

(٢٦١) هويل ص ٢٧٣-٢٧٤.

وفي هذه الحالات، هناك اختبارات بديلة ومنها اختبار "كا تربيع"، الذي يكثر استخدامه للكشف عن درجة الارتباط بين متغيرات متعددة، تزيد عن الاثنين والذي سبق الحديث عنه. وهناك اختبارات للتباين لمثل هذه العينات التي لا تنتمي إلى المجتمعات المعروفة، ومنها اختبار Mann-Whitney U الذي يعتمد على الوسيط، وليس على المتوسط الحسابي، وتتم ترجمة نتيجته إلى مقياس "زي" Z[٢٦٢].

ومثاله: نفترض اختيار ١٥ مشرفة تربوية و١٥ مشرفا تربويا (عينتين مستقلتين لاختبار فرضية "هناك اختلاف بينهم في تقدير أهمية الابتسامة والمعاملة الحسنة في التحفيز" (متغير اسمي). وللحصول على نتيجة المقارنة نتبع الخطوات التالية:

١- ننقر Analyze، ثم Nonparmetric Test، 2 Independent-Samples Tests.

٢- ننقل المتغير التابع المراد قياسه إلى مربع Test variable List، والمتغير المستقل (مثلا نوع الجنس)gender إلى Grouping Variable، ثم ننقر Define Groups، لوضع القيمة التي ترمز لكل من الأنثى والذكر حسب المواصفات التي تم تحديدها في Variable View، ثم ننقر Continue.

٣- ننقر الاختبار الذي نريد (مثلا Mann-Whitney Test أو Moses Extreme Reaction.

٤- ننقر Options لتحديد بعض المعلومات الإحصائية الإضافية، إذا رغبنا في شيء منها.

٥- ننقر OK لتظهر نتائج التحليل.

---

(٢٦٢) بالانت ص ٣٢١-٣٢٢. SPSS Base pp.



obeikandi.com

**Ranks**

| | male or female | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|---|---|---|---|---|
| good treatment & smile | female | 15 | 22.00 | 330.00 |
| | male | 15 | 9.00 | 135.00 |
| | Total | 30 | | |

## الجدول (١٣-٢١)

**Test Statistics** [b]

| | good treatment & smile |
|---|---|
| Mann-Whitney U | 15.000 |
| Wilcoxon W | 135.000 |
| Z | -4.709 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | .000[a] |

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: male or female

## الجدول (١٤-٢١)

تفسير النتائج:

يلاحظ على النتيجة ما يلي:

١- يزودنا الجدول (١٣-٢١) بمعلومات عن اسم الحالات في العينتين (عينة المشرفين، وعينة المشرفات) وعدد الأفراد فيهما، ومتوسط الترتيب التراكمي، ومجموعهما(٢٦٣).

٢- يزودنا الجدول الثاني بنتيجة اختبار "مان وتني يو" Mann-Whitney U، "وولكوكسن" Wilcoxon W للتباين حيث يفيد بأن قيمة z (زي المقابلة لـ t في اختبار "تي") هي ٤,٧١-. وهذه النتيجة تؤكد بأن فرضية اختلاف نظرة

(٢٦٣) كما قلنا سابقا يعتمد هذا الاختبار على الوسيط وليس المتوسط الحسابي. لهذا يستخدم الترتيب التراكمي.



obeikandl.com

المشرفات عن المشرفين صحيحة، وذات دلالة إحصائية عالية، هي احتمال الخطأ ٠,٠٠٠ في اختبار ذي اتجاهين، سواء بمعيار .Asymptotic sig للثقة أو بمعيار .Exact Sig . وواضح من كبر درجات الإناث في الجدول (١٣-٢١) أن سبب الاختلاف هو أن المشرفات يعتبرن حسن المعاملة والابتسامة من المحفزات أكثر من المشرفين.

**تمرينات:**

١- يعتقد البعض بأن الجداول التكرارية يمكنها تحديد العلاقة بين المتغيرات المختلفة. ناقش هذا الاعتقاد في ضوء ما تجده في بعض كتب الإحصاء أو ما أشار إليه مؤلف الكتاب، مع تقديم الأدلة اللازمة، مدعمة بالأمثلة.

٢- الجدول المرفق يمثل درجات عشرة طلاب، في مادة التحرير الصحفي وعدد الساعات التي يقضوها في مطالعة الصحف الجيدة أسبوعيا. والمطلوب إيجاد العلاقة بالرسم التناثري واختبار "بيرسون" للارتباط بين درجات التحصيل وساعات المطالعة.

| أرقام الطلاب | درجات التحصيل | ساعات المطالعة |
|---|---|---|
| ١ | ٥٠ | ٢ |
| ٢ | ٥٥ | ٤ |
| ٣ | ٦٥ | ٦ |
| ٤ | ٧٠ | ٨ |
| ٥ | ٧٥ | ١٠ |
| ٦ | ٨٠ | ١٢ |
| ٧ | ٨٥ | ١٤ |
| ٨ | ٩٠ | ١٦ |
| ٩ | ٩٥ | ١٨ |
| ١٠ | ١٠٠ | ٢٠ |

٣- الجدول المرفق يمثل عدد الساعات التي يقضيها عشرة طلاب، في حفظ

القرآن أسبوعيا وعدد الأسابيع التي قضوها لحفظ القرآن الكريم. والمطلوب بيان العلاقة بالرسم البياني التناثري واختبار "بيرسون" للارتباط بين ساعات الدراسة الأسبوعية وعدد الأشهر التي يحتاجها حفظ القرآن.

| رقم الطالب | ساعات الدراسة | أشهر لإنجاز الحفظ |
|---|---|---|
| ١ | ١٥ | ٦٠ |
| ٢ | ٢٠ | ٥٦ |
| ٣ | ٢٥ | ٥٠ |
| ٤ | ٣٠ | ٤٦ |
| ٥ | ٣٥ | ٤٠ |
| ٦ | ٤٠ | ٣٦ |
| ٧ | ٤٥ | ٣٠ |
| ٨ | ٥٠ | ٢٦ |
| ٩ | ٥٥ | ٢٢ |
| ١٠ | ٦٠ | ١٨ |

٤- افترض أن الجدول المرفق هو للدخل الشهري لعشرة طلاب ولمعدلاتهم التراكمية. المطلوب بيان نوع العلاقة بالرسم البياني التناثري بين الدخل والمعدلات.

| رقم الطالب | دخل شهري | معدل تراكمي |
|---|---|---|
| ١ | ٦٠٠ | ٩٥ |
| ٢ | ٧٠٠ | ٩١ |
| ٣ | ٩٠٠ | ٨٦ |
| ٤ | ٨٥٠ | ٨٢ |
| ٥ | ٧٦٠ | ٧٧ |
| ٦ | ١٢٠٠ | ٧٥ |
| ٧ | ٩٤٠ | ٦٩ |
| ٨ | ١٠٠٠ | ٥٥ |
| ٩ | ١٠٥٠ | ٥٠ |
| ١٠ | ١٥٠٠ | ٥٠ |



obeikandl.com

٥- استخرج العلاقة بين درجات التحصيل وساعات المطالعة في التمرين الثاني، مستخدما مقياس "بيرسون" للارتباط عند درجة الثقة ٠,٩٩.

٦- استخرج العلاقة بين الدخل الشهري والمعدل التراكمي في التمرين الرابع، مستخدما مقياس "بيرسون" للارتباط، عند درجة الثقة ٠,٩٠ (أي باحتمال خطأ قدره ٠,١٠).

٧- افترض أننا أخذنا عينة حجمها ٥٠ عددا من صحيفة "سعودي قازيت" الانقليزية، وعينة حجمها ٥٠ من صحيفة "عكاظ". وباعتبارهما تابعتين لمؤسسة واحدة، نريد معرفة نوع الارتباط بينهما، بالنسبة لاهتمامهما بالموضوعات السياسية، والاجتماعية، والثقافية. وكان حجم كل موضوع منها كالتالي:

| | | صحف | | |
|---|---|---|---|---|
| | | سعودي قازيت | عكاظ | المجموع |
| موضوعات | السياسية | ١٧ | ٣٠ | ٤٧ |
| | الاجتماعية | ٢٤ | ١٤ | ٣٨ |
| | الثقافية | ٩ | ٦ | ١٥ |
| | | ٥٠ | ٥٠ | ١٠٠ |

المطلوب استخراج درجة التوافق بمقياس "كا تربيع" عند درجة الثقة ٠,٩٥ (أي باحتمال خطأ لا يزيد عن ٠,٠٥).

٨- في الجدول المرفق تقدير المسلمين والمسيحيين، لعدد من صفات الداعية الثقة. والمطلوب هو معرفة درجة التباين بين المسلمين والمسيحيين، مستخدما اختبار "تي" t.



obeikandi.com

| الصفـــــــة | المســـلمون | المسيحيون |
|---|---|---|
| الـــقـــدوة الطـــيبة | ١٥٣ | ١٥٨ |
| الأخـــلاق الحسنة | ٨٩ | ٩٣ |
| المعـــــرفة الجـــيدة | ٤٤ | ٤٩ |
| الأسلـــوب الحسن | ٥٧ | ٦٩ |
| العقـــلـــية الجـــيدة | ٩٦ | ٨٢ |
| المظـــاهر الجـــيدة | ٤٧ | ٦٣ |

٩- في الجدول المرفق تقدير المسلمين والمسيحيين لصفات راوية الأخبار الثقـــة. والمطلوب هو معرفة نوع العلاقة بين تصور المسلمين والمسيحيين، مستخدما اختبار "كا تربيع"، وMann-Whitney U للمترجم نتيجته إلى "زي" Z.

| الصفات / الديانة | قدوة | خلق | معرفة | أسلوب | عقلية | مظاهر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المســـــــلمون | ١٠٦ | ٧٥ | ٥١ | ٦٢ | ٩٩ | ٥١ |
| | ١٢٧ | ١٠٢ | ١٠٣ | ٦٢ | ٩٢ | ٦٤ |
| | ١٢٩ | ١١٠ | ٩٩ | ٧٠ | ١٢٩ | ٦٨ |
| | ٨٠ | ١١٠ | ٦٢ | ٧٠ | ١٢٠ | ٨٥ |
| المسيحـــــيون | ١٠٦ | ٧٠ | ٦٣ | ٧٣ | ٩٩ | ٧٥ |
| | ٩٤ | ٨٨ | ٨٦ | ٨٧ | ٨٦ | ٦٨ |
| | ٨٩ | ١١٣ | ٩٣ | ٧٥ | ٩٢ | ٩٦ |
| | ٥٣ | ٩٥ | ٩٨ | ٨١ | ١٠٣ | ٩٣ |



obeikandl.com