القسم الأول

مقدمة

الفصل الأول: تحليل البيانات والبحث العلمي

الفصل الثاني: تحليل البيانات باستخدام الحاسب الآلي

الفصل الثالث: تعديل البيانات

الفصل الأول

تحليل البيانات والبحث العلمي

يتناول هذا الكتاب موضوع تحليل البيانات باستخدام الحاسب الآلي، ورغم أن موضوع الكتاب ينتمي بشكل عام إلى مجال الإحصاء، إلا أنه ليس كتابا في الإحصاء بالشكل المتعارف عليه، ولكنه كتاب في الإحصاء من حيث أن الغرض منه التحليل الإحصائي لبيانات البحوث الكمية. ولذلك يعتبر مرشدا في التحليل الإحصائي باستخدام برنامج **SPSS*** الذي يعد اليوم أوسع برامج التحليل الإحصائي انتشارا وأبعدها استخداما في البحوث النفسية والاجتماعية، بل وفي معظم المجالات العلمية الأخرى.

ورغم قوة برنامج SPSS إلا أن استخدامه يتسم بالسهولة النسبية، وبخاصة بعد أن يتعلم الفرد مبادئ استخدامه. ويمكن للباحث أن يتعلم مبادئ البرنامج بسرعة، إلا أنه يظل يحتاج بعض التوجيه والإرشاد، لأن البرنامج ليس ذاتي الشرح ويصعب أن يتعلم الشخص استخدامه بمجرد الاستعانة بالمساعد الموجود في البرنامج أو استخدام القوائم التي يتضمنها البرنامج. والمشكلة الأساسية في محاولة تعلم استخدام برنامج SPSS أن الأدلة المصاحبة له، وكذلك الأدلة المباعة في السوق كتب مليئة بالتفاصيل ومعقدة، كما أنها طويلة للغاية بحيث لا يمكن لها أن تمد المستخدم بالتعريف السريع الذي يحتاجه عادة وبخاصة في أول التقائه بهذا البرنامج.

ولذلك فإن هذا الكتاب موجه إلى القراء الذين يريدون الحصول على معرفة سريعة وفعالة ببرنامج SPSS وليس لديهم الوقت للتوغل في الأدلة المصاحبة للبرنامج، أو الأدلة المستقلة التي تباع في الأسواق. بل يريدون التقاط المهارات الأساسية للتحليل الإحصائي باستخدام هذا البرنامج، و يفضلون تعلم هذه المهارات بسرعة وبدون عناء.

---

* كانت الحروف الأربعة المكونة للاسم تشير إلى **Statistical Package for the Social Sciences** وقد عدلت هذه التسمية لفترة قصيرة أما الآن فقد أصبح **SPSS** اسما في حد ذاته دون أن تشير هذه الحروف بالضرورة إلى أي تفسير خاص.

وقد صمم برنامج SPSS لتحليل بيانات البحوث تحليلا شاملا تقريبا. ولذلك نجده قادرا على القيام بأشياء كثيرة جدا مما يستوجب دراسته دراسة متعمقة حتى يمكن الاستفادة من إمكانياته العظيمة.

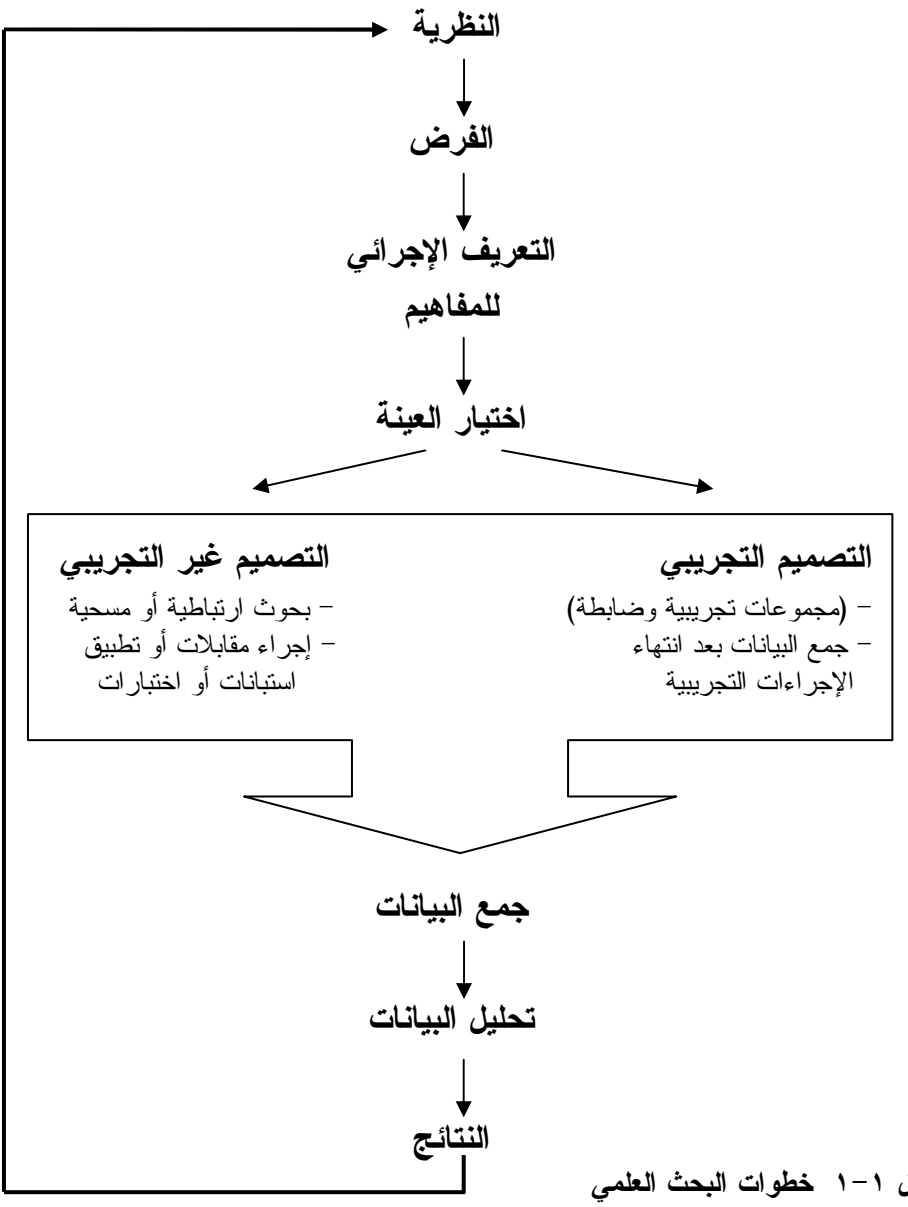
ولكن يحسن بنا قبل البدء في الكلام على استخدام برنامج SPSS الكلام في عجالة عن خطوات البحث العلمي كتمهيد لمعالجة البيانات وتحليلها، حيث أن معالجة بيانات البحوث خطوة أساسية من خطوات البحث العلمي، فهي التي يتم فيها اختبار فروض البحث، وقبولها أو رفضها.

خطوات البحث العلمي:

ترتبط عملية تحليل البيانات ارتباطا وثيقا بخطوات البحث العلمي. ويوضح شكل (١-١) خطوات البحث العلمي، وقد يعتقد البعض أن هذه الخطوات تتبع اتجاها خطيا بمعنى أن خطوات البحث العلمي تتخذ نفس التتابع من بحث لآخر (Brymann, 1988)، ولكنها ليست كذلك بالضرورة، فرغم أن معظم البحوث تتبع هذا الأسلوب إلا أن ظروف البحث قد تجعل الباحث يستغني عن خطوة من الخطوات أو يقدم أو يؤخر خطوات أخرى.

النظرية:

نقطة البداية في عملية البحث مجال نظري عادة. والنظريات في العلوم النفسية والتربوية تتراوح بين مبادئ عامة مجردة مثل التعزيز، إلى نظريات ذات مستوى منخفض الغرض منها تفسير بعض الظاهرات المحددة (مثل السلوك المنحرف، أو سلوك حل المشكلات، أو العدوان). والنظريات التي تتلقى الجانب الأكبر من الاهتمام الإمبيريقي هي النظريات التي تقع عند المستوى الأدنى من العمومية. ويشير ميرتون (Merton, 1967) إلى هذا النوع من النظريات بأنها نظريات من المستوى المتوسط ليميزها عن النظريات التي تقع بين النظريات المجردة العامة، والنتائج الأمبيريقية. ولقد وضع هيرشي مثلا (Hirschi, 1969) نظرية عن جناح الأحداث تفترض زيادة احتمال حدوث سلوك الجناح عندما تنقطع صلة الطفل بمجتمعه. وقد استمد معظم أسس هذه النظرية من نظريات أخرى ومن نتائج البحوث عن جناح الأحداث.



شكل ١-١ خطوات البحث العلمي

الفرض:

بعد صياغة النظرية قد يحاول الباحثون اختبارها للتأكد من أنهـا تـصمد أمـام الأدلـة

الأمبيريقية. إلا أنه من النادر اختبار نظرية كما تمت صياغتها، بل إنهم يضعون فرضا يرتبط بجانب محدود من النظرية ويقومون باختباره أمبيريقيا. مثال ذلك أن هيرشي استخدم نظريته في افتراض أن الأطفال المرتبطين بالمجتمعات التقليدية (أي الملتزمين بالقيم التقليدية أو الذين يحتمل التزامهم بها) أقل عرضة للانحراف من الأطفال غير الملتزمين بهذه القيم. وتأخذ الفروض عادة شكل علاقة بين مفهومين، وهو في المثال السابق العلاقة بين الالتزام بالمعايير الاجتماعية وجناح الأحداث، ويشير المفهوم إلى الأفكار أو الملاحظات عن العناصر المشتركة في العالم. وبالرغم من أن الفروض تتميز بأنها تجبر الباحثين على التفكير بشكل منظم فيما يريدون دراسته مما يدفعهم إلى وضع تخطيط لاختبار هذه الفروض، إلا أنه يعيبها أنها كثيرا ما تحول انتباه الباحث إلى جوانب معينة من بياناته، قد تجعله يغفل جوانب أخرى لها أهميتها في البيانات التي جمعها.

التحديد الإجرائي للمفاهيم:

حتى يتم تقويم صدق الفرض من الضروري بناء مقاييس للمفاهيم الأساسية. ويشار إلى هذه العملية عادة بأنها التحديد الإجرائي للمفاهيم أو ما يطلق عليه عادة التعريفات الإجرائية. والواقع أن ما يحدث هو تحويل المفهوم إلى متغيرات، أي صفات يختلف الأفراد أو الأشياء أو العناصر المختلفة بالنسبة لها. وقد عرف هيرشي فكرة الالتزام بالقيم التقليدية للمجتمع بعدة طرق. وأحد هذه الطرق سؤال وجه للأطفال ضمن استبيان عما إذا كانوا يحبون المدرسة. كما قاس الجُناح بإحدى طريقتين، الأولى هي سؤال الأطفال عن عدد الجرائم التي ارتكبوها واعترفوا بها (التقرير الذاتي عن الأحداث الجانحة). وفي علم النفس كثيرا ما يتم قياس المفاهيم في البحوث التجريبية عن طريق ملاحظة سلوك الأفراد، وليس عن طريق الاستبيانات. مثال ذلك إذا كان الباحث يرغب في قياس العدوان، يمكن تنظيم موقف معملي يجري فيه ملاحظة أنواع مختلفة من السلوك العدواني. والطريقة الأخرى التي يمكن بها تعريف المفاهيم إجرائيا هي عن طريق التحليل الإحصائي للبيانات الموجودة والتي يعتبر تحليل دوركايم (Durkheim, 1952) الكلاسيكي لمعدلات الانتحار واحدا من الأمثلة الشهيرة لها.

المعاينة:

يحتاج الباحث عند إجراء بحث كمي إلى اختيار عينة يستخدمها في جمع بياناته. ويتم عن طريق تطبيق واحدة أو أكثر من أدوات جمع البيانات مثل الاختبار أو الاستبيان أو المقابلة أو الملاحظة. وحتى يستطيع الباحث تعميم النتائج التي يحصل عليها من

العينة على المجتمع، لابد أن تكون العينة التي يختارها عينة عشوائية، وهناك أربعة أنواع من المعاينات العشوائية هي: المعاينة العشوائية البسيطة، والمعاينة العشوائية الطبقية، والمعاينة العشوائية المنتظمة، والمعاينة العشوائية العنقودية. والاختيار العشوائي هام للغاية لأنه يمثل التزاما من جانب الباحث بالحصول على نتائج يمكن تعميمها خارج الإطار الضيق للعينة التي يختارها. فمن النادر أن يستطيع الباحث الاتصال بجميع أفراد المجتمع. وحتى يستطيع أن يعمم من العينة إلى المجتمع الأكبر يجب أن يكون لديه عينة ممثلة لخصائص المجتمع، وهذا النوع من العينة لا يمكن الحصول عليه إلا عن طريق المعاينة العشوائية. كما أن الأساليب الإحصائية التي نستخدمها لتعميم النتائج على العينة هي أساليب الإحصاء الاستدلالي، وهذا النوع من الإحصاء يمكن الباحث من تحديد احتمال تواجد النتائج التي حصل عليها من العينة في المجتمع الذي تنتمي إليه هذه العينة، وهذا لا يمكن التسليم به إلا إذا كانت العينة التي حصلنا عليها هي عينة عشوائية.

بناء تصميم البحث:

يمكن تصنيف تصميمات البحوث التي يستخدمها الباحثون في العلوم النفسية والتربوية في نوعين من التصميمات، وهما '**التصميم التجريبي**'، '**والتصميم غير التجريبي**'. وفي التصميم التجريبي يعالج الباحث موقفا معينا في المعمل أو في الميدان، ثم يلاحظ أثر هذه المعالجة على متغير أو متغيرات تابعة. ويجب في هذه الحالة أن يكون لديه مجموعة ضابطة يستخدمها الباحث كإطار للمقارنة مع المجموعة التي تلقت المعالجة التجريبية. أما في التصميم غير التجريبي فإن الباحث يقوم بدراسة مسحية أو ارتباطية لا يعالج فيها أي متغير من متغيرات الدراسة، ولكنه يقوم بجمع البيانات من أفراد العينة حول طبيعة المتغيرات التي يرغب في دراستها. وتجمع البيانات عن متغيرات الدراسة كلها في نفس الوقت تقريبا. وقد لا يكون الباحث حرا في اختيار التصميم، فقد تفرض عليه طبيعة العينة أن يستخدم منهجا معينا. مثال ذلك إذا أردنا دراسة العوامل المرتبطة بالتسرب من المدرسة الابتدائية، فمن غير الممكن استخدام المنهج التجريبي إذ لا يعقل أن يكون لدينا مجموعة تجريبية تتسرب من الدراسة لمقارنتها بمجموعة أخرى مقارنة. ولكن في مثل هذه الحالة لا يمكن لنا إلا أن نستخدم الدراسة الارتباطية أو الدراسة المسحية أو الدراسة السببية المقارنة، أو غيرها من التصميمات غير التجريبية. وعلى أي الأحوال فإن الباحث في معظم الحالات يستطيع أن يحدد منذ البداية نوع البحث الذي يقوم به، بحثا تجريبيا كان أو بحثا غير تجريبي، كما هو موضح في التخطيط المبين بشكل (١-١) صفحة ٤، ولذلك فإن خصائص تصميم البحث تكون واضحة للباحث منذ البداية

غالبا، ويمكنه تنفيذها في مجموعة من الخطوات. وتحدد طبيعة تصميم البحث في معظم الأحيان نوع التحليل الإحصائي الذي نجريه على بيانات البحث.

جمع البيانات:

يجمع الباحث بيانات باستخدام المقابلة أو الاستبيان أو الملاحظة أو الاختبار. ويمكن للقارئ الذي يحتاج معلومات عن هذه الأدوات أن يرجع إلى أي كتاب في البحث العلمي أو القياس النفسي والتربوي ليحصل على الجوانب الفنية الخاصة بها. ويكفي القول هنا أن المعالجات الإحصائية التي نستخدمها مع البيانات التي نحصل عليها من هذه الأدوات تتوقف على الدرجة التي نحصل عليها من الأداة، وترتبط هذه الدرجة بمستوى القياس الذي يتحدد بطبيعة الأداة (رجاء أبوعلام، ٢٠٠٤).

تحليل البيانات:

وترتبط هذه الخطوة ارتباطا أساسيا بموضوع هذا الكتاب، ففي الحد الأدنى قد يرغب الباحث في وصف أفراد العينة طبقا لمتغيرات الدراسة، مثال ذلك أن الباحث قد يهتم بإظهار نسبة الأطفال الذين ذكروا أنهم لم يرتكبوا إلا عملا منحرفا واحدا أو عملين أو أكثر. وهناك طرق عديدة يمكن بها عرض المعلومات التي تنتمي لمتغير واحد (ويطلق عليها أحيانا التحليل *أحادي التغير* Univariate) وسوف نتناول هذا النوع من التحليل فيما بعد. إلا أنه من النادر أن يكتفي الباحث بتحليل متغير واحد، بل إنه كثيرا ما يرغب في الربط بين أكثر من متغير. وهذا النوع من التحليل يطلق عليه التحليل *ثنائي التغير* (Bivariate). وقد يتخذ تحليل الارتباطات بين المتغيرات واحدا من شكلين، فقد يهتم الباحث الذي يجري تجربة من التجارب بالفروق بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بالنسبة لمتغير ما، مثال ذلك أن الباحث قد يهتم بدراسة ما إذا كانت مشاهدة أفلام العنف تزيد من الأعمال العدوانية بين الأطفال. وهنا نجد الباحث يقارن بين أداء المجموعة التجريبية (التي تشاهد أفلام العنف)، وأداء المجموعة الضابطة (التي لا تشاهد مثل هذه الأفلام) ليرى مدى الاختلاف بين المجموعتين. وقد يهتم الباحث بدراسة الارتباط بين المتغيرين، بمعنى التعرف على درجة التلازم في التغير بينهما. مثال ذلك قد يهتم الباحث بدراسة العلاقة بين الميل للمدرسة والأعمال المنحرفة بين مجموعة من التلاميذ.

أسس التحليل الإحصائي للبيانات:

يفترض مؤلف الكتاب أن القارئ لديه الخلفية الإحصائية الكافية التي تمكنه من

استخدام هذا الكتاب كمرشد في المعالجات الإحصائية التي يوفرها برنامج SPSS. وسوف نحاول في الجزء المتبقي من هذا الفصل استعراض أهم المبادئ الإحصائية التي يمكن أن تعين القارئ في اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب للبيانات التي أمامه. وليس المقصود بهذا الاستعراض أن يكون بديلا عن الكتب الإحصائية المتوفرة في الأسواق. ولكن الغرض من هذا الاستعراض هو تذكير القارئ بالأساليب الإحصائية المختلفة التي قد يحتاجها أثناء تحليله لبيانات بحثه.

بعض التعريفات الأساسية:

المجتمع والعينة:

يقصد بالمجتمع جميع الأفراد (أو الأشياء، أو العناصر) الذين لهم خصائص واحدة يمكن ملاحظتها. ولا يجب أن نخلط بين هذا المفهوم والمفهوم الشائع عن المجتمع. وعناصر المعاينة هي الوحدات التي يتكون منها المجتمع، وتشكل أساس سحب العينة. وقد تكون هذه الوحدة شخصا، أو جماعة، أو هينة، أو وثيقة، أو رقما، أو حتى نشاطا اجتماعيا يقوم به أعضاء المجتمع. والمحك الوحيد للمجتمع هو وجود خاصية مشتركة بين أفراده يمكن ملاحظتها. أما العينة فهي أي مجموعة جزئية من المجتمع. ويلاحظ أن مصطلح عينة لا يضع أية قيود على طريقة الحصول على العينة. فالعينة ببساطة هي مجموعة جزئية من مجتمع له خاصية أو خصائص مشتركة (رجاء أبوعلام، ٢٠٠١). ويتوقف التعميم من العينة إلى المجتمع على حجم العينة ومدى تمثيلها للمجتمع.

الإحصاء الوصفي والإحصاء الاستدلالي:

يستخدم الإحصاء الوصفي لوصف وتلخيص البيانات. فهو يجيب على الأسئلة المتعلقة بمقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وبعض المقاييس الأخرى كالارتباط. أما الإحصاء الاستدلالي فالغرض منه التعميم من العينة إلى المجتمع، واختبار الفروض، أي تحديد ما إذا كانت البيانات متفقة مع تنبؤات البحث. وتقع الدرجات أو الأرقام التي نستخدمها في التحليل الإحصائي في مستويات وفقا لموقعها من العمليات الحسابية الأربع. ويتوقف استخدام اختبار إحصائي معين على مستوى القياس الذي تنتمي إليه الدرجات. ونقدم فيما يلي نبذة سريعة عن مستويات القياس بغرض استخدامها كمرشد عند اختيار التحليل الإحصائي المناسب للبيانات التي لدينا.

مستويات القياس:

١- الموازين الاسمية:

وهي أقل مستويات القياس. وتتضمن الموازين الاسمية الحد الأدنى للقياس وهو تصنيف حالات متغير ما في فئات أو أقسام، والتقسيم في فئات هو النوع الوحيد من القياس الممكن بالنسبة للموازين الاسمية. والفئات نفسها ليست فئات رقمية ولا يمكن مقارنة الفئات بعضها ببعض إلا بالنسبة لعدد الأفراد الموجودين في كل فئة. ولا يمكن التفكير في أي فئة من الفئات بأنها أعلى أو أدنى من الفئات الأخرى من حيث قيمتها الرقمية. ويسمى هذا المستوى اسميا لأن الأعداد التي نستخدمها فيه تقوم مقام الأسماء أو الفئات التي ينتمي إليها الأشخاص أو الأشياء كأفراد، مثل أرقام المنازل. والأرقام في مثل هذه الحالات لا تشير إلى كميات من خصائص، فعندما يستخدم الباحث رقم '١' ليشير إلى الذكور ورقم '٢' ليشير إلى الإناث، أو يستخدم أرقاما معينة ليصنف المهن أو المدارس أو المناطق التعليمية فهو لا يهدف من استخدامها إلى أي مضمون كمي. والعمليات الحسابية التي يمكن إجراؤها على مثل هذا المستوى من المقاييس هو العد أو التعداد للحالات الفردية التي تشغل فئة معينة، كما يمكن استخراج النسبة المئوية لعدد الأفراد في كل فئة. ولكن لا يمكن استخدام أي من العمليات الحسابية الأربعة مع هذا المستوى من القياس. ويلاحظ أننا لو طلبنا من برنامج SPSS حساب متوسط الذكور والإناث أو غير ذلك من المتغيرات الاسمية فإنه سوف يعطينا المتوسط المطلوب، ولكن يجب أن نتذكر دائما أن الحصول على متوسط لمثل هذه المتغيرات لا معنى له إطلاقا، ولا يجب على الباحث أن يقع في مثل هذا الخطأ. وبالطبع فإن برنامج SPSS لا يفرق بين المتغيرات الاسمية وغير الاسمية، فهذه مسئولية الباحث.

٢- موازين الرتبة:

هذا النوع من الموازين هو المستوى التالي للقياس. ويستخدم هذا المستوى عندما يمكن ترتيب البيانات في سلسلة تمتد من الأدنى إلى الأعلى (أو العكس) في الخاصية التي نقيسها. إلا أننا لا نستطيع أن نحدد الفرق بالدقة بين أي رتبتين. ومن أمثلة هذا المتغير الدرجة الوظيفية. حيث نجد أن الوظائف مقسمة إلى درجات متدرجة أعلاها الدرجة الأولى وأقلها الدرجة السادسة مثلا.

وهذا النوع من الموازين لا يتضمن إلا معلومات قليلة عما نقيسه مثل ترتيب المتقدمين لعمل من الأعمال، أو ترتيب التلاميذ في الفصل، إذ أنه يمكننا فقط تحديد مركز

الفرد طبقا لفئته بأنه أعلى أو أدنى من فرد آخر. ولكن لا يمكن تحديد المسافة بين درجتين أو فئتين من هذا المستوى. ففي مستوى الرتبة لا يمكن اعتبار المسافات بين الفئات المختلفة متساوية. وحيث أن إجراء العمليات الحسابية يتطلب كحد أدنى تساوي المسافات بين الدرجات، لذلك لا يمكن استخدام العمليات الحسابية الأربع مع موازين الرتبة، ولا يمكن استخدام متوسط الرتب ولا انحرافها المعياري، وإنما تصلح لهذه الموازين أساليب إحصائية أكثر ملاءمة وهي من النوع المسمى اللامعلمي، ومن أشهرها معامل ارتباط الرتب وكا[٢].

ويمكن اعتبار المئينيات التي تستخدم كثيرا كمعايير للاختبارات من نوع الترتيب وتحمل خصائص موازين الرتبة.

٣- موازين المسافة:

وهذا النوع من الموازين هو المستوى الثالث للقياس. ويميزه عن مستوى الرتبة أنه يسمح لنا بتحديد بعد شيئين أو نقطتين أو شخصين عن بعضهما البعض في الخاصية موضوع القياس. ويمكن الحصول على مسافات متساوية بين الأفراد في صفة من الصفات بالنسبة لدرجة معينة، فإذا اعتبرنا طول أقصر طفل مثلا صفرا، وطول الطفل الذي يزيد عنه بمقدار ٥ سنتيمترات واحدا، وطول الطفل الذي يزيد بمقدار ١٠ سنتيمترات اثنين .. وهكذا، فإننا نحصل على مسافات متساوية بين الأطفال يبعد كل منها عن الأخرى بمقدار خمسة سنتيمترات. والإجراء الأكثر شيوعا في المقاييس النفسية والتربوية هو تحديد المسافات بالنسبة لبعد كل درجة عن المتوسط الحسابي لنفس الصفة في المجموعة. فالطفل الأعلى من المتوسط ٥ سنتيمتر يحصل على +١ درجة، والطفل الذي يقل عن المتوسط بمقدار خمسة سنتيمترات يحصل على -١، وتأخذ المسافات صورتها الدقيقة في شكل انحرافات معيارية.

وأغلب المقاييس النفسية والتربوية من هذا النوع، فنحن نقارن بين درجات طالبين في الاختبار بالنسبة لبعد كل منهما عن متوسط درجات المجموعة التي ينتميان إليها.

وأهم نواحي قصور هذا النوع من الموازين أنه ليس له صفر مطلق. فقد يحصل تلميذ على درجة صفر في اختبار تحصيلي في مادة من المواد الدراسية، ولكن هذا الصفر لا يعني انعدام القدرة التحصيلية للطفل في هذه المادة. ويمكن أن نستخدم عمليات الجمع والطرح مع هذا المستوى من الموازين إلا أن عملية القسمة بالذات لا يمكن استخدامها

إطلاقا، فلا نستطيع أن نقسم الدرجة التي حصل عليها الطفل (أ) في اختبار ما على الدرجة التي حصل عليها الطفل (ب) في نفس الاختبار، وبالتالي لا يمكن الحصول على نسبة بين الدرجتين مثل الضعف أو النصف.

٤- موازين النسبة:

وهذا النوع من الموازين هو أعلى مستويات القياس، حيث يمكن استخدام جميع العمليات الحسابية، إذ أن له صفرا مطلقا يعني انعدام الصفة التي نقيسها. وتتوفر في هذا المستوى جميع خصائص موازين المسافة بالإضافة إلى الصفر المطلق. وهذا النوع من الموازين مألوف لنا أكثر من غيره لأن جميع أبعاد الأجسام كالطول والوزن والحجم يمكن قياسها بهذه الطريقة، ولهذا يمكن القول أن الشخص الذي يبلغ طوله ١٨٠ سنتيمترا له ضعف طول شخص طوله ٩٠ سنتيمترا. وتسمية هذا النوع باسم موازين النسبة جاءت من قابليته لاستخراج النسبة بين الأعداد والتعبير عن القياس في صورة نسبة. وهذا النوع غير معروف في المقاييس النفسية والتربوية إلا في حالات قليلة جدا مثل بعض الصفات النفسية الجسمية مثل زمن الرجع.

ويجب أن نميز بين البيانات الكمية والبيانات غير الكمية. إذ تنتج البيانات الكمية عن استخدام موازين الرتبة أو موازين المسافة أو الموازين الاسمية، أما المتغيرات غير الكمية أو ما يطلق عليه أحيانا المتغيرات القطعية فتتضمن تقسيم البيانات في فئات من المستوى الاسمي، وعندما نستخدم هذه الفئات فإننا نهتم بعدد الأفراد الذين يحتلون كل فئة أي تكرارات الفئات. وكثير من العمليات الإحصائية التي نستخدمها بالنسبة للمتغيرات الكمية، لا يمكن استخدامها استخداما ذا معنى مع البيانات التي تتكون من تكرارات. ولذلك يجب على الباحث أن يعرف نوع البيانات التي لديه قبل أن يتخذ قرارا بنوع التحليل الإحصائي الذي يستخدمه.

الاختبارات المعلمية والاختبارات اللامعلمية:

رأينا أن التمييز بين مستويات القياس هام، لأن مستوى القياس يحدد نوع التحليل الإحصائي المناسب. ولكي يمكن استخدام الاختبارات الإحصائية المعلمية يجب أن يكون مستوى القياس الذي لدينا من مستوى المسافة على الأقل. وإذا كانت البيانات التي لدينا من مستوى الرتبة فإننا نستخدم الإحصاء اللامعلمي. وبالنسبة للبيانات الاسمية فإننا نجد أن بعض الاختبارات غير المعلمية مناسب لها مثل مربع كاي.

المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة:

يعالج الباحث في البحوث التجريبية المتغير المستقل ويقيس أية تغيرات ناتجة عن هذه المعالجة في المتغير التابع. وإذا صممت التجربة ونفذت بشكل سليم فإن التغيرات التي تحدث في المتغير التابع تكون نتيجة للمعالجات التي حدثت للمتغير المستقل.

ورغم أن التمييز بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة ليس قاصرا على البحوث التجريبية، إلا أننا نجد هذا التمييز أقل وضوحا في الأنواع الأخرى من البحوث ففي البحوث الارتباطية مثلا كيف يمكن التمييز بين متغير مستقل ومتغير تابع إلا إذا كان هذا التمييز اعتباريا. فعندما نجري معامل ارتباط بين العادات الدراسية والمستوى التحصيلي هل يمكن اعتبار العادات الدراسية المتغير المستقل، والمستوى التحصيلي المتغير التابع؟ ربما، إلا أن هذا التمييز ليس في وضوح التمييز بين المتغيرات المستقلة والتابعة في البحوث التجريبية وشبه التجريبية.

المقارنات داخل المجموعات وبين المجموعات:

إذا حصلنا على درجات متغيرين أو أكثر من نفس الأفراد فإن هذه الدرجات تتعلق بالمقارنات داخل المجموعات. ولكن إذا قارنا بين مجموعتين أو أكثر من الدرجات التي حصلنا عليها من مجموعات مختلفة من الأفراد (مجموعات مستقلة من الأفراد) فإننا في هذه الحالة نهتم بالمقارنات بين المجموعات. مثال ذلك إذا كنا نقارن المستوى التحصيلي بين مجموعتين من الذكور والإناث فإننا هنا نقارن بين مجموعتين وهما مجموعة الذكور ومجموعة الإناث. ولكن إذا كنا نقارن بين مجموعتين من الدرجات التي حصل عليها الذكور أو مجموعتين من الدرجات التي حصلت عليها الإناث فإننا في هذه الحالة نعقد مقارنة داخل المجموعات.

وهناك أساليب إحصائية مناسبة للمقارنات داخل المجموعات وأساليب إحصائية أخرى مناسبة للمقارنات بين المجموعات.

مقاييس النزعة المركزية:

تتكون هذه المقاييس من المتوسط والوسيط والمنوال.

و**المتوسط** (م) هو أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداما وأهمية. ويحدد المتوسط الدرجة الوسطى في التوزيع، ويحسب بطريقة مباشرة بجمع جميع الدرجات

وقسمتها على عدد الدرجات 'ن'. ويبين جدول (١-١) درجات أحد مفردات مقياس في الاتجاهات لأثنين وعشرين مستجيبا، وتتراوح درجات هذه المفردة بين ١ و٥. ويبلغ متوسط الدرجات في جدول ١-١

٧٥ ÷ ٢٢ = ٣,٤١

وحيث أن حساب المتوسط يتضمن بعض العمليات الحسابية كالجمع والقسمة فإن استخدامها يحتاج إلى مقياس من مستوى المسافة على الأقل. إلا أنه يلاحظ أن بعض الباحثين يحسبون المتوسط لمتغيرات من مستوى الرتبة، لأن المتوسط أكثر مرونة من الوسيط، ولأنه الأسلوب الإحصائي الأهم لكثير من الأساليب الإحصائية المتقدمة. إلا أنه يجب البعد عن هذه الممارسة لأن النتائج التي نحصل عليها بهذه الطريقة يمكن أن تكون نتائج مضللة، بعيدة عن المنطق.

جدول ١-١ درجات مجموعة من المستجيبين في أحد مفردات مقياس في الاتجاهات

المستجيب	الاستجابة	المستجيب	الاستجابة
١	١	١٢	٤
٢	١	١٣	٤
٣	١	١٤	٤
٤	٣	١٥	٤
٥	٣	١٦	٤
٦	٣	١٧	٤
٧	٣	١٨	٤
٨	٣	١٩	٤
٩	٣	٢٠	٥
١٠	٣	٢١	٥
١١	٤	٢٢	٥

أما **الوسيط** (و) فيقع دائما في وسط التوزيع بالضبط. ويعرف بأنه الدرجة التي يقع فوقها نصف عدد الدرجات في التوزيع، كما يقع تحتها نصف عدد الدرجات بعد ترتيب الدرجات ترتيبا تنازليا أو تصاعديا.

وللحصول على الوسيط، يجب أولا تحديد منتصف التوزيع أو مركز الحالة

الوسطى في التوزيع. والوسيط هو الدرجة المرتبطة بهذه الحالة. وإذا كان عدد الحالات (ن) فرديا تكون قيمة الوسيط واضحة تماما لأنها تكون في الوسط تماما. أما إذا كان عدد الحالات زوجيا، فهناك حالتان في الوسط، وفي هذا الوضع يعرف الوسيط بأنه يقع بين الحالتين أي في وسطهما تماما، أي أن الوسيط في المثال الأخير هو الدرجة التي تقع في الوسط بين الحالتين الوسطيين. وبالنسبة لجدول ١-١ نجد أن عدد المستجيبين يبلغ ٢٢ أي أن الوسيط يقع بين المستجيبين رقم ١١ و١٢ ودرجتا هذان المستجيبان ٤ ولذلك يبلغ الوسيط ٤.

أما **منوال** أي توزيع فهو القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها من القيم الأخرى في التوزيع. مثال ذلك في مجموعة الأرقام ٥٨، ٨٢، ٨٢، ٩٢، ٩٨، المنوال هو ٨٢ لأنه تكرر مرتين في حين أن الدرجات الأخرى تكررت مرة واحدة فقط. وفي جدول ١-١ نجد أن أكثر الدرجات تكرارا هي ٤ ولذلك فإن المنوال يبلغ ٤.

والمنوال بسيط نسبيا من الناحية الإحصائية، ومفيد للغاية عندما نريد مؤشرا *سريعا وسهلا* للنزعة المركزية، وعندما يكون مستوى القياس ينتمي للموازين الاسمية. والواقع أن المنوال هو مقياس النزعة المركزية الوحيد الذي يمكن استخدامه مع المتغيرات من المستوى الأسمى. ومثل هذه المتغيرات ليس لها بطبيعة الحال "قيما" رقمية، ولذلك فإن المنوال متغير من المستوى الأسمى، يعبر عن أكبر الفئات عددا.

مقاييس التشتت:

مفهوم التغير:

من الخصائص الهامة للبيانات درجة انتشار أو تباين الدرجات فيها. ونحتاج إلى معرفة هذا التباين داخل مجموعة من الدرجات إلى جانب نزعتها المركزية (المتوسط، والوسيط، والمنوال).

المدى ونصف المدى الارباعي:

مدى مجموعة من الدرجات هو ببساطة الفرق بين أعلى درجة وأقل درجة في التوزيع. فإذا كانت أعلى درجة في توزيع ما ٧٠ وأقل درجة ٤٠ يكون المدى مساويا ٧٠ – ٤٠ = ٣٠. والمدى مؤشر لتشتت الدرجات، وزيادته تعني زيادة التشتت. إلا أنه يتوقف على درجتين فقط من درجات التوزيع. هما أعلى درجة وأقل درجة، وقد يكون هذا مضللا أحيانا.

وأحد بدائل هذا المقياس هو نصف المدى الارباعي. وكما ذكرنا من قبل فإن الوسيط هو الدرجة التي تنصف التوزيع في نصفين متساويين. والوسيط هو المئيني الخمسين، وهذا يعني أن ٥٠٪ من الدرجات تقع أعلاه. ويمكننا أيضا أن نحصل على المئيني ٢٥، وهو الدرجة التي يقع تحتها ٢٥٪ من الدرجات، وكذلك يمكن الحصول على المئيني ٧٥. ويطلق على الفرق بين المئيني ٢٥ والمئيني ٧٥ المدى الارباعي، ونصف المدى الارباعي هو المدى الارباعي مقسوما على ٢. ويعيب نصف المدى الارباعي اعتماده على قيمتين فقط من قيم التوزيع.

الانحراف المعياري والتباين:

أفضل مقاييس التشتت الانحراف المعياري والتباين لأنهما يستخدمان جميع درجات التوزيع وليس اثنتين فقط منها. ويمكن حساب الانحراف المعياري إذا أخذنا الفرق بين كل درجة والمتوسط، إلا أننا إذا جمعنا هذه الفروق فإننا نحصل على صفر، لأن القيم السالبة في هذه العملية تتعادل مع القيم الموجبة. ومعنى هذا أن مجموع الانحرافات عن المتوسط يساوي صفرا، وهذه القيمة لا تفيدنا بالمرة في معرفة تشتت الدرجات حول المتوسط. وللتغلب على هذه المشكلة فإننا نربع الانحرافات عن المتوسط لنتخلص من القيم السالبة، ثم نجمع مربعات الانحرافات. ولكن نحصل على فكرة عن تشتت الدرجات فمن المنطقي أن نحسب متوسط المربعات. فإذا كانت 'ن' هي عدد القيم في التوزيع فإن قسمة مجموع مربعات الانحرافات على 'ن' يعطينا قيمة يطلق عليها تباين درجات التوزيع*.

والجذر التربيعي للتباين هو الانحراف المعياري، وهو القيمة التي تعبر عن التشتت في مجموعة من الدرجات.

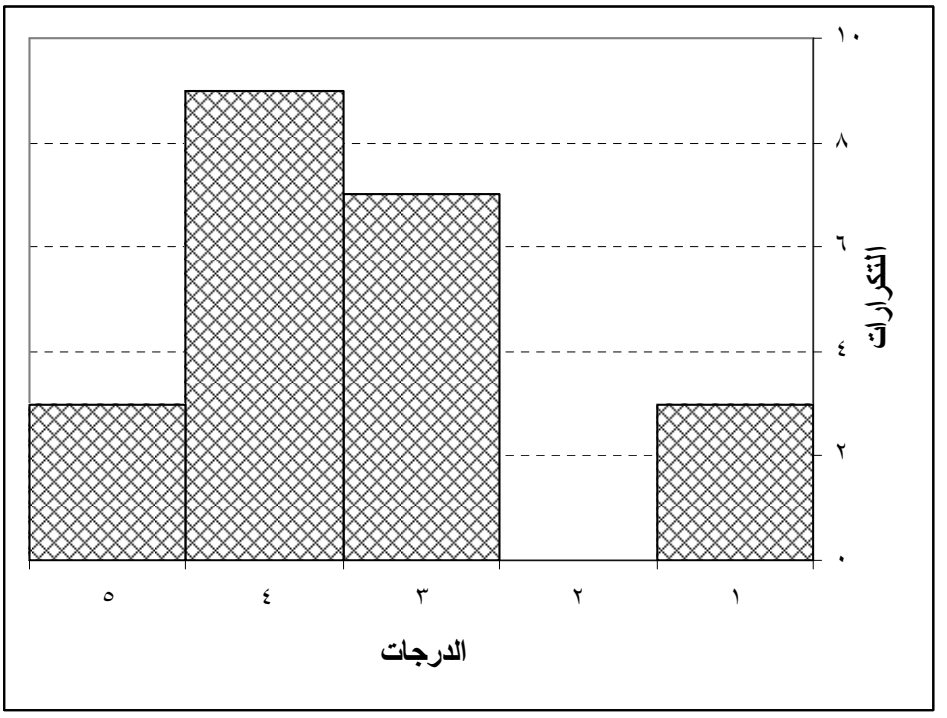
التوزيع التكراري:

المدرج التكراري والأعمدة البيانية

يبين التوزيع التكراري عدد المرات التي تحدث فيها كل درجة من الدرجات. ويبين شكل ١-٢ مدرجا تكراريا Histogram لتوزيع مجموعة الدرجات الموجودة

* يلاحظ أنه إذا استخدمنا بيانات من عينة كتقدير لتباين المجتمع الأكبر فإننا نقسم مجموع المربعات بالقيمة ن – ١ للحصول على تقدير أفضل (أقل تحيزا) للتباين في المجتمع.

بجدول ١-١.



الانحراف المعياري = ١,١٨ المتوسط = ٣,٤ ن = ٢٢

شكل ١-٢ مثال لمدرج تكراري لتوزيع درجات مفردة الاتجاهات

والمدرج التكراري والمضلع التكراري ورسوم الأعمدة هي طرق لتصوير البيانات. ويستخدم المدرج التكراري أو المضلع التكراري للمتغيرات المتصلة (من مستوى المسافة أو النسبة). في حين أن الأعمدة البيانية تستخدم لتصوير بيانات المتغيرات القطعية أو متغيرات مستوى الرتبة. وفي هذا النوع من الرسوم يفصل بين كل عمود والذي يليه مسافة دلالة على أن الفئات التي يمثلها الرسم هي فئات مختلفة وغير متصلة.

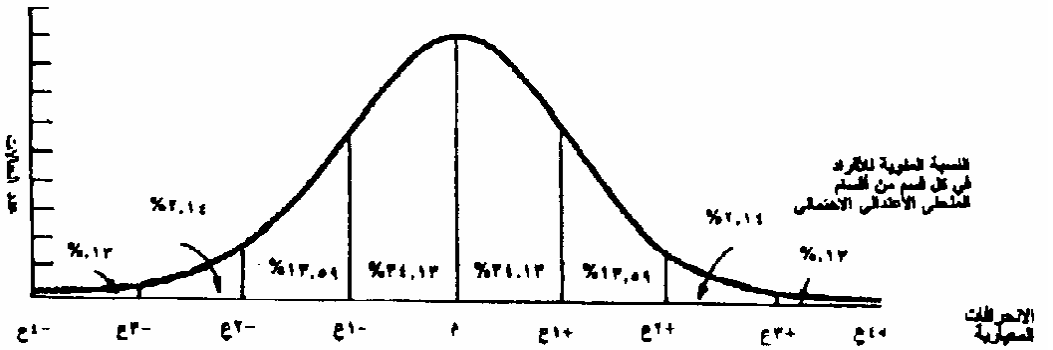
ويمكن للتوزيع التكراري أن يكون متسقا أو ملتويا. وتوزيع الدرجات المبين في شكل ١-٢ يبين توزيعا ملتويا للدرجات، حيث تميل الدرجات إلى التجمع في أحد جانبي المقياس. وإذا كان الرسم متسقا تقريبا يمكن استخدام المتوسط كمقياس للنزعة المركزية، ولكن إذا كان ملتويا فمن الأفضل استخدام الوسيط بدلا من المتوسط للتعبير عن نزعة

التوزيع المركزية. والتوزيع الاعتدالي وهو توزيع متسق تكون درجة التوائه صفرا.

التوزيع الاعتدالي:

التوزيع الاعتدالي المبين في شكل ١-٣ توزيع أساسي للتحليل الإحصائي. والمنحنى الاعتدالي التام يكون متناسقا وفيه ينطبق المتوسط والوسيط والمنوال. ويكون الالتواء فيه صفرا.

ويمكن قياس الإحداثي الأفقي في وحدات من الانحراف المعياري (ع) من المتوسط. وتقع معظم التوزيعات بين -٣ع و+٣ع حول المتوسط. ونجد في معظم كتب الإحصاء جداول تحدد المساحات الواقعة بين نقاط معينة على الإحداثي الأفقي في المنحنى الاعتدالي. ومن هذه الجداول من السهل تحديد نسبة المنحنى الواقعة بين نقطتين على الإحداثي الأفقي.



شكل ١-٣ المنحنى الاعتدالي

درجات ز:

عند تحويل سلسلة من الدرجات بحيث يكون متوسطها صفرا وانحرافها المعياري ١,٠٠ فإن الدرجات في هذه الحالة تعرف بأنها درجات معيارية ورمزها 'ز'. وقيمة الدرجة المعيارية أنها تحدد موقعها بالنسبة للمتوسط. فدرجة 'ز' السالبة تقع تحت المتوسط، ودرجة 'ز' الموجبة تقع فوق المتوسط. ويمكن تحديد موقع أي درجة من درجات 'ز' بالنسبة للمجتمع من جداول المنحنى الاعتدالي. مثال ذلك 'ز' التي تبلغ قيمتها +١,٥٠ يقع فوقها ٥,٩٪ ، وأسفلها ٩٤,١٪ من المجتمع. ومعنى هذا أن الفرد

الذي تقع درجته المعيارية عند +١,٥ يتفوق على نسبة ٩٤,١٪ من أفراد المجتمع. وإذا أردت أن تقارن بين درجات اختبارات مختلفة فيمكنك فعل ذلك إذا حولت درجات جميع الاختبارات إلى درجات معيارية.

الخطأ المعياري وحدود الثقة:

يتضمن الإحصاء الاستدلالي تقدير خصائص المجتمع من البيانات التي نحصل عليها من عينة من هذا المجتمع. مثال ذلك أننا نستخدم متوسط العينة لتقدير متوسط المجتمع. وإذا أخذنا مجموعة كبيرة من العينات من المجتمع، فإن متوسطات هذه العينات تكون توزيعا اعتداليا. ونحصل على الانحراف المعياري لهذا التوزيع بقسمة الانحراف المعياري للعينة على الجذر التربيعي لحجم العينة 'ن'، ويطلق على هذا الانحراف المعياري الخطأ المعياري للمتوسط.

ويمكننا الخطأ المعياري من تحديد احتمال وقوع المتوسط الحقيقي للمجتمع ضمن حدود معينة. ومن خصائص التوزيع الاعتدالي، يمكن استنتاج أن هناك احتمالا قدره ٩٥٪ بأن المتوسط الحقيقي للمجتمع يقع بين زائد وناقص ٢ انحراف معياري تقريبا حول متوسط العينة. لنفرض أنك أخذت عينة مكونة من ١٠٠ شخص من مجتمع ما ووجدت أن المتوسط يبلغ ٥٠، والانحراف المعياري ١٥، في هذه الحالة يكون الخطأ المعياري ١,٥ (١٥ ÷ الجذر التربيعي لـ ١٠٠). ويمكننا أن نستنتج أن هناك احتمالا قدره ٩٥٪ أن المتوسط الحقيقي للمجتمع يقع عند ٥٠ ±٢ خطأ معياري = ٥٠ ±٣، أي بين ٤٧ و٥٣. ولذلك فإن حدود الثقة ٩٥٪ تعني احتمال وقوع المتوسط الحقيقي بين الحدود المذكورة.

الدلالة الإحصائية واختبار الفروض:

الدلالة الإحصائية للفروق بين المتوسطات:

تشير البيانات بجدول (١-٢) إلى أعداد محلات الأغذية التي زارها موظفان من موظفي وزارة الصحة للكشف على الأطعمة المقدمة للزبائن. والسؤال الذي يسأله الباحث هو هل توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط الزيارات التي قام بها الموظفان؟

في جدول ١-٢ يلاحظ أن متوسط الموظف الأول أقل من متوسط الموظف الثاني ولذلك قد نستنتج أن هذه المحلات تلقت عددا أقل من الزيارات. ولكن إذا نظرنا

إلى المحل رقم ٥ في المجموعة الأولى والمحل رقم ١٩ في المجموعة الثانية، فإننا نجد أن المحل الثاني (رقم ١٩) له عدد من الزيارات أقل من المحل الأول (رقم ٥). ولذلك إذا استخدمنا هذين الرقمين فقط لا يمكن القول أن المجموعة الأولى تلقت عددا أقل من الزيارات.

وإذا لم يكن هناك فروق بين المجموعتين فإن معنى ذلك أن المتوسطين 'متشابهان'. إلا أن هذا لا يعني بالطبع أنهما متماثلان، فالأمر الغالب دائما هو وجود تباين بين الدرجات. وهذا التباين العشوائي غير القابل للتفسير وليد الصدفة. مثال ذلك أن التباين في درجات الموظف الأول في جدول (١-٢) هو وليد الصدفة. فمتوسط المحلات رقم ٢ و٥ و٨ و١١ في المجموعة الأولى يبلغ ٤٦، ومتوسط المحلات ١٤ و١٥ و٢٠ و٢١ في نفس المجموعة يبلغ ٤٢. والفرق بين هذين المتوسطين يرجع إلى الصدفة العشوائية. وهذا الفرق موجود رغم أن هاتين المجموعتين الفرعيتين تنتميان لنفس 'المجتمع' (المجموعة الكاملة لدرجات للموظف الأول).

جدول ١-٢ المحلات التي زارها موظفان للكشف على الأطعمة

الموظف الأول		**الموظف الثاني**	
رقم المحل	**عدد الزيارات**	**رقم المحل**	**عدد الزيارات**
٢	٤٦	٤	٨٣
٥	٧١	٦	٧٢
٨	٢٨	١٠	٧٦
١١	٣٩	١٣	٦٨
١٤	٣٣	١٦	٧٩
١٥	٣٦	١٩	٥٨
٢٠	٦٠		
٢١	٣٩		
المتوسط	**٤٤,٠٠**	**المتوسط**	**٧٢,٦٧**

والسؤال الآن هو: هل ترجع الفروق بين متوسط المجموعة الأولى ومتوسط المجموعة الثانية إلى الصدفة؟ فإذا كان الفرق بين هذين المتوسطين راجع إلى الصدفة، تكون المجموعة الأولى والمجموعة الثانية عينتين فرعيتين من المجتمع الأصلي تماما كما

أن المجموعتين ٢-١١ و١٤-٢١ التابعتين للموظف الأول هما عينتان فرعيتان من مجتمع واحد.

ولاتخاذ قرار حول الفروق بين هاتين العينتين وعما إذا كانت فروقا حقيقية وأن العينتين تنتميان لمجتمعين مختلفين لابد من تطبيق اختبار دلالة إحصائية. فاختبارات الدلالة الإحصائية تمكنك من تقدير احتمال أن البيانات الواردة من مجموعتين منفصلتين هما في الواقع تنتميان لمجتمع واحد. وإذا لم يكن من المحتمل أنهما أتيتا من مجتمع واحد، يمكنك أن تتخذ قرارا بذلك.

وننظر في اختبارات دلالة الفروق إلى الفرق بين مجموعتي الدرجات ونقارنه بكمية التباين في الدرجات التي ترجع إلى الصدفة. وإذا كان من المحتمل أن تغيرات الصدفة هي المسئولة عن الفروق بين المجموعتين، فإننا نقول أن الفرق لم يكن دالا، وهذا يعني أن من المحتمل أن الفرق وليد الصدفة. ونخلص من ذلك إلى أنه لا توجد فروق 'حقيقية' أي أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين، وأنهما تنتميان لنفس المجتمع.

مستوى الدلالة:

إذا كان من المحتمل أن الفرق بين مجموعتين وليد التغيرات الراجعة إلى الصدفة، فإننا نقول أنه لا توجد فروق 'دالة' بينهما. أما إذا كان الفرق لا يرجع إلى الصدفة، فإننا نقول أن من المحتمل أن هناك فروقا 'حقيقية' دالة إحصائيا بين المجموعتين.

ولكن ما معنى 'من المحتمل'؟ من المتعارف عليه استخدام احتمال نسبته ٥٪ (ويشار لذلك أحيانا بمستوى ألفا): وما معنى ذلك؟ معناه إنه إذا كان هناك احتمال قدره ٥٪ (وتكتب عادة ٠٥,) أو أقل أن الفرق بين المجموعتين فرق يرجع إلى فروق حقيقية بين الدرجات فإنا نقول أن هناك فرقا دالا إحصائيا بين المجموعتين.

وقد تسأل لماذا ٥٪، والجواب على ذلك أنه مجرد عرف، ويمكنك اختيار أي نسبة أخرى، مثلا ١٠٪ (١٠,) أو ١٪ (٠١,) أو ٥,٪ (٠٠٥,).

الخطأ من النوع الأول والخطأ من النوع الثاني:

يتيح لنا اختبار الدلالة تحديد احتمال أن الفروق بين مجموعتين من الدرجات هي

فروق ترجع إلى الصدفة. وإذا كان هناك احتمال قدره ٥٪ أو أقل أن الفروق ترجع إلى الصدفة، فإننا نستنتج أن الفروق فروق حقيقية ولا ترجع إلى الصدفة، ولكن لا يمكن لنا التأكد من أنها فروقا حقيقية. وبالعكس إذا وجدنا فروقا فقد نستنتج أنها فروق غير دالة (وأنها ترجع إلى الصدفة والأخطاء العشوائية في الدرجات)، في حين أنها قد تكون فروقا 'حقيقية'. ولذلك فإن هناك نوعين من الخطأ في اتخاذ القرارات قد نقع فيهما. ويطلق عليهما الخطأ من النوع الأول، والخطأ من النوع الثاني.

ويحدث الخطأ من النوع الأول عندما نرفض الفرض الصفري، وهو في الواقع صحيح، أي أننا نقول أن هناك فروقا 'حقيقية' بين المتوسطات، في حين أنها ليست كذلك. واحتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول يحدده مستوى الدلالة الذي نستخدمه. فإذا كانت ألفا أو مستوى الدلالة ٥٪، فإن ذلك يعني أننا في ٥٪ من المرات يحتمل أن نقع في الخطأ من النوع الأول، ونقول أن المتوسطات تختلف في حين أنها ليست كذلك.

ويمكن لنا أن نخفض احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول، وذلك بتحديد مستوى دلالة أكثر تشددا: ١٪ مثلا بدلا من ٥٪. ولكن عندما نخفض احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول فإننا نزيد من احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الثاني، إذ أننا نتخذ قرارا بعدم وجود فروق بين المتوسطات في حين أن الفروق فروق فعلية.

الفروض الموجهة (ذات ذيل واحد) والفروض غير الموجهة (ذات ذيلين):

إذا رجعنا إلى جدول (١-٢)، وتذكرنا أن الغرض من الدراسة هو اختبار الفرض بوجود فروق بين درجات المجموعتين (ينص الفرض الصفري على عدم وجود فروق بين درجات المجموعتين).

لاحظ أن الفرض ينص فقط على وجود فروق، ولم يحدد أي المجموعتين يزيد متوسطها على الأخرى، بل يذكر فقط أن المجموعتين سوف تختلفان. ويعتبر هذا فرضا غير موجه أي فرضا ذا ذيلين، فأي المتوسطين قد يكون أكبر من الآخر.

ولكن إذا ذكرنا أن متوسط المجموعة الأولى سوف يكون أقل من متوسط المجموعة الثانية، فنحن في هذه الحالة نتنبأ بنوع الفرق بين المتوسطين أو اتجاهه، وفي هذه الحالة يعتبر فرضا ذا اتجاه واحد أي فرضا موجها. وبالمثل إذا قلنا أن متوسط المجموعة الأولى سوف يزيد على متوسط المجموعة الثانية، فإن هذا أيضا يكون فرضا موجها لأنه يتنبأ باتجاه الفرق بين المجموعتين.

والتمييز بين الفروض الموجهة والفروض غير الموجهة هام عندما نطبق اختبارات الدلالة. ومعظم النتائج في برنامج SPSS تظهر الاحتمال غير الموجه (أي ذي ذيلين) للعمليات الإحصائية. وإذا كنت قد حددت فرضا موجها قبل فحص البيانات، يمكنك استخدام الاحتمال ذا ذيل واحد وذلك بقسمة الاحتمال ذي الذيلين على ٢.

تفسير نتائج اختبار الدلالة:

إن فهم المقصود باختبار الدلالة هو أهم جزء في التحليل الإحصائي، فالقيام بالاختبارات المناسبة، والحصول على الإجابات الصحيحة، لا فائدة منه إذا أسأت فهم معنى النتائج. ولسوء الحظ ينسى بعض الباحثين في غمرة اندفاعهم نحو إجراء العمليات الإحصائية أن التفسير هو الأساس في كل هذه العملية. ولذلك يجب أن تتذكر دائما المبادئ الأساسية التالية:

١- إذا أخبرك الاختبار أنه لا توجد فروق دالة بين المجموعات يجب أن تخرج بقرار بأنه لا توجد فروق حتى ولو لم تكن المتوسطات متماثلة أو قريبة من بعضها البعض.

٢- إذا كان الفرق بين المجموعات دالا إحصائيا، فليس معنى هذا بالضرورة أن هذا الفرق له معنى أو دلالة في الحياة العملية. مثال ذلك في دراسة حول قدرة الأفراد على تذكر أرقام لوحات السيارات، ظلت درجات أحد المجموعات كما هي دون تغيير في مرتي الاختبار، ولذلك فإن الزيادة كانت صفرا، في حين زادت درجات المجموعة الأخرى من ٣,٢٢ إلى ٣,٤٢، وهذا زيادة تبلغ ٢٠, وكان هذا الفرق دالا إحصائيا. ولكن إذا قلنا إن هذا الفرق ليس له أي أهمية عملية، يعتبر هذا حكما شخصيا.

٣- إذا كنت تحلل نتائج تجربة ما، تذكر أن المسلم الذي يقف خلف المنهج التجريبي هو أن التغيرات الدالة التي تحدث في المتغير التابع أحدثتها التغيرات في المتغير المستقل. ولكن صدق هذا المسلم يتوقف على أن الباحث صمم تجربته تصميما جيدا مضبوطا، فالحصول على فرق دال بين المجموعة 'أ' والمجموعة 'ب' لا يعني بالضرورة أنك تستطيع استخلاص أن الفرق يرجع إلى التغيرات في المتغير المستقل. فلو أن بالتجربة متغيرات دخيلة، واختلفت المجموعات اختلافا منتظما على متغير آخر بالإضافة إلى المتغير المستقل، لا يمكن إعطاء تفسير

واضح للتغيرات التي حدثت للمتغير التابع. فالدلالة الإحصائية للنتيجة لا تصلح في ذاتها أن تكون أساسا لاستخلاص أن المتغير المستقل هو الذي أدى إلى التغيرات في المتغير التابع.

٤- تجنب الإغراء بأن تستخدم مستوى الدلالة كمؤشر بحجم أثر التجربة. فبمقتضى العرف نستخدم عادة مستوى دلالة ٥٪، ولكننا قد نستخدم مستويات أكثر تشددا وأن الفرق بين المجموعات دال ليس فقط عند مستوى ٥٪ ولكن عند مستوى ١٪ و مستوى ٠,١٪. وحتى بعض الباحثين البارزين قد يجادلون في أن الفرق الدال عند مستوى ١٪ أكثر 'واقعية' من مستوى ٥٪. وليس هذا تفسيرا صادقا. فإذا كانت النتائج دالة عند المستوى الذي استخدمته (وهو ٥٪ عادة) اقبل هذه النتيجة ولا تستسلم لإغراء الاستخلاص بأن الفرق الدال عند مستوى ١٪ 'أفضل'.

الاختبارات المعلمية والاختبارات اللامعلمية:

تقوم الاختبارات المعلمية على أن للبيانات خصائص معينة. وهذه الخصائص هي:

١- أننا حصلنا على الملاحظات من مجتمع له توزيع اعتدالي (والمقصود هنا أن خصائص المجتمع هي الموزعة توزيعا اعتداليا وليس بالضرورة العينة التي سحبت منه).
٢- أن مجموعات البيانات التي نقارنها لها تباين متساو تقريبا (ويشار إلى ذلك بتجانس التباين). ولكن إذا كانت المجموعات متساوية (ن١ = ن٢) لا يكون لهذا المسلم أهمية. وإذا كانت أعداد المجموعات التي نقارنها ١٠ أو أقل، فمن المقبول أن يكون تباين أحد المجموعات مساويا لثلاثة أمثال تباين المجموعات الأخرى.
٣- أن مستوى قياس البيانات هو لمستوى المسافة أو النسبة.

وإذا لم تستوف البيانات هذه المسلمات، يمكن تحويل البيانات إلى الاختبارات غير المعلمية. وأكثر وسائل تحويل البيانات إلى شكل يصلح للاختبارات غير المعلمية هو تحويلها إلى مستوى الرتبة.

اختيار الاختبار المناسب:

عند تحليل البيانات من الهام والحيوي اختيار اختبار الدلالة المناسب. ولاتخـــاذ قرار بالاختبار المناسب، يجب الإجابة على عدد من الأسئلة:

١- هل تحتوي البيانات على توزيعات تكرارية؟

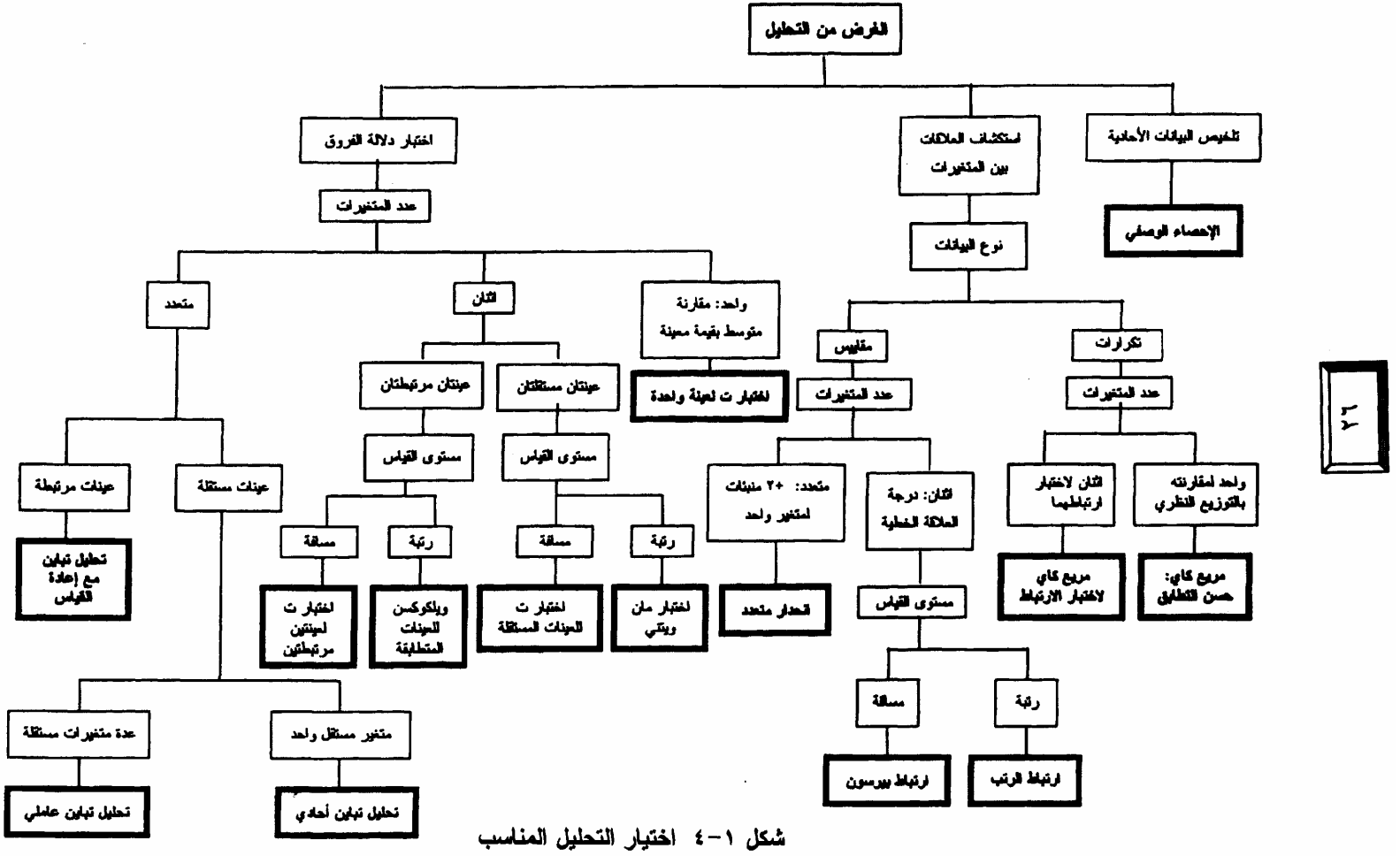
٢- هل تريد الحصول على فروق أو على علاقات بين مجموعات الدرجات؟

٣- هل أتت البيانات التي تريد استخدامها من مجموعات مختلفة من الأفراد أم أنهـــا كلها من مجموعة واحدة؟

٤- ما عدد مجموعات الدرجات التي تريد تحليلها؟

٥- هل مستوى قياس المتغير التابع من مستوى الرتبة أم أنه من مستوى المسافة أو النسبة؟ (ما هو الأنسب: الاختبار المعلمي أم الاختبار غير المعلمي؟)

فإذا حصلت على إجابة لكل هذه الأسئلة يمكن استخدام البيانات الموجودة بـــشكل (١- ٤) للتعرف على نوع التحليل المناسب لاحتياجاتك.



شكل ١-٤ اختيار التحليل المناسب