

الفصل الثاني

النظريات والقياس والرياضيات

THEORY. MEASUREMENT AND MATHEMATICS

الغرض من هذا الفصل إلقاء الضوء على العلاقات بين المقولات النظرية ، الفروض الإمبريقية التجريبية ، القياس ، والنماذج الرياضية . إن كثيرا من المشكلات التي تعالج في هذا الفصل لاتحظى عادة بنصيبتها من النقاش في فصول المقررات الإحصائية ويعزى ذلك جزئيا إلى الإتجاهات غير الموفقة نحو تقسيم الموضوعات إلى أقسام منفصلة بعنوانين مثل : النظرية ، مناهج البحث والإحصاء ، مما يعني في غالبية الأحوال ، إن طبيعة تداخل العلاقات بين هذه المجالات تصبح غامضة . ولو وضع الإحصاء في إطاره الصحيح ، بساعدنا كثيرا أن نعطي علي الأقل بعض الإهتمام إلى العلاقات بين المقولات أو الفروض النظرية وفروض البحث ، وكذلك بين فروض البحث والنماذج الرياضية .

عادة مانسمع أن هدف البحث هو اختبار فروض تم تطويرها نظريا وأن المناهج الإحصائية تمكننا من إجراء هذه الإختبارات . لكن يجب علينا أن ندرك أن الخطوات التي تتبع لوضع فروض البحث الفعلية إنطلاقا من النظرية ومن الفروض إلى الصياغات الإحتمالية التي نستخدمها في الإستدلال الإحصائي ، ليست مباشرة بأي حال من الأحوال وفي كلا الحالتين فإن قرارات معينة يجب أن تتخذ ، وهذه القرارات ربما تؤدي إلى خلافات كثيرة .

دعنا في البداية نتفحص طبيعة تلك القرارات التي يتطلبها التوصل إلى

فرضيات يمكن إختبارها ، مبنية علي مقولات نظرية .

١-٢ النظرية والفروض : THEORY AND HYPOTHESES

تعريفات إجرائية OPERATIONAL DEFINITIONS .

في اللحظة التي نبدأ فيها تصميم مشروع يهدف إلي إختبار فرض من النوع الذي يمكن أن يتأتي من جهد نظري ، يصبح من الواضح جدا ضرورة تحقيق بعض الخطوات قبل إجراء الإختبار . وكمثال واضح ومحدد، دعنا نتأمل مقولة كلما إرتفعت المكانة الإجتماعية للشخص الأبيض، قل تحاملة ضد السود. لنفترض أن تعبير المكانة الإجتماعية تم تعريفه علي أنه موضع الشخص في سلم المكانة الإجتماعية . بالنسبة للأشخاص الآخرين، وتم تعريف التحامل Prejudice علي أنه النزعة نحو إتخاذ موقف معادٍ للأقلية أو علي أنه إتجاه سلبي مبني علي حكم مسبق . وبالرغم من أنك قد تفضل إستبدال تعريف هذين المفهومين - أي التحامل والمكانة الإجتماعية - بتعاريف أخرى ، إلا أنك ، بلا شك ، سوف تكتشف أنك مهما إخترت من تعريفات لا يكون في إستطاعتك أستخدام أي منها مباشرة في أن تحدد بالضبط ماهو مستوي « المكانة الإجتماعية » لـ « جونز » JONES أو مستوي تحامله الممكن . والسبب هو أن معظم التعاريف العادية هي تعاريف نظرية وليست عملية .

* علامة النجمة التي تسبق جزءا من الأجزاء ، فقرة من الفقرات أو تمرينا من التمارين تشير إلي أن المادة المعينة إما تكون صعبة ، أو تتعلق بمواضيع من المحتمل ألا تكون مألوفة لدي طلاب لديهم خلفية متواضعة عن طرق البحث . هذه المواضيع يمكن التفاوضي عنها بالنسبة للطلاب المبتدئين طالما أنها في الواقع ليست ضرورية لفهم الموضوعات التي تليها . كذلك فإن علامة النجمة التي تسبق جزءا من الأجزاء ، تعني أنه في الإمكان الإستغناء عن الجزء كله لو رغب في ذلك .

ففي التعريف النظري يعرف المفهوم في إطار مفاهيم أخرى يفترض فيها أن تكون مفهومة سلفاً. في النموذج المثالي لطريقة الاستنتاج الكامل تؤخذ بعض المفاهيم علي أنها لا تحتاج إلي تعريف - أي أنها بدائية وأولية - ويتم تعريف كل المفاهيم الأخرى من خلال هذه المفاهيم الأولية أو البدائية . وعلى سبيل المثال ، فإن مفاهيم مثل نقطة وخط في الهندسة « الإقليدية » Euclidean Geometry تعتبر مفاهيم أولية غير محتاجة إلي تعريف ، ومن ثم فإن مفاهيم مثل «زاوية» ، «مثلث» «ومستطيل» يمكن تعريفها باستخدام المفهومين الأوّليين السابقين وبالرغم من أن اختيار مفاهيم غير محددة وهو في الحقيقة عمل اختياري إلى حد ما إذ أن ضرورة وجود مفاهيم بدائية إنما هو إنعكاس لضرورة تعريف المفاهيم النظرية من خلال بعضها البعض. أما التعريفات الإجرائية Operational Definitions فهي من الناحية الأخرى تعريفات تحدد بدقة وتفصل الإجراءات التي تستخدم في القياس (، راجع المرجع « ١١ » الصفحات من ٥٨ إلى ٦٥).

فالتعريف الإجرائي لكلمة «طول» Length ، مثلا سوف يُحدد بدقة كيف يجب قياس طول جسم ما . ومثال آخر فإن تعريف التحامل تعريفا إجرائيا يتضمن إختبار مثل مقياس «بوجاردس» Bogardus للمسافات الإجتماعية ، أو ربما يتضمن قائمة تحتوي على أربعة وعشرين بندا تمثل في مجموعها الدرجة الكاملة للتحيز ضد السود بالإضافة إلي تعليمات تفصيلية عن كيفية جمع البيانات ، تسجيل الدرجات علي الإجابات ٠.٠٠ إلخ وبما أن كل أنواع القياس تنطوي علي « التصنيف » كحد أدني يجب إستفاؤه عند القياس ، فإن التعريف الإجرائي يمكن إعتباره مجموعة إرشادات أو تعليمات تمكن المرء من تصنيف الأفراد تصنيفا لاليس فيه . وهكذا نجد أن فكرة الثبات Reliability مبنية علي هذا المفهوم للتعريف الإجرائي . فالتعريف يتعين أن

يكون محددًا بما يكفي جميع الأشخاص الذين يستخدمون الإجراء نفسه للتوصل إلى النتائج ذاتها . الجدير بالذكر أن التعريفات النظرية لمفهومي التحامل Prejudice والمكانة الإجتماعية لاتفسح المجال مباشرة لمثل هذا العمل - أي التوصل إلى النتيجة ذاتها وهكذا فإننا نجادل في أن هناك نوعين مختلفين من التعريفات يستخدمان في أي علم كان . إن عدة أساليب بديلة لفحص العلاقة بين النظرية والبحث ، تقود بالضرورة إلى الحصيـلة ذاتها يشير «نورثروب» Northrop إلى ماأسميناه بالتعاريفات النظرية بأنها مفاهيم إفتراضية Concepts by postulation والتي التعريفات الإجرائية بأنها مفاهيم حدسية Concepts by intuition (الفصل الثاني عشر) . لقد إستخدمنا أصطلاحاً يبدو وكأنه يتضمن الإشارة ضمناً إلى أن هناك طريقتين بيئتين لتعريف المفهوم نفسه ، بينما يفضل « نورثروب » الإشارة إلى نوعين مختلفين من المفاهيم . وهناك آخرون يفضلون التفكير في إطار المؤشرات indices بدلاً من التعريفات الإجرائية . إن مفهوم « مؤشر » in-dex عادة مايعني ضمناً أن الإجراء الذي تم إستخدامه يعطي فقط إشارة غير دقيقة لمتغير يفهم ضمناً ، لكن لايمكن قياسه بطريقة مباشرة . ووفقاً لهذا المنظور ، هناك إذن كل من المتغير المفهوم ضمناً والمؤشر علي هذا المتغير . وبصرف النظر عن المنظور الذي يفضلـه الشخص ، فإنه من الضروري فهم طبيعة الربط بين نوعي التعريفات ، المفاهيم أو المتغيرات . ومن الممكن أن نتساءل عن وجود طريقة منطقية لتحديد ما إذا كان تعريف إجرائي مايمكن له حقيقة ، أن يقيس المفهوم أو المتغير الذي عرف تعريفاً نظرياً . ويبدو أن الإجابة علي كلا السؤالين ستكون نفياً .

إن «نورثروب» يجادل ، بالضرورة ، علي أنه لا يوجد هناك أي منهج لربط نوعي المفاهيم أو التعريفات إلا وفق الشيء المعتاد Convention أو الإتفاق

العام . وهناك البعض الذي يوافق علي أن تعريفا إجرائيا محددأ يجب أن يستخدم مقياسا لمفهوم ما إذا كانت الإجراءات تبدو معقولة وفقا للتعريف النظري . وعلي إفتراض أن عدة تعريفات إجرائية أخذت حكم الإمكان ، فإن التعريفات التي سوف يتم إختيارها هي تلك التي تكون أكثر ملائمة وفي نفس الوقت أكثر تشبعا بالحجج - أي أجدر بالإعتماد عليها most

reliable ولكن لانجد أبدأ من تعريف الملاعة appropriateness حسب فهمنا للتعريف النظري . إن تعبير « الصدق » Validity يستخدم أحيانا للدلالة علي مواعمة المؤشر index أو التعريف الإجرائي . إن الوضع المثالي لإقتران الإجراءات والتعاريف النظرية كما يشير «بردجمان » Bridgman يجب قياسة علي أساس المقابلة التامة - on a one to one - basis . (المرجع الثاني ص ٢٣) وبتعبير آخر ، فإننا إذا قمنا بتغيير الإجراء ، يجب علينا إستخدام مفهوم جديد . وعلي أية حال ، فإن مثل هذه المثالية ربما لاتكون واقعية التطبيق علي العلوم الإجتماعية في مرحلة تطورها الحالية . إن تطبيق هذا المذهب المثالي سوف يقود ، وبلاشك ، إما إلي التصلب الذي يؤدي إلي تجميد التطور المنهجي ، أو إلي تكاثر المفاهيم النظرية (المرجع الأول) . ما العمل إذن ؟ يمكننا الإعتراف بإمكانية وجود عدد من الإجراءات أو المؤشرات المختلفة مرتبطة مع كل مفهوم نظري ولكن حينئذ ربما تواجهنا صعوبة عامة وهي أن هذه الإجراءات ربما إنتهت إلي نتائج مختلفة . فتطبيق إجراء ما لقياس « التحامل » ربما يقود إلي نتائج تشير إلي أن فرضيتنا قد تم تأكيدها . بينما قد نجد في حالة أخري (يطبق أن فيها إجراء مختلف) ، أن الفرضية عينها قد تم رفضها . فمن جهة نجد أن هذه هي طريقة تحقيق التقدم طالما لا يؤدي هذا إلى الجدل العقيم في محاولة لمعرفة أنسب هذه الإجراءات لقياس التحامل

(الذي يفترض أنه مفهوم سلفاً) . ولتفادي الخلط ، من المهم ملاحظة أن الإختبار الفعلي قد تم إجراؤه من خلال المفاهيم - كما هي معرفة إجرائياً ولذلك فإن المقولات تتضمن مفاهيم بتعريف نظري ، لا تكون قابلة للإختبار بطريقة مباشرة . testable . not directly وهكذا فإنه إذا كان هناك تعريفان إجرائيان مميزان لمفهوم التحامل ، ويكون هناك فرضان مميزان تحت الإختبار .

لقد ذهبنا إلى أن من المرغوب فيه الحصول علي أكثر من إجراء يقترن مع أي مفهوم نظري ، كما أشير إلي أن مثل هذه الإجراءات قد تقود إلي نتائج مختلفة. نحن الآن وبعد هذه الإيضاحات أصبحنا في موضع نستطيع معه أن نقدم معياراً عملياً لأي مفهوم ذي تعريف نظري يتصف بأنه مقنع تجريبياً . دعنا نتصور أن لدينا مفهوماً معرفياً تعريفاً نظرياً ، وعدة تعريفات إجرائية ، من الممكن أن تكون مرتبطة بهذا التعريف النظري . وعلي أساس هذا التعريف الأخير فإن معظم العلماء في هذا المجال ربما يتفقون علي أن بعض الإجراءات يجب إسقاطها لكونها لا تتفق مع ما يفهم ضمناً من التعريف النظري فعلي سبيل المثال يقررون أن المعايير المرتبطة بالكشف عن الميل الإنحرافية أو الأذواق الموسيقية لا يجب إستخدامها في قياس التحامل . ولكن ربما تكون هناك عدة إجراءات لها مكانة مستوية ، بوجه أو بأخر ، في نظر هؤلاء العلماء . وبمعني آخر ، فإن الخبراء ربما لا يستطيعون الإتفاق علي إختيار أسلوب إجرائي معين وتفضيلة علي الأساليب الإجرائية الأخرى علي أساس التعريف النظري . وربما نستطيع القول إنه إلي المدى الذي تؤدي فيه هذه الأساليب الإجرائية المتعددة إلي نتائج مختلفة (في إطار ظروف متشابهة) فإن التعريف النظري يظل غير كاف ، بمعني أنه يحتاج إلي مراجعة أو توضيح . فمثلاً قد يتم تعريف

مفهوم التحامل بأسلوب يجعله مبهما جدا وربما يكون من الضروري التمييز بين عدة أنواع أو أبعاد لمفهوم التحامل وربط مختلف الإجراءات أو الأساليب بكل نوع من أنواع التحامل هذه . وفي مثل هذه الحالة ، سواء تم التعريف عليها بوضوح أم لا ، فإن عملية البحث هذه ربما تستخدم لمساعدتنا في توضيح المفاهيم النظرية (أنظر المرجعين الأول والثامن) .

وهكذا يبدو كما لو أن هناك لغتين متميزتين ترتبطات بنوع من القواميس (تم التوصل إليها بالاتفاق العام) يمكن الشخص من ربط المفاهيم في اللغة الواحدة بنظيرتها في اللغة الأخرى . إن العلماء يفكرون باللغة النظرية ولكنهم يجرون إختباراتهم باللغة الإجرائية . فليس ضروريا أن ترتبط الإجراءات مع كل المفاهيم الواردة في اللغة النظرية . من المهم أن ندرك أن المفاهيم التي لم يتم تعريفها إجرائيا يجب - عادة - ألا يسمح لها بالظهور في بيانات يفهم منها أنها فروض قابلة للإختبار . وإذا حدث هذا فإن تساؤلات الفروض تصبح لامعني لها إجرائيا وربما تؤدي إلي جدال لاينتهي .

٢-٢ مستوى القياس Level of Measurement

المقاييس الإسمية، الرتبية ومقاييس الفترات Nominal.Ordinal and

Interval Scales.

لقد رأينا للتو أن عملية التحرك من المفاهيم المعرّفة تعريفا نظريا إلى المفاهيم المعرّفة تعريفا إجرائيا ، ليست عملية مباشرة بأي حال من الأحوال. إن قرارات معينة يجب أن تتخذ لربط أي نوع من المفاهيم بالنوع الأخر ، كما أن عملية إختبار النموذج الرياضي أو النموذج الإحصائي المناسب لإستخدامه مع أسلوب بحثي معين أو مع أسلوب إجرائي ما ، تنطوي أيضا ، علي عدد من القرارات الهامة . ربما يعتقد البعض أنه

بمجرد قياس ظاهرة ما ، فإن عملية إختبار النظام الرياضي تصبح عملية روتينية ؛ وكل هذا يعتمد علي مايعنيه الباحث بكلمة قياس measure . فإذا استخدمنا الإصطلاح لنشير فقط إلي أنواع القياس التي عادة ماتستخدم في علم من العلوم ، قل مثلا الفيزياء (مثلا قياس الطول ، الزمن أو الوزن) ، ففي هذه الحالة لاتوجد مشكلة في أختيار نظام رياضي مناسب . ولكن إذا قمنا بتوسيع مفهوم القياس ليتضمن بعض إجراءات التقسيم إلي مجموعات، والتي تستخدم عادة في العلوم الإجتماعية - كما سنفعل في هذا الكتاب - فإن المشكلة بكاملها تصبح أكثر تعقيدا . وعندئذ يمكننا التمييز بين عدد من مستويات القياس وسوف نجد مختلف النماذج الإحصائية التي تتواءم مع كل واحد منها .

المقاييس الأسمية • Nominal scales

إن العملية الأساسية والأبسط علي الإطلاق في أي علم من العلوم هي عملية التصنيف cassification . وفي التصنيف نحاول فرز العناصر طبقا لصفة مميزة بعينها ، ونتخذ القرارات فيما يتعلق بماهية العناصر الأكثر تشابها والأكثر إختلافا ، هدفنا من ذلك هو فرزها إلي مجموعات متجانسة إلي أقصى حد ممكن بالمقارنة مع الإختلافات بين هذه المجموعات . فإذا كان التصنيف تصنيفا مفيدا نجد أن المجموعات تكون متجانسة أيضا بالنسبة لتغيرات أخرى . خذ مثلا لذلك . نحن نصنف الناس علي أساس مذاهبهم الدينية (المنهجي) Methodist أو المشيخي Presbyterians أو الكاثليكي Catholics ، ، (إلخ) ومن ثم نري ما إذا كانت هناك علاقة بين المذهب الديني وبين التحامل أو بينه وبين الإتجاه الأساسي المحافظ . ربما وجدنا أن أنصار المذهب المشيخي يميلون الي المحافظة السياسية أكثر من

ميل الكاثوليك إليها - بمعنى أن أنصار المذهب المشيخي يحصلون على درجات أعلى من الكاثوليك في إختبار إتجاه المحافظة السياسية . ولو كان الأفراد يصنفون حسب لون الشعر - وهو تصنيف معقول جدا من الناحية المنهجية - فمن المحتمل ألا نجد إختلافات ذات بال بين أصحاب ألوان الشعر المختلفة بالنسبة لمتغيرات أخرى تم دراستها . وبتعبير آخر ، فإن الإختلافات بين مجموعات ألوان الشعر المختلفة ستكون طفيفة بالمقارنة مع الإختلافات الموجودة بين أصحاب لون الشعر نفسه .

إن التصنيف شئ أساسي لأي علم . كما أن كل مستويات القياس الأخرى - بصرف النظر عن مدي دقتها - تتضمن التصنيف في الأساس كحد أدني من العمليات ولذلك بإستطاعتنا إعتبار التصنيف هو أدني مستويات القياس . عند إستخدام الإصطلاح بأوسع معاينه . إننا وبدون أي حاجة ، نلصق بالفئات أو المجموعات أسماء تكون بمثابة بطاقات مميزة لها ومريحة بدون أي إفتراضات حول العلاقات بين هذه الفئات أو المجموعات . وعلى سبيل المثال ، نضع الكاثوليك وأصحاب المذهب المشيخي في مجموعات متمايزة ولكننا لانعني ضمنا بذلك؛ أن إحدتي هاتين المجموعتين أكبر من الأخرى . أو أحسن منها . وطالما كانت هذه الفئات شاملة (أي تتضمن كل الحالات) وغير متداخلة أو يستبعد بعضها البعض الأخر (أي لاتنتمي أي حالة إلي أكثر من فئة واحدة) فإننا حينئذ نملك الحد الأدنى من الشروط اللازمة لتطبيق العمليات الإحصائية . إن إصطلاح « المقياس الأسمي » استُخدمَ للإشارة إلي مستوى القياس هذا كأبسط مستوي من مستويات القياس المشار إليها . شكليا ، تمتلك المقاييس الإسمية صفتي التماثل Symmetry والتعدي Transitivity ونعني بالتماثل أن العلاقة التي ترتبط بين (أ) و (ب) ترتبط أيضا بين (ب) و (أ) . أما مانعنية بالعبور فهو

أنه إذا كان (أ) = (ب) و(ب) = (ج)، فإن (أ) = (ج) أيضا . والخلاصة تعني ببساطة أنه إذا كان (أ) في نفس فئة (ب) ، وكانت (ب) في نفس فئة (أ) ، وإذا كانت (أ) و (ب) في الفئة نفسها وكانت (ج) و(د) في الفئة نفسها ، فلا بد أن تكون (أ) و(د) في الفئة نفسها أيضا .

يتعين علينا أن نشير هنا إلى أنه يمكن استخدام الأرقام عشوائيا كبطاقات لفئات مختلفة ، ولكن هذه الحقيقة لاتقف حجة علي الإطلاق كي نجري العمليات الحسابية المعتادة على هذه الأرقام . إن وظائف الأرقام في هذه الحالة هي بالضبط مثل وظائف الأسماء - أي لتمييز الفئات . فمن المؤكد أن جمع أرقام الضمان الإجتماعي أو جمع أرقام الحجرات في فندق ما ، عمل لامعني له مطلقا . وبالرغم من أننا سوف لن ننحرف نحو القيام بعملية بمثل هذا العبط ، إلا أن هناك بعض حالات في بحوث العلوم الإجتماعية لاتبين فيها ذات العلة بمثل هذا الوضوح . وهكذا فإنه بالرغم من أن قيما رقمية يمكن أن تخصص عشوائيا لمختلف الفئات إلا أن استخدام بعض من أكثر العمليات الرياضية شيوعا (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) يتطلب أن تتضمن عملية لتصنيف إتباع طرق منهجية معينة . وستسنع لنا الفرصة بعد لحظات لتوضيح مايجب أن تكون عليه طبيعة هذه العمليات المنهجية .

المقاييس الرتبيه • Ordinal Scales

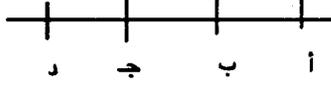
كثيرا مايمكن ترتيب الفئات وفقا لمستوي درجات إمتلاكها لصفة معينة ، رغم أننا قد لانستطيع أن نقول ماهي بالضبط درجة إتصافها بتلك الصفة . وهكذا فإننا نتخيل متصلا واحدا (One continuum) يمكن أن ترتب الفئات علي طوله . وربما نستطيع ترتيب الأفراد بدقه كبيرة مثلا ، إلى الدرجة التي لانضع فيها فردين علي نقطة واحدة في هذا المتصل . ومع ذلك فعادة

ماتكون هناك عدة وقفات ، ففي مثل هذه الحالات نحن لانستطيع التمييز بين بعض الأفراد حيث نقوم بجمعهم في فئة واحدة ومع ذلك نستطيع القول إن كل هؤلاء الأفراد حصلوا علي درجات أعلي من درجات بعض الأفراد الآخرين . وهكذا يمكننا تصنيف العائلات وفقا لمكانتها الإجتماعية والإقتصادية : الفئة العليا ، الشريحة العليا من الوسطى ، الشريحة الدنيا من الفئة الوسطي ثم الفئة الدنيا ويمكننا أن نصفها حتي إلي فئتين فقط : العليا والدنيا . إن هذا النوع من القياس الذي نناقشه الآن يبدو من الواضح أن له مستوي للقياس أعلي (إلي حد ما) من ذلك الذي أستخدم للحصول علي مقياس إسمي ؛ حيث أنه بإمكاننا الآن ليس جميع الأفراد في فئات منفصلة فحسب ، بل وترتيب هذه الفئات أيضا . إننا نسمي مثل هذا النوع من مستويات القياس «المقياس الرتبي» . فبالإضافة إلي أنه يمتلك صفات التماثل Symmetry الموجودة في المقياس الرتبي يمتلك أيضا صفة عدم التماثل Asymmetry بمعنى أن هناك بعض العلاقات الخاصة التي يمكن أن تصح بين (أ) و(ب) ولكنها لاتصح بين (ب) و(أ) . وعلي سبيل المثال إن العلامة (أكبر من ويرمز إليها « > ») لاتتماثل بين (أ) و(ب) ، حيث أنه إذا كانت العلاقة [(أ) < (ب)] صحيحة ، فإنه لايصح معها أن (ب) < (أ) . إن صفة التعدي Transitivity تظل موجودة أيضا في مقياس الرتبة ، بمعنى أنه إذا كان (أ) < (ب) و(ب) < (ج) فإن (أ) < (ج) . إن هذه الخاصية هي التي تمكننا بالطبع من أن نضع (أ) و (ب) و(ج) علي متصل واحد .

من المهم أن ندرك هنا أن المقياس الرتبي لايمدنا بأي معلومات عن حجم الفروق بين العناصر ، فقد نعرف مثلا أن (أ) < (ب) ولكن لانستطيع القول إلى أي حد هي أكبر ، أو بكم هي أكبر^(٢) . كما لانستطيع القول أن الفرق (٢) التعبير الترتيب المترتي Ordered Metric أستخدم للإشارة إلى المقاييس التي تمكن من ترتيب مقدار الفروق بين العناصر

بين (أ) و(ب) أقل من الفرق بين (ج) و(د) . وبالتالي لانستطيع أن نجمع أو نطرح المسافات إلا بمعنى محدود جداً .

فمثلاً إذا كانت لدينا العلامة التالية :



نستطيع القول إن المسافة $أد = أب + بـج + جـد$ ، ولكننا لانستطيع محاولة المقارنة بين المسافتين $أب$ و $جد$. بمعنى آخر فإننا حين نحول علاقات الرتبة إلى عمليات رياضية لانستطيع أن نستخدم العمليات الرياضية العادية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة . ولكن باستطاعتنا ، علي أي حال ، أن نستخدم العمليات «أكبر من» و «أصغر من» إذا وجدناها مفيدة .

Interval and Ratio

مقاييس الفترات ومقاييس النسبة

Scales

إن كلمة «قياس» بمعناها الضيق يمكن أن تستخدم لا للإشارة إلي الحالات التي باستطاعتنا عندها ترتيب الأشياء وفقاً لدرجة حيازتها لخاصية معينة فحسب ، بل وأيضا لتحديد المسافات ، وبدقة ، بين هذه الأشياء . إذ نجحنا في هذا يكون باستطاعتنا الحصول علي ما يسمى بمقاييس الفترات Interval Scale . يجب أن يكون واضحاً الآن أن مستوي قياس الفترات يتطلب إقامة نوع من وحدة قياس مادية يمكن الإتفاق عليها كمعيار عام وقابل للتكرار - أي يمكن إعادة تطبيقه مرات ومرات ويوفر النتائج ذاتها .^(١) في كل مرة يعاد فيها تطبيقه وهكذا فإن الطول يقاس بالأقدام

(١) هذا النوع من المقاييس يسمى «الشامل» Extensive ويتطلب نوعاً معيناً من العمليات المادية Physical Operation كما يمكن إيضاحه بوضع لوحات «وحدة الطول» حافة - حافة - حافة . كراتنتز وأخرين Krantzetal ، يجادلون علي أن هناك أنواع أخرى من عمليات الأبحاث التي تبرد بدورها إفتراض المقاييس الفاصلة ، لكن الموضوع أكثر تعقيداً من أن يغطي في هذا الكتاب .

والأمتار ، الزمن بالثواني ، الحرارة بالدرجات سواء ، كانت فهرنهايت أو مئوي ، الوزن بالرطل والجرام ، الدخل بالدولار أو بآني عملة أخرى . وفي المقابل لاتوجد وحدات متفق عليها لمقياس الذكاء أو التسلط أو الوجاهة ، يتفق عليها كل علماء الإجتماع ، والتي يمكن أن يفترض فيها الثبات من حالة إلي أخرى . وإذا تم الإتفاق علي وحدة قياس ، يكون ممكنا القول بأن الفرق بين درجتين هو عشرون وحدة . أو أن نجمع أو نطرح درجات بوجه يماثل مانفعله عند إضافة أثقال إلي ميزان ما ، أو نطرح ست بوصات من لوح ما بأن نقص هذا المقدار من اللوح (مرجع (٢) ، ص ٢٩٦ إلي ص٢٩٨) . وبالمثل ؛ بإستطاعتنا أن نجمع دخلي زوج وزوجته ، فيما يكون عمل بلا معني ، أن نجمع درجات مقياس . ذكائهما وإذا كان من الممكن أيضا أن نحدد علي مقياس ما ، مكان الصفر المطلق ، فإنه سيكون لدينا مستوي أعلي إلي حد ما من القياس نطلق عليه إسم « مقياس النسبة » Ratio Scale . وفي هذه الحالة يمكننا مقارنة الدرجات بالحصول على نسبها . Their Ratios . فمثلا يمكننا القول إن إحدي الدرجات أعلي من الدرجة الأخرى بمقدار الضعف . أما إذا كانت نقطة الصفر غير مطلقة كما هو الحال مع المقياس المئوي للحرارة ، أو مقياس الفهرنهايت ، فإن هذا الذي أشرنا إليه (في الجملة السابقة) سوف لن يكون مشروعا هنا . وهكذا فإنه ليس بإستطاعتنا القول بأن ٧٠ درجة فهرنهايت هي أشد حرارة بمقدار الضعف من ٣٥ درجة فهرنهايت ، مع أنه بإمكاننا القول بأن الفرق بين درجتين الحرارة هاتين هو نفس الفرق بين ١٠٥ درجة فهرنهايت و٧٠ درجة فهرنهايت . هناك بعض الأسئلة المهمة تثار حول مشروعية إستخدام مقاييس الفترات في حالة عدد من المتغيرات الإجتماعية ، والإجتماعية -

النفسية . سنعرض بإيجاز لبعض هذه الأسئلة حيث أن التعرض بالنقاش تفصيلا لها جميعا في مثل هذا الكتاب يعد أمرا مستحيلا ، لسوء الحظ ، يثار الجدل أحيانا حول ما إذا كان متغير مثل الدخل Income محسوبا بالدولار ، يمكن إعتباره متغيرا فاصلا . بعضهم يقول لايعتبر كذلك ، وحجتهم أن مبلغ الف دولار كفرق له معان نفسية إعتمادا علي ما إذا كان هذا الفرق هو بين دخلين هما الفان وثلاثة آلاف دولار ، أم بين دخلين مقدارهما ثلاثون ألفا علي التوالي . هذا الجدل كما يبدو يعقد الموضوع . إن المعني المطلوب حقيقة هنا هو أن الدخل مقاسا بالدولار» والدخل النفسي « (علي إفتراض أن هذا يمكن قياسه بوحدة ما للقياس) لاتربطهما علاقة خطية linear - relationship . هذه مسألة حقيقية وليست لها أي صلة بالسؤال عما إذا كانت لدينا وحدة قياس مشروعة .

كثير من مقاييس النسبة يمكن الحصول عليها من خلال بعض التعدادات مثل تعداد الأفعال السلوكية ، الأشخاص ، المهن أو مجموعات أخري مختلفة الأنواع . فمثلا يمكن الحصول علي معدلات الجريمة بإحصاء عدد الأفعال الجنائية المدونة ونسبتها إلي قاعدة السكان . إن معظم بياناتنا التعدادية للمدن ، المجالس ، المقاطعات أو المناطق يتم الحصول عليها بإحصاء مختلف مجموعات السكان . ومن ثم قسمتها علي قاعدة السكان Population base: النسبة المئوية للحضر ، النسبة المئوية للبطالة (للقوي العاملة العاطلة عن العمل) ، متوسط حجم الأسرة ، النسبة المئوية للسكان الملونين ٠.٠٠ إلخ إن تعقيدات مفهوم «تقسيم العمل» يمكن ترويضها بقياس المفهوم في إطار عدد المهن أو الوظائف المميزة أو يمكن للفرد أن يحصل علي مؤشر index للتعقيد التنظيمي Organizational Complexity بواسطة إحصاء أو عد المكاتب الفرعية . ويدور الجدل أحيانا عما إذا كان من الممكن إعتبار مثل

هذه المقاييس مقاييس نسبة مشروعة (أنظر كولمان (٤) Coleman للإطلاع علي عرض مميز للمشكلة) . ومن وجهة نظر إجرائية محضة يَعتَبَرُ المقياس المستخدم يلبي الغرض التعريفي للمتغير المعني ، فإن تساؤلنا عن مدى تحقيق مقياس نسبة مشروع ربما قل ؛ إذ أن وحدات مميزة قد جري عدها في الوقت الذي إعتبرت فيه هذه الوحدات متماثلة (وبذلك ينوب بعضها عن البعض) . وهكذا فإننا إذا أضفنا ألفا من المواطنين السود إلي مدينة ما ، وأبعدنا عن المدينة نفسها ألفا من المواطنين البيض نكون قد حققنا الفرضية الأساسية المتمثلة في أنه (وفي إطار المقياس المستخدم) لا يهتم من هم السود أو البيض الذين أضيفوا للمدينة أو أبعدها عنها . علاوة علي ذلك ، فإن نقطة = الصفر المطلق معرفة تعريفًا تامًا - فالقول بأن النسبة المئوية للملونين بمدينة ما هي صفر ، قول لا لبس فيه .

كلما تثار الخلافات حول كفاءة مقاييس العد أو الحصر enumeration measures وما إذا كانت هذه المقاييس تضيي شرعية علي إفتراض تحقق مستوى نسبي أم لا ، أشك كثيرا في أن الموضوع الأساسي ربما يكون ذا طبيعة مختلفة إختلافا تاما - أي أن الموضوع معني بالربط بين المقياس المستخدم والغرض النظري الذي يهدف المقياس إلي قياسه مثال ذلك ربما يستخدم معدل البطالة مؤشرا يدل علي سوء أداء الإقتصاد ، أو تستخدم نسبة أقلية مؤشراً للتهديد الذي تثيره الأقلية للمجتمع المعين ، أو النسبة المئوية للحضر مؤشراً علي تأثير القيم الحضرية . في مثل كل هذه الحالات فإن الإحصاء ، بمفرده سوف لن يكون قادرا علي حل الخلافات في وجهات النظر ، وسيتوجب علينا حينئذ أن نتجاوز المواضيع الأساسية بأن نفترض بأننا دائما نتعامل مع المتغير الذي نهدف إلي قياسه . وسوف نعلق بإختصار علي أساليب معالجة أخطاء القياس في الفصل الثامن عشر

(بالجزء الثاني من الكتاب) (أنظر أيضا المرجعين الأول والثامن)

٢-٣ القياس والإحصاء Measurement and Statistics

لقد رأينا أن هناك عدة مستويات للقياس وكل مستوي منها له خصائصه الذاتية . ويجب ملاحظة أن هذه المستويات المختلفة من المقاييس في حد ذاتها قياسا تراكميا cumulative scale . فالقياس الرتبي له جميع خصائص المقياس الإسمي بالإضافة إلى رتبته ، كما أن للمقياس الفاصل جميع خصائص المقياسين الإسمي والرتبي بالإضافة إلى وحدة القياس . أم المقياس النسبي فيمثل أعلى مستويات القياس ، إذ أنه لا يقتصر على أن له وحدة للقياس فحسب ، بل ويتعدى ذلك بإحتوائه على صفر مطلق أيضا . إن الطبيعة التراكمية لهذه المقاييس تعني أنه عند تحليل البيانات ، لنا المشروعية الدائمة في التخلي عن مستوي أو أكثر من مستويات القياس . فإذا كان لدينا مقياس فاصل فإنه يتبع ذلك أن لدينا أيضا مقياسا رتبيا في نفس الوقت ، ونستطيع الإستفادة من هذه الحقيقة في تحليلاتنا الإحصائية . وفي بعض الأحيان يكون هذا الوضع ضروريا عندما تكون الأساليب الإحصائية إما غير متوفرة أو غير كافية عند التعامل مع المتغير كمتغير يقاس على المقياس الفاصل . مع ذلك فإننا في مثل هذه الحالات نفقد بعض المعلومات . فعلى سبيل المثال إذا كنا نعلم أن دخل «جونز» Jones هو أربعة عشر ألفا من الدولارات ، ودخل «سميث» Smith هو تسعة آلاف من الدولارات فإذا قلنا فقط أن دخل «جونز» هو الأكبر ، فإننا في الواقع نهمل معلومة أن الفرق بين دخليهما هو خمسة آلاف من الدولارات . بهذا سوف ندرك عموما أن من الأفضل لنا دائما الإستفادة من أعلى مستوي للقياس إذا تأكدنا من مشروعية أو صحة إفتراضه . ماالذي يمكن

قوله في حالة عكس هذه العملية - أي تفضيل التعامل مع ميزان القياس تصاعديا ، قل مثلا من مقياس رتبي الي مقياس فاصل ؟ إنه لشيء مغر دائما أن نقوم بهذا العمل حيث أنه سيكون بإستطاعتنا الإستفادة من أساليب إحصائية ، أكبر قوة إننا من الممكن أيضا أن نقوم بهذه العملية دون أن ندرك إطلاقا ماذا حدث بالضبط . ومن المهم أن ندرك أنه ليس ثمة شيء خاص تنطوي عليه الأساليب الإحصائية أو الرياضية يمكن أن نستخدمه فنستطيع بذلك التأكد من صحة أو مشروعية مناهج البحث التي نستخدمها . إن إستخدام نموذج رياضي معين يفترض مسبقا أن مستوي معيننا للقياس قد تم بلوغه .

إن المسئولية تقع كلية علي عاتق الباحث كي يقرر ما إذا كان في الإجراءات العملية Operational Procedures تسمح أو لاتسمح بإستخدام عمليات رياضية بعينها . يتعين علي الباحث أن يحدد أولا مستوي القياس المناسب وهذا بدوره سيحدد الطريقة الرياضية المناسبة . وبمعني آخر ، فإن نمودجا رياضيا معيننا يمكن أن يرتبط بمستوي معين للقياس وفقا للإعتبارات التي تمت مناقشتها في القسم السابق . فالعمليات الحسابية العامة يمكن إستخدامها عادة مع مستوي القياس الفاصل ومستوي القياس النسبي فقط . ومرة أخرى نجد أنفسنا نواجه مشكلة الترجمة من لغة إلي لغة أخرى فاللغة الإجرائية Operational Language تتضمن إجراءات مادية معينة مثل إستخدام وحدة قياس ما . أما اللغة الرياضية فهي تتضمن مجموعة من الرموز والعمليات الرياضية المجردة تجريدا كاملا وهي ليست مفيدة فقط لأنها دقيقة ومتطورة تطورا عاليا ، ولكن أيضا لأن طبيعتها التجريدية تسمح بتطبيقها علي مختلف المسائل التجريبية . إن الرياضيات تفيد من الحجج الإستنتاجية Deductive Reasoning التي يبدأ فيها

الشخص بمجموعة من التعريفات والإفتراضات وقواعد الإجراءات وينتهي إلى مجموعة من النتائج باستخدام حجج منطقية . بحتة إن الرياضيات في حد ذاتها لاتأتي بجديد عن الواقع طالما أن جميع النتائج متضمنة في التعريفات والإفتراضات والقواعد الأصلية ولاتقرر تجريبيا . فهذه النتائج الرياضية إذن يجب أن تعاد ترجمتها إلى اللغتين الإجرائية والنظرية لكي يستفيد منها الباحث (مرجع ه).

نحن نؤكد أن إستخدام طريقة رياضية يتضمن عمليات الجمع أو الطرح ليس مشروعاً عندما لايزكي منهج القياس هذه الطريقة الرياضية . وعلي الرغم من أن معني هذه الحقيقة لايتضح جليا إلا بعد شروعنا الفعلي في إستخدام مختلف موازين القياس ، إلا أننا في الواقع نقرر عدم إستطاعتنا صعود درجات القياس مالم تتحسن عملية القياس نفسها . وسوف لن يتحقق هذا بأي معالجة رياضية . فإذن كيف لنا أن نقرر مشروعية أي مستوى للقياس . للأسف فإن المشكلة ليست غاية في البساطة كما قد يفترض . إن بعض أمثلة مختصرة يجب أن تكون كافية للتحذير مما يمكن أن تكون عليه المشكلة من تعقيد ولتبيان مشكلة من هذا القبيل ، يصبح من الضروري التمييز بين ميزاني القياس جزئي الرتبية Partially ordered scale الذي ينتج من دمج ميزانين أو أكثر من موازين القياس الرتبية (أو الفاصلة) للخروج بمؤشر واحد . كثيرا ما يكون الحال في الإجتماع والعلوم الإجتماعية الأخرى أن ما يبدو وكأنه مقياس رتبي (أو فاصل) بسيط في بداية الأمر ، إنما هو في الحقيقة خليط من عدة موازين قياس رتبية (أو فاصلة) والنتيجة أن الباحث لا يستطيع الحصول - وبدون لبس - علي ترتيب للأفراد ، إلا إذا رغب في إتخاذ مزيد من القرارات . دعنا نأخذ مثال المكانة الإجتماعية والإقتصادية . فعادة ما نحدد مكانة شخص ما بفحص

المعايير المميزة مثل الدخل ، المهنة ، التعليم ، والخلفية الأسرية أو منطقة السكن . إذا كان الشخص (أ) يحتل مكانة إجتماعية أعلى من الشخص (ب) في كل واحدة من المعايير المذكورة ، يصبح من الواضح إذن ، أن الشخص (أ) ينال ترتيبا أعلى في سلم المكانة العامة . - ولكن ما العمل إذا ما كان الشخص (أ) يحصل علي الدخل الأعلى فيما ينتمي الشخص (ب) إلي أسرة أعرق ؟ أيهما له مكانة أعلى في هذه الحالة ؟ إن لدينا عدة بدائل . فالبدل الأول هو أن نتخلي عن فكرة المكانة الإجتماعية الشاملة أو العامة ونفكر في إطار المعايير أو الأبعاد المنفصلة للمكانة ، فكل واحد من هذه الأبعاد ربما يتسع لمستوي قياس رتبي خاص به وهكذا نخلص إلي أن يكون لدينا عدة موازين رتبية بدلا من مقياس رتبي واحد ، وبالتالي يصبح موضوع معرفة إلي أي مدى تكون الأبعاد المختلفة متبادلة الإرتباط

Intercorrelated مسألة تجريبية محضة . وبالطبع إذا كانت هناك علاقة تامة بين الأبعاد جميعها ، فإن المسألة لاتعدو كونها أكاديمية طالما أن الشخص (أ) يكون أعلى من الشخص (ب) في كل الأبعاد إذا كان أعلى منه في أي واحد منها ، وهذا ، بالطبع لا يحدث إطلاقا في الحياة العملية .

أما البديل الثاني فهو أن نحاول فرض مقياس رتبي علي البيانات وذلك بأن نتخذ بعض القرارات المتعلقة بالأوزان النسبية Relative weightings لكل بعد من الأبعاد والتعادلات المتضمنة . وعلى سبيل المثال ، إذا إستطعنا إفتراض أن كل سنة إضافية من التعليم تعادل ٤٩, ١٢٣٨ دولارا كدخل إضافي يكون بإستطاعتنا إذن تحويل الوحدات التعليمية إلي وحدات من الدخل حيث نتوصل بذلك إلي مقياس أحادي البعد Unidimensional scale . من الواضح أن مشكلة ترجمة الخلفية الأسرية أو مكان السكن إلي دخل هي مشكلة أكثر تعقيدا . إن منهج القياس الذي نناقشه هنا يتضمن نوعا من

تركيب المؤشرات type of index construction . ويكفي أن نقول أن عملية تركيب المؤشرات هذه عادة ما تتضمن قرارات إعتباطية حول الترجيح النسبي . إذا أمكننا تبرير الأخذ بنظام الترجيح النسبي فإننا نستطيع أن نستخدم مقياس رتبة أو مقياس فاصل ؛ أما إذا لم يكن التبرير ممكنا ، فإن هناك شكاً حقيقياً في مدى إستطاعتنا ترتيب الأفراد وفقاً للمكانة الإجتماعية بوجه مشروع .

أحد الأساليب التي عادة ماتتبع في الحصول علي مقياس رتبي هو إستخدام حكم أو أكثر لترتيب الأفراد وفقاً لبعض المعايير مثل السلطة ، أو الواجهة الإجتماعية Prestige ودعنا نفترض - للتبسيط - أن لدينا حكماً واحداً وأن هذا الحكم دُفع لترتيب الأفراد طبقاً لمكانتهم الإجتماعية في المجتمع . وبافتراض تعاون الحكم في الموضوع ، فإن الأسلوب المستخدم سوف يضمن لنا الحصول علي مقياس رتبي بصرف النظر عن كيفية مقارنة الأفراد حقيقة من وجهة نظر الحكم . إن من الممكن ألا نحصل علي مقياس رتبي إذا استخدم أسلوب مفاير للإسلوب الذي ذكرناه . لو كنا قد إستخدمنا أسلوب المقارنات الزوجية حيث تكون المقارنة بين كل زوجين ، فربما كان الحكم قد قرر أن «سميث» Smith أعلى مكانة من «براون» Brown ، وإن براون أعلى مكانة من جونز Jones ولكن قرر أيضاً أن «جونز» أعلى مكانة من «سميث» وهكذا يكون قد خرق خاصية العبور transitivity التي هي من خصائص المقاييس الرتبية . هنا سوف يواجه الباحث مشكلة إختيار ؛ فإما أن يصل إلي نتيجة أن هناك مقياس ترتيب جزئي من نوع ما ، أو أنه يعتبر أن الحكم كان غير متناسق أو كان مخطئاً ، وكما يوضح «كومبس» Coombs فإن هذه المشكلة (التي تسمى بخطأ القياس) تعتبر معضلة أساسية يواجهها الباحث الإجتماعي (أنظر المرجع السابع من

ص ٤٨٥ إلى ٤٨٨ . وعلي العموم يمكن للمرء أن يفترض مستوي قياس عاليا ويفكر في الانحرافات عنه (كتلك التي سبقت الإشارة إليها) وكأنها أخطاء قياس ، أو أن يختار المرء الهبوط إلي مستوي أدني من القياس .

ويمكن التأكيد علي هذه المعضلة ذاتها في حالة «مقياس جوتمان» - Guttman Scaling . ففي مقياس « جوتمان النموذجي » يكون للأشياء الخاصة التراكمية التي تبرر إفتراض المقياس الرتبي . فالأشياء أو المواد يمكن ترتيبها من الأقل تطرفا حتي يكون من الممكن أن نستخلص نمط الإستجابات الدقيقة للفرد من المجموع العام للدرجات . فمثلا إذا كان لدينا خمس مسائل في مادة الحساب تتدرج من الأسهل حلا إلى أكثرها صعوبة في الحل فإن الشخص الذي ينجح في حل أكثر المسائل صعوبة سيكون قادرا علي حل المسائل الأخرى . وإذا نجح شخص في حل ثلاث مسائل فقط ، فإنه سوف يحل المسائل الثلاث الأسهل ويخفق في حل المسألتين الأكثر صعوبة . وفي ميزان نموذجي للتباعد الإجتماعي Perfect Social Distance Scale فإن مكونات التحامل Prejudice Items يمكن أن يتم ترتيبها وفقا لدرجة تقارب Intimacy الإتصال مع الأقليات . فالبيض الذين لايمانعون في الزواج من السود سيكونون أيضا مستعدين بالطبع للسكن في شارع واحد معهم - هذا في المجتمع الأمريكي (المترجم) فما دام هؤلاء البيض يتقبلون السود جيرانا لهم فإنهم سيكونون علي إستعداد أيضا للجلوس إلي جوارهم في حافلة التنقل التي يركبونها . لذلك يمكن القول بأنه وفي حالة ميزان أو مقياس جوتمان النموذجي Guttman's Perfect scale فإن الشخص الذي يقر أربعة مكونات أو بنود يكون قد أقر ذات البنود التي أقرها من حقق ثلاث درجات زائدا درجة واحدة إضافية . فإذا كان المقياس مرتبا ترتيبا جزئيا فقط ، يكون من الممكن القول بأن الشخص (أ) أكثر

تعاملا more Prejudiced من الشخص (ب) في بعض الوجوه ، ولكنه أقل تعاملا منه في وجوه أخرى طالما أن الشخصين قد أقرأ مجموعات مختلفة من البنود . من النادر جدا بلوغ مقياس «جوتمان» المتكامل (النموذج) في الواقع العملي - هذا إذا أمكن بلوغه إطلاقا . هناك دائما بعض الأشخاص الذين تنحرف أنماط إستجابتهم عن نمط الإستجابة المثالي . هنا يثار السؤال هل نستطيع أو لانستطيع وصف هؤلاء الأشخاص بأنهم علي خطأ . هل حقاً أن سلوكهم متضارب لكونهم مثلا يتقبلون السود جيرانا لهم لكنهم في نفس الوقت يرفضون الجلوس إلي جوارهم في حافلة التنقل ؟ ربما «نعم» وربما «لا» . مالم نكن مستعدين لإفترض أننا نملك مقياسا رتبيا مشروعاً وصحيحاً لانستطيع الإدعاء بأن شخصا ماعلي خطأ . إما إذا كانت « الأخطاء » كثيرة فإننا نبدأ بالشك في مقياسنا المستخدم . ومن ناحية أخرى فإننا عادة مانبدي إستعدادنا لتحمل عدد من الأخطاء قليل نسبيا . هذا هو المبدأ الذي يكمن وراء قبولنا لمقياس «جوتمان» مقياساً رتبيا إذا كان عدد الأخطاء - مقاسا « بمعامل التكاثر » coefficient of reproducibility - قليلا جدا . على أننا يجب أن نتيقظ تمام التيقظ بأن هذا القرار ليس مدعوما بحجة علي أية حال ، وبناء علي هذا سوف نواجه بمشكلة : ماالذي يتعين تسميته «خطأ» error ؟

إن الأمثلة السابقة يجب أن تكون كافية للإشارة إلي أنه ليس أمرا سهلا أن نقرر ماهو نوع المقياس الذي يكون أستخدامه مشروعاً . والوضع المثالي يتطلب أن يتبع الشخص في جميع بياناته أسلوبا يتيح أدني مستويات القياس إذا كانت هذه هي كل ماستوفرة لنا البيانات بدلا من أن نستخدم أساليب تفرض على البيانات مقياسا ما . وهكذا فإن منهج المقارنات الزوجية Paired comparisons سوف ينتج مقياسا رتبيا فقط إذا

كان الحَكَم قادرا فعلا علي ترتيب الأفراد . ومن ناحية أخرى إذا طلب من شخص أن يرتب الأفراد ترتيبا محددًا فإنه يتعين علي هذا الشخص أن يفعل ماطلب منه بصرف النظر عن إعتقاده الشخصي حول مشروعية الوصول إلي هذا الترتيب . فإذا إستخدمنا هذا المنهج الأخير في جميع البيانات مقرونا بعدم قدرتنا علي أن نثبت تجريبيًا إمكانية ترتيب الأفراد دون الإضرار بالبيانات ، فإن علينا حينئذ أن نفترض إستداد واحد single continuum . لكي نؤكد أن أي أسلوب إحصائي كان يفترض مسبقا مستوي معيننا للقياس ، فسوف ننمي عادة ، أن نشير دائما إلي مستوي القياس المطلوب لكل إجراء أو أسلوب إحصائي . وللإختيار من بين الإجراءات البديلة ، فإن واحد من أهم الأسئلة التي يجب طرحها هو « هل من الصحيح أن نفترض مستوي القياس المطلوب لإجراء أو لإسلوب إحصائي معين ؟ » فإذا كان ليس صحيحا ، فإنه ربما يتبع أن إجراءً إحصائيا بديلا يجب توفره . وإذا كان مستوي القياس هو الإعتبار الوحيد ، فإن مسألة الإختيار من بين إجراءات بديلة ستكون بسيطة نسبيا . وعلي أية حال ، فإننا كثيرا مانجد أن الإجراءات التي لاتتطلب محاذير كبيرة في إفتراضات مستوي القياس ، والتي تم تفضيلها علي هذا الأساس هي أيضا الإجراءات الأقل إقناعا فيما يتعلق بخصائص أخرى مطلوبة . ولهذا عادة مايواجه الباحث بقرارت صعبة تتضمن ضرورة تقييم الخطورة النسبية لمختلف الإفتراضات التي تم خرقها . وفي مثل هذه الحالات ربما يكون مرغوبا أن يتم تحليل البيانات بعدة أساليب مختلفة ليتبين ماإذا كانت النتائج تختلف في نقاط مهمة في هذه المرحلة ربما لا يكون نقاشنا لمختلف مستويات القياس هذه ، ولمشاكل الإختيارات من بين الإختبارات البديلة وكذلك المقاييس - ربما لا يكون هذا النقاش ذا معني كبير . إن واحدا من

أخطاء كتب الإحصاء المبسطة هو إتجاهها نحو التبسيط المخل للمعايير والمسائل المرتبطة بإتخاذ قرارات أساسية في تحليل البيانات . إن النقطة الرئيسية والهامة هنا هي أننا عند إستخدام أي تقنية أو أسلوب إحصائي يجب أن نكون مدركين لكل الإفتراضات المتضمنة التي يتطلبها هذا الأسلوب أو الإجراء الإحصائي . وفي إطار النقاش الحالي ، فإن واحدا من أوائل الأسئلة التي يجب أن تسأل دائما هو ما يختص بمستوي القياس الصحيح الذي يتمتع بمشروعية إفتراضية .

٢-٤ ترتيب فصول الكتاب Organization of the book

إن ترتيب باقي فصول الكتاب تحدد وفقا لعدد من الإعتبارات أولها تقديم الأفكار السهلة ثم الإنتقال تدريجيا إلي الصعب ثم الأكثر تعقيدا . ولذلك ، وبما أن أي قسم من أقسام الفصل الواحد يأخذ في الإعتبار مسبقا المادة التي تقدمه ، فإن من مصلحة القارئ أن يسير وفقا لهذا الترتيب علي أن يتخطي فقط الفقرات والأقسام التي تتصدرها علامة النجمة (*) حسب ملامحتها له . الإستثناء الوحيد هو الفصل الرابع عشر * الذي يمكن للقارئ أن يتخطاه تماما أو يدرسه برفقة الإختبارات والأساليب اللامعلمية الوارد شرحها في الفصلين السادس عشر والثامن عشر . أما الفصل الحادي والعشرون عن العينات يمكن أن يدرس مقترنا مع الفصل التاسع عن الإحتمالات ، بالرغم من أن الفصل الذي يعالج العينات يحتوي علي عدة أقسام يتعذر فهمها دون أن تدرس الفصول الحادي عشر ، والثالث عشر إن معظم محتوي الفصل السابع عشر يمكن فهمه قبل أن تسبقه دراسة الفصل السادس عشر عن تحليل التباين . وفيما عدا ما ذكر فإنه يوصي بدراسة الموضوعات وفق الترتيب الذي عرضت به في هذا الكتاب .

ولأنة ليس من السهل تجميع الأساليب والطرق الإحصائية تحت عنوان أو عناوين ، فإن عناوين الأقسام الرئيسية بالكتاب تكون ملاءمة جزئيا فقط ولا تشير إلي أكثر من شد الإنتباه نحو الموضوع الرئيسي . وفي القسم الثاني من الكتاب هناك تركيز شامل علي الإحصاء الوصفي ، فيما نجد أن التركيز الأساسي (وإن لم يكن شاملا) لما جاء في القسمين الثالث والرابع هو علي الإستقراء Induction ، إختبار الفروض وتقديم مؤشرات مجتمع البحث علي أساس بيانات العينات . وفي القسمين الثاني والثالث سوف نركز إهتمامنا كله تقريبا علي العمليات الإحصائية التي تتضمن متغيرا واحد في كل مرة ، بينما في القسم الرابع سوف ننتقل إلي المشكلة الأكثر تحديا وهي مشكلة التعامل مع متغيرين أو أكثر في الوقت نفسه .

ويتخلل هذا التمييز بين الإحصاء الوصفي والإستقرائي « والمتغير الواحد » Univariate « والمتغيرين » Bivariate « والمتعدد المتغيرات »

Multivariate . يتخلله مبدأ ثالث من مبادئ الترتيب أو التنظيم وهو المرتبط بمستويات القياس لكل متغير من المتغيرات . إن كثيرا من عناوين الفصول تشير إلي هذا المستوي من القياس ، ولكن ربما كان أفضل وسيلة للحصول علي منظور مختصر لمحتويات الكتاب هي الرجوع إلي جدول الإختبارات والمقاييس الموجود داخل الغلاف الداخلي . إن العمليات التي تستخدم مع المتغيرات الأحادية توجد في العمود الأول للجدول . فنري أن إهتمامنا في الفصل الثالث سيكون مركزا علي أبسط المقاييس

(نسب مئوية ، تناسب ومعدلات) المستخدمة مع المتغيرات ثنائية الفئات

Dichotomies والمقاييس الإسمية العامة التي لها أكثر من تصنيف أو فئتين . أما إختبارات الفروض التي تتضمن المقاييس الإسمية الفردية

فسوف تتم دراستها في الفصول : العاشر والحادي عشر والثاني عشر .
أما المقاييس المناسبة للإستخدام مع المقياس الإسمي البسيط Single Ordinal Scale مثل الوسيط والانحراف الربيعي quartile deviation فسوف يتم التعرض لها بإختصار في الفصلين الخامس والسادس . كما سيتم التعرض في الفصل العاشر إلي إختبار بسيط جدا هو إختبار «ذوالحدين» ، الذي يمكن تطبيقه عند التعامل مع البيانات الرتبية . إما المقاييس الفاصلة والنسبية فسوف تأخذ درجة أكبر نسبيا من إهتمامنا حيث يتم التعرض لها في الفصول من الرابع إلي السابع عندما نتعرض إلي الطرق الإحصائية الوصفية « الأحادية المتغيرات » كما نتعرض لها مرة أخرى في الفصلين الحادي عشر والثاني عشر من القسم الثالث والخاص بالإحصاء الإستقرائي .

إبتداء من الفصل الثالث عشر سنوجه إهتمامنا إلي العلاقات بين متغيرين أو أكثر التي تفترض ضمنا أن نكون بالطبع مهتمين بمستوي القياس بالنسبة للمتغير الثاني (والإضافي) بالإضافة إلي المتغير الأول في نفس الوقت . إن الأعمدة من الثاني إلي الخامس في الجدول تسمح بتوافيق مختلفة بالنسبة إلي مستوى قياس المتغيرين . وعلي سبيل المثال فإن الخلفية الأعلى من العمود الثاني تشير إلى حالات يجري فيها إتمام علاقات إرتباط متبادلة بين متغيرين ثنائي الفئات (مثلا الجنس مقابل الإنتماء السياسي المفضل) . وفي الفصل الثاني نفسح المجال لإمكانية أن يكون للمقياس الإسمي الأول أكثر من فئتين (مثلا : بروتسانت ، كاثوليك ويهود) . في الصف الثالث أحد المتغيرات هو ثنائي الفئات (مثلا ، الجنس) بينما الأخر هو مقياس رتبي

وهكذا . هناك خلية واحدة فقط خالية ، وتحديداً ، تلك التي تجمع بين متغيرين أحدهما يقاس على مستوي الرتبة والأخر يقاس على مستوي المقياس الفاصل أو النسبي . وبالرغم من أنه بإمكاننا التعامل مع مثل هذه الحالات إلا أننا نفتقر إلي الوسائل المقنعة والتي لاتؤدي إلي ضياع المعلومات بتخفيض مستوي القياس في أي واحد من المتغيرين . بالطبع ليست هناك حاجة إلي ملء الخلايا التي تعلقو الخلايا التقاطعية في الجدول طالما أن تلك الأولى مضمنة في الخلايا الدنيا .

من السابق لأوانه أن نناقش الآن كل الإحتمالات الواردة بالجدول . إن النقطة الأساسية التي نسجلها هنا هي أن مستويات القياس المتضمنة هي إحدى الإعتبارات المهمة في إختيار الباحث من عدة أساليب إحصائية . طالما كان البحث قاصراً علي متغيرين فقط ، فإن الإختيار واضح المعالم نسبياً وإن لم يكن كلياً . ولكن الموضوع يصبح أكثر صعوبة بكثير في حالة تحليل المتغيرات المتعددة عندما يتعامل الشخص عادة من خمسة أو خمسة عشر أو ربما عشرين متغيراً في وقت واحد ، حيث يكون من المستبعد تماماً أن يتم قياس جميع هذه المتغيرات علي مستوي القياس نفسه . كما أنه من غير المرغوب فيه إستخدام أنواع مختلفة من الإختبارات والمقاييس . إن بعض مشاكل تحليل المتغيرات المتعددة تناقش في الفصول : الخامس عشر والسادس عشر والتاسع عشر والعشرين . وفي مواضع عدة ، وخاصة في نهاية الفصلين الرابع عشر والعشرين ، سيجد القارئ أحكاماً موجزة متعلقة ببعض الإعتبارات الأساسية المعنية بالإختيار من بين هذه الأساليب البديلة .

سيبتين القارئ أنه لن تتم معالجة جميع (التوافق) الممكنة بذات الدرجة من الإتقان في هذا الكتاب . ويرجع هذا ليس فقط إلي قلة المساحة المتاحة

وضرورة التمحور حول أفكار رئيسه بل ويرجع أيضا إلى أن نظرية الإحصاء قد تطورت كثيرا جدا في بعض الوجوه عنها في وجوه أخرى . علي الأخص ، فإن جهدا أكبر من العمل الإحصائي قد بذل في مجال مايسمي بالإحصاء المعلمي Parametric Statistics الذي يتضمن مجالات المقاييس الفاصلة والنسبية أكثر من تضمنه مجالات مقاييس الرتبة . وهكذا فإن أدواتنا للتعامل مع المقاييس الفاصلة والنسبية باتت أكثر تطورا ، وخاصة في حالة تحليل المتغيرات المتعددة .

كما أن التمييز بين المقاييس الفاصلة والمقاييس النسبية لم يجد حظه من الإستثمار الفاعل في النظرية الإحصائية ، علي الأقل ، علي المستوي الذي يهمننا هنا . والسبب الأساسي راجع إلي أن النماذج الإحصائية (والتي نتعامل معها) تستند إلي معادلة خطية قابلة للإضافة Additive Linear Equation بدلا من أن تتضمن تناسبات المتغيرات . ولهذا ، ولكل الأسباب العملية ، ليس ضروريا أن نتذكر هذا التمييز بين المقاييس الفاصل والنسبي وأنت تتقدم في دراسة الكتاب . ولكن الرجوع من وقت إلي آخر إلي الجدول الموجود بالصفحة الداخلية لغلاف الكتاب سيكون ضروريا .