الفصل الأول

مقدمة : INTRODUCTION:

أغراض الإحصاء وحدود إستخداماته :

Purposes and limitations of Statistics

إن لعلم الإحصاء مجالات تطبيق واسعة ومتعددة تشمل مختلف ضروب المعرفة ومما يؤكد حقيقة ذلك أن طلاب العلم في مجالات متباينة إلي حد بعيد مثل طب الأسنان ، وعلم الإجتماع وإدارة الأعمال ، وعلم الحيوان ، والصحة العامة ، والتربية ، يتلقون تدريبات في الإحصاء تمتد آجالها إلي فصول دراسية بكاملها . وبالرغم من تشعب إستخدمات هذا العلم إلي هذا الحد فلا تزال هناك درجة كبيرة من اللبس في الإستيعاب الكامل لطبيعة هذا المجال المعرفي الذي يتطور بسرعة وهو يتوسع وينتشر إن مفهوم الإحصاء لدي الشخص العادي يختلف كثيرا عنه لدي الإخصائي المتخصص . ففي بعض الأحيان يُفكر في الإحصائي بإعتباره الشخص الذي يتلاعب بالأرقام في سبيل إثبات وجهة نظر معينة . ومن ناحية أخري فإن بعض طلاب علم الإجتماع أو العلوم الإجتماعية الأخري ينظرون إلي المتخصص في الإحصاء بإعتباره الشخص الذي يستطيع [بمساعدة كمبيوتر سحري] أن يجعل من أي دراسة كانت ، دراسة عملية . ولعله نتيجة للرهبة التي يشعر بها كثير من الناس من أي شيئ له صلة بالرياضيات ، فإن الطلاب غالبا مايقدمون علي أي مقرر في الإحصاء بمشاعر متباينة يشوبها الخوف والرجاء . وعلى الرغم من أنهم قد يصابون بالرعب وهم يتخيلون التعامل مع الأرقام إلا أن الطلاب قد ينجرون إلي توقع

نتائج خيالية من مجال معرفي يبدو صلبا جدا . وقبل أن نقفز مباشرة وبسرعة إلي لب الموضوع فنفقد بذلك النظرة الشمولية له ، دعونا في البداية نسأل أنفسنا عن ماهو الإحصاء بالضبط ؟ وما يستطيع أن يقدمه لنا ؟ ومالايستطيع ؟

ربما كان الأسهل أن نبدأ بتحديد ماهو ليس من الإحصاء في شيئ . أولا ، وقبل كل شيئ فإن الإحصاء ليس هو الطريقة التي يمكن للشخص أن يثبت بها أي شيئ يريد أن يثبته . وفي الحقيقة فإننا نجد ان علماء الإحصاء يضعون القواعد بدقة تامة للتأكد من أن التفسيرات لاتذهب أبعد من حدود البيانات المستخدمة . غير أنه ليست هناك صفة ملازمة للطرق الإحصائية تمنع الشخص غير الحريص أو المنعدم الأمانة العلمية من أن يستخلص لنفسه نتائج لاتتماشي مع البيانات المستخدمة . إلا إننا نجد أن من أهم الوظائف التي تعني بها الفصول الدراسية التي تمثل مدخلا لعلم الإحصاء هي وظيفة تحصين الطالب ضد أي إحتمال لسوء إستخدام هذه الأداة .

إن علم الإحصاء ليس هو مجرد جمع الحقائق ، ولو كان كذلك لما كانت هناك جدوي من دراسته . كما أن علم الإحصاء ليس بديلا للتفكير النظري التجريدي ولا هو بديل للفحص الدقيق للحالات الإستثنائية وفي بعض الكتب الدراسية القديمة المتعلقة بمناهج البحث كان وجود مناقشات مطولة عن المزايا النسبية لمنهج دراسة الحالة case study مقارنا بالمنهج الإحصائي أمرا معتادا . وقد تم حاليا الإعتراف بوضوح بأن المناهج الإحصائية ليست بأي حال متعارضة مع التحليل الكيفي في منهج دراسة الحالة . بل إن المنهجين مكملان لبعضهما بعضا . وليس صحيحا كذلك أن المنهج الإحصائي لايطبق إلا عند توفر عدد كبير من الحالات ، كما أنه ليس

صحيحا ، أيضا ، القول بإستحالة إستخدام المنهج الإحصائي في الدراسات الإستكشافية . وأخيرا ، فإن المنهج الإحصائي ليس بديلا للقياس، ولاعن عمل جدول زمني للمقابلات الشخصية موضوع بكل حرص ، ولابديلا عن الأساليب الأخري لجمع البيانات . وسوف نقوم بدراسة مفصلة لهذه النقطة الأخيرة عند نهاية هذا الفصل وأيضا في الفصل الذي يليه .

بعد أن أوضحنا مالم يكن من الإحصاء في شيئ ، فهل يمكننا أن نقول بدقة ماهو علم الإحصاء ؟ للأسف ، يبدو أن الذين يطلقون علي أنفسهم إسم« علماء الإحصاء » هم أنفسهم يختلفون فيما بينهم إلي حدٍ ما حول الموضوعات التي تندرج بالضبط تحت المسمي العام للإحصاء . وعموما أذا أخذنا مدخلا عمليا براجماتيا Pragmatic إلى المشكلة يمكننا القول أن للإحصاء وظيفتين عريضتين .

الوظيفة الأولي هي وظيفة «الوصف » description أي تلخيص المعلومات والبيانات بشكل يجعلها أكثر قابلية للإستخدام . أما الوظيفة الثانية فهي وظيفة الإستقراء Induction الذي يتضمن إحدي إثنين : إما الوصول إلي تعميمات حول مجتمع ماعلي أساس نتائج دراسة عينة أخذت منه ، أو صياغة قوانين عامة إعتمادا علي ملاحظات متكررة . وسوف نناقش كلا الوظيفتين إحداهما تلو الأخرى.

١-١ وظائف الإحصاء :Functions of Statistics

الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics

كثيراً مانجد أنفسنا وقد جمعنا كمية كبيرة من البيانات في بحوثنا الإجتماعية تكون من الضخامة بحيث لانستطيع إستيعاب كل هذا الكم الهائل منها . فربما نقوم بجمع مائتي إستبيان ثم نجد أنفسنا في موضع

المُحْرَج الذي يسأل : ماذا أفعل بكل هذه البيانات ؟ بهذه الكمية الضخمة من المعلومات يصبح صعبا جدا علي أي أحد - عدا أصحاب العقول الخارقة ربما - أن يتصور ماالذي تستنبطه تلك البيانات من حقائق . بطريقة أو بأخري لابد لهذه البيانات من أن تتواضع إلي حد يتمكن معه الباحث من رؤية ماتحملة بين طياتها . وأنها يجب أن تختصر . فبإستنباط مقاييس مثل النسب المئوية والمتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية ومعاملات الإرتباط ، قد نتمكن من تمثيل البيانات بمعدلات يسهل التعامل معها عند تلخيص البيانات باستبدال الأعداد الكبيرة بمقاييس قليلة جدا نفقد بعض المعلومات بالضرورة . والأخطر من ذلك أنه من الممكن جدا أن نحصل علي نتائج تكون مضللة إلا إذا فسرناها بحذرٍ شديد . ولهذا فإن من الضروري توضيح القصور المصاحب لكل مقياس إحصائي لتخليص البيانات عند شرح هذا المقياس .

والإحصاء الوصفي يكون مفيدا بخاصة في الحالات التي يري فيها الباحث ضرورة التعامل مع علاقات متداخلة بين أكثر من متغيرين . دعنا نفترض - علي سبيل المثال - أن أحد أراد آن يستخدم ثمانية أو عشرة متغيرات تساعده في تفسير معدل الجُنحة بين الأحداث . ثم إفترض أن لهذه المتغيرات المستقلة نفسها علاقات إرتباطية متبادله بين بعضها البعض . إذا رغبنا في عزل تأثير واحد أو إثنين من هذه المتغيرات مع الإبقاء على تفاعل المتغيرات المتبقية ، فما الخطوات التي سوف نَتَّبعها ؟ وما نوع الإفتراضات التي نحتاجها ؟ إن أسئلة بهذة الدرجة من التعقيد تبرز في فرع من فروع الإحصاء ، يعرف باسم «تحليل المتغيرات المتعددة ». إن بعض المسائل البسيطة في تحليل المتغيرات المتعددة سوف ترد في الفصول : الخامس عشر *والسادس عشر * والتاسع عشر * والعشرين من هذا

* سوف ترد هذه الفصول في الجزء الثاني من هذا الكتاب .

الكتاب ، أما المسائل الأكثر تعقيدا فيجب إرجاؤها إلي مستويات دراسية أعلى .

الإحصاء الإستقرائي :Inductive statistics

إن وظيفة الإستقراء Induction هي الوظيفة الأخري للإحصاء ، والتي لها نفس أهمية الإحصاء الوصفي ، غير أنها - وبالتأكيد - ستحوذ على جل إهتمامنا في هذا الكتاب . فالإستقراء هو إستنتاج صفات مجتمع السكان على أساس نتائج معلومة حصلنا عليها من دراسة عينة من هذه المجموعة . « والإستدلال الإحصائي » كما تسمي العملية ، ينطوي على حجج معقدة إلي حد ما ، ولكن عندما يحسن إستخدامه وفهمه بطريقة صحيحة يصبح أداة هامة جدا في تطوير أي مجال علمي . إن الإحصاء الإستقرائي يعتمد مباشرة علي نظرية الاحتمالات التي هى فرع من فروع الرياضيات . وهكذا نجد لدينا مجالا إستنتاجيا بحتا يوفر أسسا واقعية لحججنا الإستقرائية . وفي حدود علم المؤلف لايوجد هناك أساس واقعي أخر للإستقراء . وسوف تتم مناقشة هذه النقطة العامة بتفاصيل أكثر في الفصل الثامن . إن هناك كثيرا من الأسباب العملية التي تقف حججا لضرورة التعميم من بيانات محدودة في كثير من الأحيان . أوضحها عامل الوقت مقرونا مع التكلفة time cost factor . فعلي سبيل المثال ، ستكون خطوة غير عملية علي الإطلاق إن لم تكن مكلفة إلي درجة تمنع الخطوة ذاتها - إذا قمنا بسؤال كل مواطن أو مواطنة : لمن سيدلي بصوته في الإنتخابات القادمة ؟ وذلك بهدف التنبؤ بنتيجة الإنتخابات القومية . كما أنه ليس في مقدور الباحث العادي أن يتصل بكل ساكن في المدينة بهدف دراسة ظاهرة التحامل Prej-udice أو الحراك الإجتماعي أو أي ظاهرةٍ أخري . إن علينا في المقام الأول

أن نحدد ماهي بالضبط طبيعة السكان الذين نود أن نصدر تعميما عليهم ؟ فمثلا يمكننا إختيار جميع المواطنين في الفئة العمرية الشرعية للتصويت ، أو جميع الذكور البيض فوق الثامنة عشر من العمر الذين يسكنون داخل حدود مدينة« ديترويت »، ثم نختار ، في العادة ، عينة تتكون من نسبة صغيرة نسبيا من هؤلاء السكان ، ويكون إهتمامنا موجها بصفة رئيسية إلى مجموعة السكان التي سحبت منها العينة وليس إلي العينة المسحوبة في حد ذاتها . فمثلا ، ربما نجد أن هناك علاقة سالبة بين التعليم والتحامل من دراسة عينة تتكون من مائتين من الذكور البيض . فمع أن النتيجة قد تختلف إذا إخترنا مجموعة أخري تتألف أيضا من مائتي شخص ، إلا أننا لانزال نود الوصول إلي بعض الإستنتاجات حول طبيعة العلاقة لو أن دراستنا شملت جميع البيض الذكور البالغين في مدينة «ديترويت» سبب أخر للتعميم بناء على معلومات محدودة هو إحتمال إستحالة إستخدام جميع السكان – ببساطة – لأن مجموع السكان ليس محدودا infinite أو لأنه صعب التعريف. وعند تكرار تجربة ما في العلوم الطبيعية ، أو الإجتماعية فإن الهدف يبدو دائما هو الوصول إلي تعميم يمكن تطبيقه في ظروف متشابهة، أو ربما قام عالم الإجتماع بجمع بيانات عن كل الحالات المتاحة . وعلي سبيل المثال ربما قام الباحث – في دراسة لظاهرة الهجرة الداخلية –باستخدام كل الولايات الأمريكية الخمسين كوحدات للتحليل . وعلي الرغم من ذلك ، فإن المرء ربما يرغب في التعميم علي الهجرة في ظروف متشابهة في كل حالة من هذه الحالات فإن الموقف يتطلب إستخدام الإحصاء الإستقرائي . وهنا ربما نسأل سؤالا من النوع التالي : إذا كان علم الإحصاء بكل هذه الأهمية لماذا استطاعت علوم مثل الفيزياء والكيمياء أن تتقدم وتتطور إلى هذة الدرجة بدون الإستخدام المكثف لتقنيات الإحصاء ؟

هل هناك شيئ مختلف في هذه العلوم بالذات ؟ بكل تأكيد هناك شيئ مختلف فيها . فبعض العلوم الطبيعية أخذت في التطور منذ قرون بدون إستخدام الإحصاء الإستقرائ ولكن يبدو أن هذا يعود أساسا إلي حسن الحظ ؛ أو – لكي نكون منصفين لجهود العلماء في هذه المجالات – يعود إلي تحكمهم المعقول نسبيا في العناصر المشوشة المحيطة ببيئة العمل . وكما سوف يصبح واضحا في الفصول القادمة فإنه يبدو أن الحاجة العملية للطرق الإحصائية تقل نسبيا عندما تسود ظروف التحكم الدقيق داخل المعمل Laboratory . وبهذا المعني فإن الإحصاء هو بديل المرء المفتقر التجارب المعملية التي يتم فيها التحكم والسيطرة علي كل المتغيرات الهامة ذات العلاقة . وعلي أي حال . يجب التأكد من أن العديد من المبادئ الإحصائية تنطبق على التجارب المعملية في الفيزياء كما تنطبق إلي حد ما على بعض التجارب الزراعية غير المحددة بصورة كافية ، وأيضا تنطبق علي المسوحات الإجتماعية . فمثلا ، لو أن تجربة في الفيزياء تكررت سبعا وثلاثين مرة وأعطت نتائج متشابهة فإن من الممكن لو أعدنا تكرار هذه التجارب أن نحصل علي نتائج مختلفة . ولهذا السبب فإن علي العالم أن يقوم بالتعميم معتمدا علي عدد محدود من التجارب ، والاستنتاجات التي سوف يستخلصها وستكون بالضرورة ذات طبيعة إحصائية . كما يمكن أيضا فهم مشكلة خطأ القياس من خلال منظور إحصائي فالعالم لايستطيع أن يحصل علي النتائج ذاتها من كل تجربة معادة مهما كانت دقة أداة القياس المستخدمة . وقد تعزي هذه الفروقات إما لخطأ القياس أو للتأثيرات المشوشة للمتغيرات التي لم يمكن التحكم فيها . وتبرز ضرورة الإحصاء بصفة خاصة عندما تتباين إختلافات نتائج التجارب المتكررة إلي حد لايمكن معه تجاهلها أو نسبتها إلى خطأ القياس. بهذا يتضح أن الإستدلال

الإحصائي هو أساس كل التعميمات العملية مهما إختلف مقدار الحاجة إلي التدريب الإحصائي وإستخدام الأساليب الإحصائية المتطورة والحديثة باختلاف مجالات التطبيق العملية .

موقع الإحصاء في خطوات البحث The Place of: Statistics in the Research Process

هناك مبالغة أحيانا في أهمية الإحصاء في خطوات البحث العلمي ويتضح ذلك من التركيز علي الإحصاء في مناهج الدراسات العليا . فالاحصاء ، بمعناه العام لايتضمن مشاكل قياس مثل عمل المؤشرات أو تسجيل الدرجات علي الإستبانة . إن الإحصاء يتضمن التعامل مع الأرقام بافتراض أن هناك متطلبات معينة تم إستيفاؤها خلال عملية القياس وفي الحقيقة فإن الإعتبارات الإحصائية تدخل فقط عند مرحلة تحليل البيانات ضمن مراحل عملية البحث بعد أن يتم جمع كل البيانات ، وفى البداية عند وضع الخطط الأولي للتحليل وكذلك عند سحب عينة أو تصميم تجربة .

إن القول بأن الإحصاء يدخل فقط عند مرحلتي التحليل وسحب العينة يمكن أن يكون صحيحا من الناحية الفنية ، إلا أنه من المحتمل جدا أن يكون مضللا إذا رافقه توضيح أو تفسير . فإن هذا القول لايعني ، بكل تاكيد ، أن الباحث الإجتماعي يمكن له أن يخطط للبحث وينفذة كله بدون أي معرفة بالإحصاء ، ثم يرفع البحث كله للإحصائي قائلا :

«الأن أنتهيت أنا من مهمتي وهذا هو المشروع كله بين يديك وعليك أن تقوم بتحليلة » .إن النتائج في مثل هذه الحالة تكون مخيبة للآمال إن لم تكن عديمة الفائدة علي الإطلاق . فمن الواضح أن المشاكل التي سوف يواجهها الباحث في مرحلة التحليل يجب تصورها في كل مراحل البحث

الأخري ، وبهذا المعني فإن الإعتبارات الإحصائية قد تتأكد طوال مراحل البحث كلها · إن تحليلا إحصائيا رفيع المستوي لايمكن له أن يكون تعويضا عن مشروع لم يخطط له جيداً أو عن أداة متواضعة لجمع البيانات، إلا في حالات بالغة الندرة

– هذا لو إتفق أن وُجِدت مثل هذه الحالات أصلا · هذه النقطة الأخيرة تستحق منا أن نخصها بالتعليق · إنها تعني أن الإحصاء يمكن أن يكون عاملا مساعدا علي التفكير السليم ولكن لايمكن أن يكون بديلا عنه · ومن وجهة نظر عالم الإجتماع فإن الإحصاء هو مجرد أداة ·

بعد أن قلت هذا ، يجب أن أضيف هنا أن الإحصاء أداة مرنة ومفيدة للتحليلات الإستكشافية بدرجة أكبر بكثير مما قد نتصور · إن معظم البحوث الإجتماعية يجب أن تبني على أفكار نظرية قابلة للتعديل. هذه الأفكار لاتتضمن – في العادة – أي توجيهات محَدَّدة نحو بعض العلاقات التي يجب تصورها أو المتغيرات التي يتعين التحكم فيها عند التحليل ، أو حتي التفاضل بين الخيارات المتاحة في خطوات التحليل الواجب إتباعها · إن الطلاب في العادة يندهشون من تعقيدات تحليل البيانات لمجرد أن يُدْخَل المرء ستة متغيرات في الصورة · إنه لفي هذه الحالات ، علي وجه الخصوص ، تكون معرفة النظرية الإحصائية في التصميمات التجريبية أو في أساليب تقدير المعادلات الاتية قيمة لاحدود لها في تمكين عالم الإجتماع من معالجة العلاقات بالغة التعقيد · فالحجج اللفظية والركون إلي الإحساس العام غير كافية علي الإطلاق لمعالجة مثل تلك العلاقات المتشابكة · إن موضوعي التصميمات التجريبية وتحليل المتغيرات المتعددة يمكن تقديمها فقط في مدخلٍ للإحصاء كمثل هذا الكتاب · لكن من المهم أن ندرك أن

هناك موضوعات عديدة أكثر تقدما ، أثبتت أنها ذات قيمة عالية جدا حتي في البحوث الإستكشافية الأولية . وهدف هذه الأبحاث يتضمن (أ) تقييم الأهمية النسبية لعوامل أو متغيرات متعددة (ب) تضييق نطاق البدائل أو الخيارات بطريقة منتظمة (ج) الحصول علي فرضيات hypotheses أكثر تحديدا تستخدم في البحوث التي تتبع .

١-٣ نصيحة Aword of Advice

إن بعض الطلاب يعانون درجات من الخوف تتراوح بين الخشية البسيطة والتبلد العقلي التام حيثما رأوا رقما أو معادلة رياضية . فلو كنت واحداً من هؤلاء يجب عليك خاصة أن تلفظ أي فكرة لديك من أمثال « إن الإحصاء هو شيئ أعلم إني لاأستطيع فهمه إلى الأبد. إن المستوي المطلوب للإلمام بالرياضيات في هذا الكتاب لايتعدي معلومات الجبر التي درستها خلال سنوات المرحلة الثانوية بالإضافة إلي مراجعة سريعة لبعض عمليات الجبر الأولية كما وردت في الملحق رقم (١) وستكون هذة خلفية كافية لاعدادك إعداد المطلوب لدراسة هذا الكتاب وفهمه . ولكن يجب أن تتذكر ، علي أية حال ، أن كتب الإحصاء والرياضيات لايمكن قراءتها بنفس إسلوب قراءة الروايات الأدبية . فالمادة تعرض عادة بشكل كثيف ولذلك فإن قراءة أولى وثانية في تأن بالإضافة إلى إقدام نشط نحو المادة بدلا من الموقف السلبي منها سوف يكون مطلوبا . ولهذا السبب لايوجد بديل عن الإعداد اليومي وحل المسائل في نهاية كل فصل .

References

1 1.Downie. N.M..and R . W. Heath : Basic Statistical Methods. 4th ed.. Harper and Row. publishers . Incorporated. New York . 1974.

chaps. 1 and 2

2. Hammond. K . R. .J. E. Householder. and N.j. Castellan : Introduction : to the statstical Method. 2n d ed.. Aknopf. Inc. New York 1970 chap.1.

3. Loether. H. J.. and D. G. Mctavsh Inferential Statstics for Sociologists. Allyn and Bacon. Boston . 1974 chaps. 1and 10

4. R. P. and A. Haber : Fundamentals of Behavioral Statistics. 3rd ed Addition- wesley Publishing company. Reading. Mass.. 1976.chap.1.

5. Walker. H. M.. and J. Lev : Elementary Statistical Methods. 3ded.. Holt. Rine hart and Winston. Inc.. New York. 1969.chap.11.

Oberikandl.com