الفصل الثاني

النظريات والقياس والرياضيات

THEORY. MEASUREMEENT AND MATHEMATCS

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 بنصيبها من النقاش في فصول المقررات الإحصائية ويعزي ذلك جزئيا إلي الإتجاهات غير الموفقة نحو تقسيم الموضوعات إلي أقسام منفصلة بعناوين 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 إلي 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 الفررض إلي 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 إلي خلافات كثيرة .

دعنا في البدّاية نتفحص طبيعة تلك القرارات التي يتطلبها التوصل إلى

فرضيات يمكن إختبارها ، مبنية علي مقولات نظرية .

٢-١ 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 المكانه الإجتماعية تم تعريفة علي أنه موضع الشخص في سلم المكانه الإجتماعية . بالنسبة للأشخاص الأخرين. 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 أخري ، إلا أنك ، بلا شك ، سوف تكتشف أنك مهما إخترت من تعريفات لايكون في إستطاعتك أستخدام أيٍّ 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 التغاضي عنها بالنسبة للطلاب المبتدئين طالما أنها في الواقع ليست ضرورية لفهم الموضوعات التي تليها . كذلك فإن علامة النجمة التي تسبق جزءًا من الأجزاء ، تعني أنه في الإمكان الإستغناء عن الجزء كله لو رغب في ذلك .

ففي التعريف النظري يعرف المفهوم في إطار مفاهيم أخري يفترض فيها أن تكون مفهومة سلفا. في النموذج المثالي لطريقة الإستنتاج الكامل تؤخذ بعض المفاهيم علي أنها لاتحتاج إلي تعريف - أي أنها بدائية وأولية - ويتم تعريف كل المفاهيم الأخري 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 يُحدِّد بدقة كيف يجب قياس طول جسم ما . ومثال أخر 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 ...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 لالبس فيه . وهكذا نجد أن فكرة الثبات Reliability مبنية علي هذا المفهوم للتعريف الإجرائي . فالتعريف يتعين أن

يكون محددا بما يكفي جميع الأشخاص الذين يستخدمون الإجراء نفسة للتوصل إلي النتائج ذاتها . الجدير بالذكر أن التعريفات النظرية لمفهومي التحامل Prejudice والمكانة الإجتماعية لاتفسح المجال مباشرة لمثل هذاالعمل - أي التوصل إلي 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 الحصيلة ذاتها يشير «نورثروب » Northrop إلى ماأسميناه بالتعاريفات النظرية بأنها مفاهيم إفتراضية Concepts by postulation وإلي التعريفات الإجرائية بأنها مفاهيم حدسية Concepts by intuition (الفصل الثاني عشر) . لقد إستخدمنا أصطلاحاً يبدو وكأنه يتضمن الإشارة ضمنا إلي أن هناك طريقتين بيِّنتين لتعريف المفهوم نفسه ، بينما يفضل « نورثروب » الإشارة إلي نوعين مختلفين من المفاهيم . وهناك أخرون يفضلون التفكير في إطار المؤشرات indices بدلا من التعريفات الإجرائية . إن مفهوم « مؤشر » in-dex عادة مايعني ضمنا أن الإجراء الذي تم إستخدامه يعطي فقط إشارة غير دقيقة لمتغير يفهم ضمنا ، لكن لايمكن قياسة بطريقة مباشرة . ووفقا لهذا المنظور ، هناك إذن كل من المتغير المفهوم ضمنا والمؤشر علي هذا المتغير . وبصرف النظر عن المنظور الذي يفضلة 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 تعريفا نظريا . ويبدو أن الإجابة علي كلا السؤالين ستكون نفيا .

إن «نورثروب » يجادل ، بالضرورة ، علي أنة لايوجد هناك أي منهج لربط نوعي المفاهيم أو التعريفات إلا وفق الشيئ المعتاد Convention أو الإتفاق

العام · وهناك البعض الذي يوافق علي أن تعريفا إجرائيا محدداً 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 بالحججية – أي أجدر بالإعتماد عليها most reliable ولكن لانجد أبداً من تعريف الملاءمة appropriateness حسب فهمنا للتعريف النظري · إن تعبير« الصدق» Validity يستخدم أحيانا للدلالة علي مواءمة 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 أخر ، 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) . ماالعمل إذن ؟ يمكننا الإعتراف بإمكانية وجود عدد من الإجراءات أوالمؤشرات المختلفة مرتبطة مع كل مفهوم نظري ولكن حينئذ ربما تواجهنا صعوبة عامة وهى 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 لايؤدي هذا إلى الجدل العقيم في محاولة لمعرفة أنسب هذه الإجراءات لقياس التحامل

(الذي يفترض أنه مفهوم سلفا) ٠ ولتفادي الخلط ، من المهم ملاحظة أن الإختبار الفعلي قد تم إجراؤه من خلال المفاهيم – كما هي معّرفة إجرائيًا ولذلك فإن المقولات تتضمن مفاهيم بتعريف نظري ، لاتكون قابلة للإختبار بطريقة مباشرة not directly ٠ testable وهكذا فإنه إذا كان هناك تعريفان إجرائيان مميزان لمفهوم التحامل ، ويكون هناك فرضان مميزان تحت الإختبار ٠

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 الأن وبعد هذه الإيضاحات أصبحنا في موضع نستطيع معه أن نقدم معيارا عمليا لأي مفهوم ذي تعريف نظري يتصف بأنه مقنع تجريبيا ٠ دعنا نتصور أن لدينا مفهوما معرفا تعريفا نظريا ، وعدة تعريفات إجرائية ، من الممكن أن تكون مرتبطة بهذا العريف النظري ٠ وعلي أساس هذا التعريف الأخير فإن معظم العلماء في هذا المجال ربما يتفقون علي أن بعض الإجراءات يجب إسقاطها لكونها لاتتفق مع مايفهم ضمنا من التعريف النظري فعلي سبيل المثال يقررون أن المعايير المرتبطة بالكشف عن الميول الإنحرافية أو الأذواق الموسيقية لايجب إستخدامها في قياس التحامل٠ ولكن ربما تكون هناك عدة إجراءات لها مكانة مستوية ، بوجه أو بأخر ، في نظر هؤلاء العلماء ٠ وبمعني أخر ، فإن الخبراء ربما لايستطيعون الإتفاق علي إختيار أسلوب إجرائي معين وتفضيلة علي الأساليب الإجرائية الأخري علي أساس التعريف النظري ٠ وربما نستطيع القول إنه إلي المدي 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 ٠ فمثلا 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 يبدوكما لو أن هناك لغتين متميزتين ترتبطات بنوع من القواميس (تم التوصل إليها بالإتفاق العام) يمكن الشخص من ربط المفاهيم في اللغة الواحدة بنظيرتها في اللغة الأخري . إن العلماء يفكرون باللغة النظرية ولكنهم يجرون إختباراتهم باللغة الإجرائية . فليس ضروريا أن ترتبط الإجراءآت 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 مستوي القياس Level of Measurement

المقاييس الإسمية، الرتبية ومقاييس الفترات Nominal.Ordinal and Interval Scales.

لقد رأينا للتو أن عملية التحرك من المفاهيم المعرَّفة تعريفا نظريا إلى المفاهيم المعرَّفة 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 أقصي حد ممكن بالمقارنة مع الإختلافات بين هذه المجموعات . فإذا كان التصنيف تصنيفا مفيدا نجد أن المجموعات تكون متجانسة أيضا بالنسبة لمتغيرات أخري . 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 - بمعني 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 أخري تم دراستها . وبتعبير آخر ، فإن الإختلافات بين مجموعات ألوان الشعر المختلفة ستكون طفيفة بالمقارنة مع الإختلافات الموجودة بين أصحاب لون الشعر نفسه .

إن التصنيف شيئ أساسي لأي علم . كما أن كل مستويات القياس الأخري - 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 ضمنيا بذلك؛ أن إحدي هاتين المجموعتين أكبر من الأخري . أو أحسن منها . وطالما كانت هذة الفئات شاملة (أي تتضمن كل الحالات) وغير متداخلة أو يستبعد بعضها البعض الأخر (أي لاتنتمي أى حالة إلي أكثر من فئة واحدة) فإننا حينئذ نملك الحد الأدني من الشروط اللازمة لتطبيق العمليات الإحصائية . إن إصطلاح « المقياس الأسمي » استُخْدِمَ للإشارة إلي مستوي 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) وَ (ب) تربط أيضا بين (ب) و (أ) . أما مانعنية بالعبور فهو

أنه إذا كان (أ) = (ب) و(ب) =(ج)، فإن (أ) =(ج) أيضا . والخلاصة تعني ببساطة أنة 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 إلي أنه يمكن إستخدام 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 ننجرف 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 إستخدام بعضٍ من أكثر العمليات الرياضية شيوعا (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) يتطلب أن تتضمن عملية لتصنيف إتباع طرق منهجية معينة . وستسنح 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

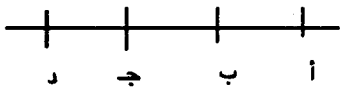
ماتكون هناك عدة وقفات ، ففي مثل هذه الحالات نحن لانستطيع التمييز بين بعض الأفراد حيث نقوم بجمعهم في فئة واحدة ومع ذلك نستطيع القول إن كل هؤلاء الأفراد حصلوا علي درجات أعلي من درجات بعض الأفراد الأخرين . وهكذا يمكننا تصنيف العائلات وفقا لمكانتها الإجتماعية والإقتصادية : الفئة العليا ، الشريحة العليا من 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 الأن يبدو من الواضح أن له مستوي للقياس أعلي (إلي حد ما) من ذلك الذي أستخدم للحصول علي مقياس إسمي ؛ حيث أنه بإمكاننا الأن ليس تجميع 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 بمعني 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 ، بمعني 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 هى أكبر ، أو بكم هي أكبر[٢] . كما لانستطيع القول أن الفرق

(٢) التعبير الترتيب المتري 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 إلابمعنى محدوداجداً.

فمثلا إذا كانت لدينا العلامة التالية :



نستطيع القول إن المسافة أد = أب +ب جـ +جـ د ، ولكننا لانستطيع محاولة المقارنة بين المسافتين أب و جـ د . بمعنى آخر فإننا حين نحول علاقات الرتبة إلى عمليات رياضية لانستطيع أن نستخدم العمليات الرياضية العاديةمثل الجمع الطرح والضرب والقسمة . ولكن باستطاعتنا ، علي أي حال ، أن نستخدم العمليات «أكبر من» و « أصغر من » إذا وجدناها مفيدة .

مقاييس الفترات ومقاييس النسبة Interval and Ratio Scales

إن كلمة «قياس » بمعناها الضيق يمكن أن تستخدم لا للإشارة إلي الحالات التي بإستطاعتنا عندها ترتيب الأشياء وفقا لدرجة حيازتها لخاصية معينة فحسب ، بل وأيضا لتحديد المسافات ، وبدقة ، بين هذه الأشياء . إذ نجحنا في هذا يكون بإستطاعتنا الحصول علي مايسمي بمقاييس الفترات Interval Scale . يجب أن يكون واضحا الأن 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.[1] في كل مرة يعاد فيها تطبيقه وهكذا فإن الطول يقاس بالأقدام

(١) هذا النوع من المقاييس يسمي «الشامل » Extensive ويتطلب نوعا معينا من العمليات المادية Physical Operation كما يمكن إيضاحة بوضع لوحات «وحدة الطول » حافة – صوب – حافة . كرانتز وأخرين Krantzetal ، يجادلون علي أن هناك أنواع أخري من عمليات الأبحاث التي تبرر بدورها إفتراض المقاييس الفاصلة ، لكن الموضوع أكثر تعقيدا من أن يغطي في هذا الكتاب.

والأمتار ، الزمن بالثواني ، الحرارة بالدرجات سواء ، كانت فهرنهايت أومئوي ، الوزن بالرطل والجرام ، الدخل بالدولار أو بأي عملة أخري · 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 أخري · 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 (٣) ، ص ٢٩٦ إلي ص٢٩٨)· وبالمثل ؛ بإستطاعتنا أن نجمع دخْليْ زوج وزوجتة ، 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 علية إسم « مقاييس النسبة» Ratio Scale · وفي هذة الحالة يمكننا مقارنة الدرجات بالحصول على نسبها Their Ratios . فمثلا يمكننا القول إن إحدي الدرجات أعلي من الدرجة الأخري بمقدار الضعف · أما إذا كانت نقطة الصفرغير مطلقة كما هو الحال مع المقياس المئوي للحرارة ، أو مقياس الفهرنهايت ، فإن هذا الذي أشرنا إلية (في الجملة السابقة) سوف لن يكون مشروعا هنا . وهكذا فإنه ليس بإستطاعتنا القول بأن ٧٠درجة فهرنهايت هي أشد حرارة بمقدار الضعف من ٣٥درجة فهرنهايت ، مع أنه بإمكاننا القول بأن الفرق بين درجتي 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 هذة 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 درلار كفرق له معان نفسية إعتمادا علي ما إذا كان هذا الفرق هو بين دخلين هما الفان وثلاثة ألاف 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 قياسة بوحدة ما للقياس) لاتربطهما علاقة خطية Iinear - 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 ...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 أذا كان من الممكن إعتبار مثل

هذه المقاييس مقاييس نسبة مشروعة (أنظر كولمان (٤) Coleman للإطلاع علي عرض مميز للمشكلة) ٠ ومن وجهة نظر إجرائية محضة يَعْتَبِرُالمقياس المستخدم يلبي الغرض التعريفي للمتغير المعني ، فإن تساؤلنا عن مدي تحقيق مقياس نسبة مشروعٍ ربما قل ؛ إذ أن وحدات مميزة قد جري عدها في الوقت الذي إعتبرت فيه هذه الوحدات متماثلة (وبذلك ينوب بعضها عن البعض) ٠ 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) لايهم من هم السود أو البيض الذين أضيفوا للمدينة أو أبعدوا عنها ٠ علاوة علي ذلك ، فإن نقطة= الصفر المطلق معرَّفة تعريفا تاما – فالقول بأن النسبة المئوية للملونين بمدينة ماهى صفر ، قول لا لبس فيه ٠

كلما تثار الخلافات حول كفاءة مقاييس العد أو الحصر enumeration measures وما أذا كانت هذه المقاييس تضفي 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 ٠ 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 ٠ وسوف نعلق بإختصار علىَ 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 خصائصة الذاتية . ويجب ملاحظة أن هذه المستويات المختلفة من المقاييس في حد ذاتها قياسا تراكميا cumulative scale .فالمقياس الرتبي له جميع خصائص المقياس الإسمي بالإضافة إلى رتبيته ، كما أن للمقياس الفاصل جميع خصائص المقياسين الإسمي والرتبي بالإضافة إلي وحدة القياس . أم المقياس النسبي فيمثل أعلي مستويات القياس ، إذ أنه لايقتصر على أن له وحدة للقياس فحسب ، بل ويتعدي ذلك بإحتوائه علي 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 علي المقياس الفاصل . مع ذلك فإننا في مثل هذه الحالات نفقد بعض المعلومات . فعلي 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 ألاف من الدولارات . بهذا سوف ندرك عموما أن من الأفضل لنا دائما الإستفادة من أعلي 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 لشيئ 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 شيئ خاص تنطوي علية الأساليب الإحصائية أو الرياضية يمكن أن نستخدمة فنستطيع بذلك التأكد من صحة أو مشروعية مناهج البحث التي نستخدمها. إن إستخدام نموذج رياضي معين يفترض مسبقا أن مستوي معينا للقياس قد تم بلوغه .

إن المسئولية تقع كلية علي عاتق الباحث كي يقرر ماإذا كان في الإجراءات العملية Operational Procedures تسمح أو لاتسمح بإستخدام عمليات رياضية بعينها . يتعين علي الباحث أن يحدد أولا مسستوي القياس المناسب وهذا بدوره سيحدد الطريقة الرياضية المناسبة . وبمعني أخر ، فإن نموذجا رياضيا معينا 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 أخري نجد أنفسنا نواجه مشكلة الترجمة من لغة إلي لغة أخري فاللغة الإجرائية Operational Language تتضمن أجراءات 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 إلي مجموعة من النتائج بإستخدام 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 إلي اللغتين الإجرائية والنظرية لكي يستفيد منها الباحث (مرجع٥).

نحن نؤكد أن إستخدام طريقة رياضية يتضمن عمليات الجمع أو الطرح ليس مشروعا 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 مستوي 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 مايكون الحال في الإجتماع والعلوم الإجتماعية الأخري أن مايبدو وكأنه مقياس رتبي (أو فاصل) بسيط في بداية الأمر ، إنما هو في الحقيقة خليط من عدة موازين قياس رتبية (أو فاصلة) والنتيجة أن الباحث لايستطيع الحصول - وبدون لبس - علي ترتيب للأفراد ، إلا إذا رغب في إتخاذ مزيد من القرارات . دعنا نأخذ مثال المكانه الإجتماَعية 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 أعلي من الشخص (ب) في كل واحدة من المعايير المذكورة ، يصبح من الواضح إذن ، أن الشخص (أ) ينال ترتيبا أعلى في سلم المكانه العامة .- ولكن ماالعمل إذا ماكان الشخص (أ) يحصل علي الدخل الأعلي فيما ينتمي الشخص (ب) إلي أسرة أعرق ؟ أيهما له مكانة أعلي في هذه الحالة ؟ إن لدينا عدة بدائل.فالبديل 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 مدي تكون الأبعاد المختلفة متبادلة الإرتباط Intercorrelated مسألة تجريبية محضة . وبالطبع إذاكانت هناك علاقة تامة بين الأبعاد جميعها ، فإن المسألة لاتعدو كونها أكاديمية طالما أن الشخص (أ) يكون أعلي من الشخص (ب) في كل الأبعاد إذا كان أعلي منه في أي واحد منها ، وهذا ، بالطبع لايحدث إطلاقا في الحياة العملية .

أما البديل الثاني فهو أن نحاول فرض مقياس رتبي علي البيانات وذلك بأن تتخذ 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 ١٣٣٨,٤٩ دولاراكدخل إضافي يكون بإستطاعتنا إذن تحويل الوحدات التعليمية إلي وحدات من الدخل حيث نتوصل بذلك إلي مقياس أحادي البعد Unidimentional scale. من الواضح أن مشكلة ترجمة الخلفية الأسرية أو مكان السكن إلي دخل هي مشكلة أكثر تعقيدا. إن منهج القياس الذي نناقشة 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 شكا حقيقيا في مدي إستطاعتنا ترتيب الأفراد وفقا للمكانة الإجتماعية بوجه مشروع .

أحد الأساليب التي عادة ماتتبع في الحصول علي مقياس رتبي هو إسستخدام حكم أو أكثر لترتيب الأفراد وفقا لبعض المعايير مثل السلطة ، أو الوجاهة الإجتماعية Prestige ودعنا نفترض - للتبسيط - أن لدينا حكما واحدا وأن هذا الحكم دُفع لترتيب الأفراد طبقا لمكانتهم الإجتماعية في المجتمع . وبافتراض تعاون الحَكَم في الموضوع ، فإن الأسلوب المستخدم سوف يضمن لنا الحصول علي مقياس رتبي بصرف النظر عن كيفية مقارنة الأفراد حقيقة من وجهة نظر الحَكَم . إن من الممكن ألا نحصل علي مقياس رتبي إذا أستخدم أسلوب مغاير للإسلوب الذي ذكرناه . لو كنا قد إستخدمنا أسلوب المقارنات الزوجية حيث تكون المقارنة بين كل زوجين ، فربما كان الحَكَم قد قرر أن «سميث » Smith أعلى مكانة من «براون » Brown ، وإن براون أعلي مكانة من جونز Jones ولكن قرر أيضا أن « جونز » أعلي مكانة من «سميث » وهكذا يكون قد خرق خاصية العبور transitivity التي هى 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 مخطئا ، وكما يوضح «كومبس » Coombs فإن هذه المشكلة (التي تسمي بخطأ القياس) تعتبر معضلة أساسَية يواجهها الباحث الإجتماعي (أنظر المرجع السابع من

ص٤٨٥إلي ٤٨٨ . وعلي العموم يمكن للمرء أن يفترض مستوي قياس عاليا ويفكر في الإنحرافات 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 » Gutt-man Scaling . ففي مقياس « جوتمان النموذجي » يكون للأشياء الخاصية 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 الأخري . 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 مُكونات 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 Guttmans 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

تحاملا more Prejudiced من الشخص (ب) في بعض الوجوه ، ولكنه أقل تحاملا منه في وجوه أخري طالما أن الشخصين قد أقرا مجموعات مختلفة من البنود . من النادر جدا بلوغ مقياس «جوتمان » المتكامل (النموذج) في الواقع العملي – هذا إذا أمكن بلوغة 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 لإفتراض أننا نملك مقياسا رتبيا مشروعا وصحيحا لانستطيع الإدعاء بأن شخصا ماعلي خطأ . إما إذا كانت « الأخطاء » كثيرة فإننا نبدأ بالشك في مقياسنا المستخدم . ومن ناحية أخري 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 reproducability – 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 تسميتة «خطأ » error ؟

إن الأمثلة السابقة يجب أن تكون كافية للإشارة إلي أنه ليس أمرا سهلا أن نقرر ماهو نوع المقياس الذي يكون أستخدامه مشروعا . والوضع المثالي يتطلب أن يتبع الشخص في جميع بياناتة 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 أخري إذا طلب من شخص أن يرتب الأفراد ترتيبا محددا 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 تجريبيا إمكانية ترتيب الأفراد دون الإضرار بالبيانات ، فإن علينا حينئذ أن نفترض إمتداد واحد single continuum . لكي نؤكد أن أي أسلوب إحصائي كان يفترض مسبقا مستوي معينا 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 إجراءًا 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 أخري مطلوبة . ولهذا عادة مايُواجَه 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 لايكون نقاشنا لمختلف مستويات القياس هذه ، ولمشاكل الإختيارات من بين الإختبارات البديلة وكذلك المقاييسَ – ربما لايكون 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 مايختص 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 ملاءمتها 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 تسبقة دراسة الفصل السادس عشر عن تحليل التباين . وفيما عدا ماذكر فإنه يوصي بدراسةالموضوعات وفق الترتيب الذي عرضت به في هذا الكتاب .

ولأنة ليس من السهل تجميع الأساليب والطرق الإحصائية تحت عنوان أو عنوانين ، فإن عناوين الأقسام الرئيسة بالكتاب تكون ملاءمة جزئيا فقط ولاتشير إلي أكثر من شد الإنتباه نحو الموضوع الرئيسي . وفي القسم الثاني من الكتاب هناك تركيز شامل علي الإحصاء الوصفي ، بيما 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 العينّات . 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 البسيطSingle

Ordinal Scale مثل الوسيط والإنحراف 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 إلى الطرق الإحصائية الوصفية « الأحادية المتغيرات » كما نتعرض لها مرة أخري 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 مختلة بالنسبة إلي مستوى قياس المتغيرين . وعلي سبيل المثال فإن الخلفية الأعلي من العمود الثاني تشيرإلى حالات يجري فيها إتمام علاقات إرتباط متبادلة بين متغيرين ثنائي الفئات (مثلا الجنس مقابل الإنتماء السياسي المفضل) . وفي الفصل الثاني نفسح المجال لإمكانيبة 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 والآخر 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 تعلو الخلايا التقاطعية في الجدول طالما أن تلك الأولي مضمنة في الخلايا الدنيا ·

من السابق لأوانه أن نناقش الأن كل الإحتمالات الوارده بالجدول · إن النقطة الأساسية التي نسجلها هنا هي أن مستويات القياس المتضمنة هى إحدى الإعتبارات المهمة في إختيار الباحث من عدة أساليب إحصائية · طالما كان البحث قاصرا علي متغيرين فقط ، فإن الإختيار واضح المعالم نسبيا وإن لم يكن كليا · ولكن الموضوع يصبح أكثر صعوبة بكثير في حالة تحليل المتغيرات المتعددة عندما يتعامل الشخص عادة من خمسة أو خمسة عشر أو ربما عشرين متغيرا في وقت واحد ، حيث يكون من المستبعد تماما 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 أحكاما موجزة متعلقة ببعض الإعتبارات الأساسية المعنية بالإختيار من بين هذه الأساليب البديلة.

سيتبين القارئ أنه لن تتم معالجة جميع (التوافيق) 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 أخري . 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 يهمنا 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 تتذكر هذا التمييز بين المقياسين الفاصل والنسبي وأنت تتقدم في دراسة الكتاب . ولكن الرجوع من وقت إلي آخر إلي الجدول الموجود بالصفحةالداخلية لغلاف الكتاب سيكون ضروريا .