الفصل

17

عندما يكون الجزء أفضل من الكل

يمكن اختبار التوزيع الاحتمالي بالنسبة لكارل بيرسون عن طريق تجميع البيانات. اعتقد بيرسون أن بإمكانه تمثيل بقية البيانات إذا تم جمع بيانات كافية. يمكن لمراسلي مجلة البيومتريكا جمع مئات الجماجم من القبور، وحقنها بمادة لقياس سعة الجمجمة، ثم إرسال مئات الأرقام إلى بيرسون. قد يسافر المراسل إلى غابات أمريكا الوسطى لقياس أطوال عظام أذرع مئات السكان الأصليين، فيرسل هذه القياسات إلى مختبر بيرسون البيومتري.

كان هناك تصدع أساسي في أساليب بيرسون، فقد كان يتبع في جمعه ما نسميه الآن «بالعينة الاختيارية». فكانت معظم البيانات من النوع السهل توفره. لم يكن من الضروري أن تمثل حقيقة التوزيع بأكمله، فالقبور التي تم فتحها من أجل إيجاد

سعة الجماجم في الهياكل العظمية، كانت هي التي توفرت لديهم. وقد تختلف القبور التي لم تتوفر لهم بطريقة لا نعرفها.

حصل مثال لفشل طريقة العينة الاختيارية في الهند في بداية الثلاثينات. جُمعت بالات من ألياف الجوت على رصيف ميناء بومباي لشحنها إلى أوروبة. أُخذت عينة من كل بالة لتحديد جودة الجوت، وذلك بغرس سكين دائرية مجوفة في البالة، فسحب كمية صغيرة في قلب السكين. وبتعبئة البالات وشحنها يتلف شكلها الخارجي بينما ينحسر داخلها على نفسه، وغالباً ما تحوي أجزاء مجمدة من الشتاء. عندما يغرس آخذ العينات السكين المجوفة في البالة، تنحرف عن الجزء الكثيف من البالة، وبالتالي غالباً ما تكون العينة المأخوذة من القسم الخارجي التالف. وهكذا فإن العينة الاختيارية تكون منحازة نحو الحصول على جوت متدني المستوى لا تمثل الجودة الحقيقية والحسنة لكامل البالة.

يستخدم البروفيسور براسانتا تشاندرا مهالانوبس Prasanta Chandra Mahalanobis، رئيس قسم الفيزياء في كلية بريزيدنسي Presidency College، بكالكوتا Calcutta، هذا المثال، (اكتشفه عندما كان يعمل في محطة القطار التي كانت تشحن الجوت إلى مرسى البضائع)، ليوضح أنه لا يمكن الوثوق بالعينة الاختيارية. ينتمي مهالانوبس إلى عائلة غنية من تجار كالكوتا وكان باستطاعته الحصول على الدرجة الجامعية، وما بعدها أثناء متابعته لاهتماماته في العلوم والرياضيات.

وخلال سنة 1920 سافر إلى إنجلترا ودرس على يدي بيرسون وفيشر. كان طلبة مثل ف.ن. ديڤيد يعيشون على مساعدة المنحة الدراسية، ولكن مهالانوبس كان يعيش عيشة السيد الإقطاعي أثناء متابعته دراسته. عاد بعدها إلى قسم الفيزياء الرئيسي في جامعة بريزيدنسي، ثم استخدم موارده المالية سنة 1931 لإنشاء معهد الإحصاء الهندي على أرض أحد ممتلكات عائلته.

وقام بتدريب الإحصائيين والرياضيين العباقرة الهنود في معهد الإحصاء الهندي. كان لكثير منهم إنجازات ضخمة في هذا المجال- مثل س.ن. روي S.N. Roy، سي.ر. راو C. R. Rao، ر. سي. بوس R. c. Bose، ب.ك. سين P. K. Sen، ومادان بوري Madan Puri. ويظهر أحد اهتمامات مهالانوبس في السؤال عن كيفية إنتاج العينة الملائمة التي تمثل كل البيانات. لقد كان من الواضح في عدة حالات، أنه من المستحيل الحصول على جميع القياسات في مجموعة. فعدد سكان الهند مثلا ضخم جداً ولم تجر أية محاولة لإيجاد الإحصاء الرسمي للسكان في يوم محدد كما حصل في الولايات المتحدة. كما أن الإحصاء الرسمي في الهند استغرق نحو سنة، لأنه تم حساب سكان المقاطعات المختلفة في شهور مختلفة، لذلك فإنه لن يكون دقيقاً. هناك حالات موت وولادة وهجرة، وتغيرات في الأوضاع في فترة إجراء الإحصاء السكاني، فلن يتمكن أحد من معرفة عدد السكان بشكل دقيق

في الهند في يوم محدد[1].

استنبط مهالانوبس أنه من الممكن تقدير مواصفات عدد كبير من السكان، إذا تمكنا من أخذ شريحة صغيرة تمثل العدد الأكبر. فيصبح لدينا اتجاهان. يكون الأول بإنشاء ما يعرف بـ«العينة الحاكمة». وتستخدم في هذه العينة كل المواصفات المعروفة عن السكان لاختيار مجموعة صغيرة من الأفراد يتم اختيارها لتمثل مجموعات مختلفة في أكبر عدد ممكن من السكان. كاستخدام تصنيف نيلسون Nielsen لتحديد عدد الأفراد الذين يشاهدون برامج التلفزيون، والذي يتم استنباطه من العينة الحاكمة. تقوم أبحاث نيلسون الإعلامية باختيار عائلات حسب حالتهم الاجتماعية والاقتصادية والمقاطعة التي يعيشون فيها.

قد تبدو العينة الحاكمة ولأول وهلة طريقة جيدة للحصول على عينة تمثل العدد الأكبر من السكان. ولكن لديها خطآن أساسيان. الأول هو أن العينة تقوم بتمثيل العدد الأكبر من السكان فقط عندما نكون متأكدين مما نعرفه عن هؤلاء السكان، لنتمكن بالتالي من إيجاد فروع رئيسية معينة يمكن تمثيلها،

(1) أجريت محاولة في الولايات المتحدة لحساب عدد السكان في يوم محدد من أجل الإحصاء السكاني كل عشر سنوات. ومع ذلك، اتضح أن استقصاء سنة 1970 والذي تلاه على أن العد الكامل سيفوته بعض الأفراد وسيضاعف عدد آخرين. وكذلك لا يمكن افتراض أن للأفراد الذين لم يتم عدهم من مجموعات اجتماعية اقتصادية معينة، أن لهم «صفات متشابهة» للمواطنين الذين تم عدهم. وقد يقال، حتى من قبل الولايات المتحدة، لا يمكن لأحد المعرفة الدقيقة لعدد الأشخاص في يوم معين.

وباستطاعتنا الاستغناء عن العينة إذا عرفنا الكثير عن أكبر عدد ممكن من السكان، لأن الأسئلة التي سنسألها عن العينة هي نفسها التي نحتاج إليها لتقسيم العدد الأكبر من السكان إلى مجموعات متجانسة. والخطأ الثاني أكثر تعقيداً. إذا كانت نتائج العينة الحاكمة خاطئة، فلا يوجد لدينا طريقة لمعرفة مدى بعد هذه النتائج عن الحقيقة. نقدت أبحاث نيلسون الإعلامية لعدم وجود عائلات إسبانية ضمن العينة، ولسوء التقدير في عدد العائلات التي تشاهد برامج التلفزيون باللغة الإسبانية.

كانت إجابة مهالانوبس على ذلك هي العينة العشوائية ذاتها. نستخدم العشوائية لاختيار أشخاص من أكبر عدد من السكان. تكون الأرقام التي نحصل عليها من العينة العشوائية غالباً خاطئة، ولكننا نستطيع استخدام النظريات الرياضية الإحصائية لتحديد كيفية أخذ وقياس العينة بطريقة أفضل، محاولين التأكد من أن الأرقام ستكون أقرب من غيرها إلى الحقيقة على المدى الطويل. علاوة على ذلك، فإننا نعرف الصيغة الرياضية للتوزيع الاحتمالي للعينات العشوائية، وباستطاعتنا حساب روابط الثقة على القيم الحقيقية للأمور التي نرغب في تقييمها.

لذلك، فإن العينة العشوائية أفضل من العينة الاختيارية والعينة الحاكمة، ليس فقط بسبب نتائجها الصحيحة ولكن لحصولنا على سلسلة من الإجابات تحتوي على الإجابة الصحيحة والاحتمالية القصوى.

البرنامج الجديد وأخذ العينات

لقد تطورت النظم الرياضية لأخذ العينات بسرعة في الثلاثينات، بعضها كان في المعهد الهندي للإحصاء تحت إشراف مهالانوبس، وأخرى من أبحاث كتبها نيمان في نهاية الثلاثينات، والبعض الآخر من خريجي جامعات نشطين تجمعوا في واشنطن العاصمة. Washington D.C، في بداية أيام البرنامج التشريعي والإداري الجديد. ناقش أصحاب العروض الجديدة في قسم العمل والعمال للحكومة الفدرالية الكثير من المسائل العملية التي تشمل أخذ العينات من أكبر عدد ممكن من السكان وتقديم الحلول لها.

خرج كل شاب وشابة تلقى الشهادة الجامعية من سنة 1932 حتى سنة 1939 إلى عالم من غير وظائف. وأي يأس أكثر من هذا. تكتب مارغريت مارتن Margaret Martin التي نشأت في يونكرس Yonkers في نيويورك Newyork، ودرست في جامعة بارنارد Barnard College، وأصبحت أخيرا مسؤولة في الدائرة الأمريكية للميزانية، قائلة:

> لم أتمكن من الحصول على وظيفة عندما تخرجت سنة 1933 . . . بينما شعرت صديقة لي تخرجت سنة 1934 بأنها محظوظة. وجدت وظيفة في قسم المبيعات بمحل ب. ألتمان B. Altman التجاري؛ وكانت تعمل ثماني وأربعين ساعة في الأسبوع وتتقاضى خمسة عشر جنيهاً. ولكن حتى مثل هذه الوظائف كانت نادرة

نسبياً. كان لدينا مسؤولة التوظيف في بارنارد الشابة فلورنس دوتي Florence Doty، ذهبت إليها لمناقشة احتمالات ذهابي إلى مدرسة السكرتارية، كاثرين غبس Katherine Gibbs. لم أكن أعرف الطريقة الممكنة للحصول على المال، واعتقدت أنني بتعلم السكرتارية فإنني سأتعلم أمراً يساعدني في الحصول على المال. لم تكن الشابة دوتي سهلة التعامل، وكثير من الطلبة كانوا يخشونها... استدارت نحوي قائلة، «لا أقترح مطلقاً أن تأخذي دورة في السكرتارية! فإنك إذا تعلمت كيفية استخدام الآلة الكاتبة، وأثبت جدارتك في ذلك، فإنك لن تتمكني من تحقيق أي أمر آخر بالإضافة إلى الآلة الكاتبة... يجب أن تبحثي عن مهنة لها مركز ومستقبل أفضل».

تمكنت مارتن من العثور أخيراً على وظيفتها الأولى في ألباني Albany، كخبيرة اقتصادية مبتدئة في مكتب الأبحاث والإحصاء في قسم ولاية نيويورك للتعيين والتوظيف، واستغلت هذه الوظيفة كنقطة انطلاق للدراسات العليا.

ذهب آخرون من الطلبة حديثي التخرج مباشرة إلى واشنطن. ذهب موريس هانسن Morris Hanson إلى مكتب الإحصاء الرسمي سنة 1933، بدرجة بكالوريوس في الاقتصاد من جامعة وايومنغ University of Wyoming. استخدمت دراستها الجامعية لمادة الرياضيات وقراءتها السريعة لأبحاث نيمان لتنسيق أول استبيان له قيمته في عالم التوظيف. وتلقى

ناثان مانتال Nathan Mantel درجته العلمية الجديدة في الأحياء من كلية سيتي City College في نيويورك CCNY ومن ثم توجه إلى المعهد الوطني للسرطان. وتلقى جيروم كورنفيلد Jerome Cornfield الذي تخصص في التاريخ في CCNY وظيفة كمحلل في قسم العمل.

كانت فترة العمل مع الحكومة مثيرة. خضعت الأمة للأنشطة الاقتصادية العادية وعديمة الجدوى، بينما كانت الحكومة الجديدة في واشنطن تبحث عن أفكار تبدأ بها من جديد. في البداية يجب معرفة مدى سوء الأمور في الدولة بأكملها. وبدأت بذلك الاستبيانات بشأن التوظيف والأنشطة الاقتصادية. أجريت هذه المحاولة لأول مرة في تاريخ الأمة لتحديد ما يحدث في الدولة بدقة. كان المكان مناسباً لعينة للاستبيانات .

كان على هؤلاء الشباب الطموح التغلب على اعتراضات الذين لم يفهموا المادة الرياضية. عندما أظهر أحد الاستبيانات الأولى في قسم العمل أن أقل من نسبة 10٪ من عدد السكان تلقوا نسبة 40٪ من الدخل، وصدرت هذه النسبة من الغرفة التجارية الأمريكية. مامدى صحة هذا الكلام؟ شمل الاستبيان أقل من نصف من نسبة 1٪ من السكان العاملين، وتم اختيار هؤلاء الأشخاص بطرق عشوائية! لقد أجرت الغرفة التجارية استبياناتها الخاصة بها، مأخوذة من آراء بعض الأعضاء عن حقيقة ما يحدث. وتم رفض هذا الاستبيان الجديد من قبل الغرفة لعدم دقته، لأن البيانات كانت عشوائية.

حاولت الحكومة سنة 1937 إجراء إحصاء عن نسبة البطالة، وأقر مجلس الشيوخ إحصاء البطالة لسنة 1937. وأصدر تشريعاً يطلب فيه من كل العاطلين عن العمل تعبئة بطاقات التسجيل وتوصيلها إلى مكتب البريد. تراوح عدد العاطلين عن العمل في تلك الفترة بين ثلاثة إلى خمسة عشر مليوناً، وكانت الحسبة الجيدة والوحيدة في استبيانات عشوائية قليلة أجريت في مدينة نيويورك. لاحظت مجموعة من علماء الاجتماع، بقيادة كال ديدريك Cal Dedrick وفريد ستيفان Fred Stephan في مكتب الإحصاء السكاني، عدم استجابة الكثير من العاطلين، مما سيظهر أرقاماً مليئة بالأخطاء غير المعروفة. صدر القرار بضرورة إجراء الاستبيان الجاد الأول للدولة بأكملها. اختار المكتب نسبة 2٪ من الطرق البريدية عشوائياً بمساعدة موريس هانسن في تصميم الاستبيان. ويقوم موزعو البريد بتسليم أسئلة الاستبيان لكل عائلة في طريقهم.

انغمر مكتب الإحصاء السكاني بالأعداد الهائلة من الاستبيانات حتى مع عينة 2٪. حاول مكتب خدمات البريد الأمريكي تنظيم الأمر وتشكيل جداول أولية. صُمّم الاستبيان ليضم معلومات مفصلة عن الدراسة الإحصائية للسكان وتاريخ المستجوبين، ولم يتمكن أحد من معرفة متابعة مثل هذه الكمية من المعلومات التفصيلية. فلنتذكر أن هذا كان قبل ظهور الكمبيوتر، فكان المعين الوحيد لقلم الرصاص والورق في تنظيم الجداول هو الحسابات الميكانيكية اليدوية. اتصل هانسون

بجيرزي نيمان الذي شكلت أبحاثه البنية الأساسية في تصميم الاستبيان. أشار نيمان حسب قول هانسون، أنه «لم يكن علينا معرفة كيف نطابق كل الحالات وفهم العلاقة بينها» للبحث عن إجابات لمعظم الأسئلة المهمة. وضع هانسون بناء على نصيحة نيمان والعاملين معه معظم التفاصيل المعقدة وغير الواضحة للاستبيان ثم أحصوا العاطلين عن العمل.

استدعى الأمر سلسلة من الدراسات الدقيقة في مكتب الإحصاء السكاني، تحت إشراف هانسون، ليثبت أن هذه الاستبيانات العشوائية هي أكثر دقة من العينة الحاكمة التي كانت تُستخدم سابقاً. اتجه أخيرا المكتب الأمريكي لإحصائيات العمل ومكتب الإحصاء السكاني نحو العالم الجديد من أخذ العينات عشوائياً. اتبع جورج غالوب George Gallup و لويس بين Louis Bean هذه الأساليب في مجال الانتخابات السياسية[2]. ابتدأ مكتب الإحصاء السكاني بالتخطيط المدروس لعينة الاستبيان لتشمل الإحصاء السكاني ككل، هذا نسبة لإحصائيات سنة 1940. كان هناك الإحصائي الشاب الجديد الذي تم استئجاره في المكتب واسمه وليام هوروتز William Hurwitz.

(1) حضرت جلسة في نهاية الستينيات كان المتحدث فيها لويس بين. وصف الأيام السالفة، عندما بدأ هو وغالوب باستخدام الاستبيان في تطوير الترشيح السياسي. أظهر غالوب نفسه للعامة عن طريق أعمدة صحف النقابة، وأسماها انتخابات غالوب. استمر بين في انتخاباته الخاصة، وحذر غالوب بأنه قد ينشئ عموده الخاص ويسميه انتخابات (اقتراعات) بين السريعة (غالوبينغ).

تقارب هانسون وهوروتز أثناء المشاركة وأصبحا صديقين؛ أصدرا سلسلة من الأبحاث المهمة والفعالة، بلغت ذروتها سنة 1953 في الكتاب المدرسي، نظرية وأساليب استبيان العينة Sample Survey Methods and Theory، شارك بكتابته مؤلف ثالث اسمه وليام مادو William Madow. أصبحت أبحاث وكتب هانسون وهوروتز ذات أهمية في مجال استبيان العينة، وغالباً ما كان يستشهد بها، لدرجة اعتقد بعض العاملين في هذا المجال أن هناك شخصاً واحداً يدعى هانسون هوروتز.

جيروم كورنفيلد

صار الكثير من الشبان العاملين الذين وصلوا إلى واشنطن خلال البرنامج التشريعي الجديد، من الشخصيات الهامة في مجال الحكومة وفي التعليم الجامعي. انشغل البعض منهم بابتكار أساليب رياضية وإحصائية جديدة من أجل الحصول على شهادات التخرج. وأفضل مثال لذلك كان جيروم كورنفيلد. ساهم كورنفيلد في بعض الاستبيانات القديمة التي أجريت في مكتب العمل الإحصائي، ومن ثم انتقل إلى المعاهد القومية للصحة. نشر أبحاثاً بالاشتراك مع الشخصيات الرائدة في الجامعة. وقام بحل المسائل الرياضية المتعلقة بدراسات ضبط الحالة. تنوعت أبحاثه العلمية بين العمل على نظرية العينة العشوائية، إلى اقتصادية نماذج التوظيف، والبحث عن حالات السرطان في الدجاج، والمشاكل في التخليق الضوئي، وآثار سموم البيئة على صحة الإنسان. أنشأ الكثير من الأساليب

الإحصائية التي باتت نموذجية في الحقل الطبي، وعلم السموم، والصيدلة والاقتصاد.

كان من أحد إنجازات كورنفيلد المهمة في التصميم والتحليل الأولي لدراسات مدينة فرامنغهام Framingham، والتي بدأت سنة 1948. وكانت الفكرة باعتبار فرامنغهام، ماساتشوستس Massachusetts، «كمدينة نموذجية»، بقياس المتغيرات الصحية لكل فرد في المدينة، ومن ثم متابعة هؤلاء الأشخاص لبضع سنوات. استمرت هذه الدراسات أكثر من خمسين سنة. كان لديها وجود «الخطر البوليسي»، لأن المحاولات أجريت من وقت إلى آخر لإيقاف رصيدها في فوائد تخفيض الميزانية في الحكومة. ولكنها تبقى المصدر الرئيس للمعلومات للآثار طويلة المدى للنظام الغذائي ونمط الحياة لمرضى القلب والسرطان.

تطرق كورنفيلد لتحليل بيانات السنوات الخمس الأولى من دراسة فرامنغهام، إلى مسائل أساسية لم يتم تعيينها في الكتابات النظرية، وقام بحل تلك المسائل أثناء عمله مع أعضاء الكلية في جامعة برينستون. استمر آخرون بإنتاج الأبحاث في التطور النظري الذي بدأه. كان كورنفيلد سعيداً بإيجاده لهذا الأسلوب. شارك سنة 1967 في كتابة المقالة الطبية الأولى المُستنبطة من هذه الدراسة، والأولى في توضيح الآثار الناتجة من ارتفاع الكوليسترول واحتمالات الإصابة بأمراض القلب.

كنت في هيئة مع جيري كورنفيلد، عقدت سنة 1973 كجزء من مجموعة من جلسات الاستماع أمام الهيئة التشريعية

في الدولة. استُدعي كورنفيلد إلى الهاتف أثناء استراحات العمل، وكان يطلبه واسلي ليونتيف Wassily Leontief، عالم الاقتصاد في جامعة كولومبيا، إذ اتصل ليخبره أنه حاز جائزة نوبل في الاقتصاد، وأراد شكر كورنفيلد على الدور الذي ساهم به في أعمالهم، والذي أوصلهم إلى هذه الجائزة. وكانت بداية هذا العمل في نهاية الأربعينات عندما جاء ليونتيف إلى مكتب العمل الإحصائي للمساعدة.

ظن ليونتيف أنه بالإمكان تقسيم الاقتصاد إلى قطاعات، مثل الزراعة وصناعة الفولاذ، والبيع بالتجزئة، وهكذا. فيستخدم كل قطاع مواد وخدمات من القطاعات الأخرى لإنتاج مواد أو خدمات، تقوم بدورها بتزويد القطاعات الأخرى. ويمكن وصف هذه العلاقة المتبادلة على هيئة المصفوفات الرياضية. وتدعى غالباً «تحليلات التغذية والإنتاج». ذهب ليونتيف عند بداية تحقيقه في هذا النموذج مع نهاية الحرب العالمية الثانية، إلى مكتب العمل الإحصائي للمساعدة في جمع البيانات اللازمة. وقام مكتب العمل بتعيين المحلل الشاب جيروم كورنفيلد، من أجل مساعدته والذي كان يعمل هناك آنذاك.

كان يمكن ليونتيف أن يقسم الاقتصاد إلى عدة قطاعات واسعة، كأن يضع الصناعات بأكملها في قطاع واحد، أو كأن يقسم القطاعات إلى قطاعات أكثر تحديداً. تحتاج النظرية الرياضية لتحليلات التغذية والإنتاج، أن يكون للمصفوفات التي

تصف الاقتصاد معكوس فريد. وهذا يعني أنه يجب أن تخضع للنظام الرياضي عند تكوين المصفوفة، ويدعى «المصفوفة العكسية. كان عكس المصفوفة أمر شاق ومملّ على الآلة الحاسبة» آنذاك وقبل الانتشار الواسع للكمبيوتر. كان على كل منا في الثانوية، أن يعكس المصفوفة، على ما اعتقد كنوع من الطريقة الدينية «من أجل نقاء أرواحنا». أذكر محاولتي عكس مصفوفة 5×5 والتي قد تستغرق عدة أيام، أقضيها في تحديد أخطائي وإعادة هذه الأخطاء.

أوصلت مجموعة ليونتيف الأولى من القطاعات إلى مصفوفة 12×12، وتابع كورنفيلد في عكس مصفوفة 12×12 ليرى إذا كان هناك حل فريد. استغرق الأمر معه أسبوعاً، واقتضت النتيجة النهائية التوسع في عدد القطاعات. لذلك بدأ كورنفيلد وليونتيف بخوف، بتقسيم القطاعات إلى أن تنتهي بأسهل مصفوفة في اعتقادهما أنها ملائمة مصفوفة 24×24. كانا يعلمان أن هذا أكبر من قدرة الفرد العادي. وقدر كورنفيلد جهد مئات السنوات من العمل الأسبوعي المتواصل ليعكس مصفوفة 24×24.

طورت جامعة هارفرد خلال الحرب العالمية الثانية أحد الكمبيوترات القديمة جداً. واستخدمت مفاتيح مطورة وغالباً ما كانت تتشابك. لم يعد هناك المزيد من أعمال الحرب، وكانت هارفرد تبحث عن استعمالات لآلتها الضخمة. فقرر كورنفيلد وليونتيف إرسال معكوستهما 24×24 إلى هارفرد، كي يقوم

حاسبها الآلي الفريد من نوعه، بالحسابات المملة حساب القيمة العكسية. أوقف قسم الحسابات في مكتب العمل الإحصائي هذا المشروع لما بدأ يبحثان عن طريقة تمويله. كان لدى الحكومة في ذلك الوقت سياسة ما؛ بأن تدفع للبضائع وليس للخدمات. كانت النظرية بأن الحكومة لديها الكثير من الخبراء العاملين لديها. فإذا لزم عمل شيء فيجب أن يكون لدى الحكومة من هو قادر على فعله.

وأوضحا للمسؤول عن المحاسبة في الحكومة بأنه، طالما أن هذا الأمر هو نظري يقوم به الأفراد، فلن يتمكن أحد من إنجازه. تعاطف المحاسب معهما ولكنه لم يجد طريقة للتلاعب مع الأنظمة. اقترح كورنفيلد اقتراحاً. ونتيجة لذلك، أصدرت الدائرة أمراً بشراء بضائع رأسمالية. ماهي البضائع الرأسمالية؟ لقد كتب على فاتورة الدائرة طلب شراء من هارفرد «مصفوفة واحدة، معكوسة».

المؤشرات الاقتصادية

كانت لأعمال الشباب والشابات الذين اندفعوا نحو الحكومة خلال الأيام الأولى للبرنامج التشريعي الجديد، أثر فعال وأهمية أساسية للأمة. أدت هذه الأعمال إلى سلسلة منظمة من المؤشرات الاقتصادية، والتي تستخدم في تحسين الاقتصاد. تضمنت المؤشرات قوائم أسعار المستهلك (بسبب التضخم المالي)، الاستبيان الحالي للسكان (لتوضيح نسبة

البطالة) الإحصاء الرسمي للتصنيع، والتعديلات المتوسطة لتقديرات دائرة إحصاء المواطنين في الإحصاءات العقدية، والكثير من الاستبيانات الأقل شهرة، والتي تم نسخها واستخدامها من قبل شعوب عاملة في أنحاء العالم.

أصبح ب.س. مهالانوبس الصديق الشخصي لرئيس وزراء الهند جواهرلال نهرو Jawaharlal Nehru في بداية أيام الحكومة الهندية الجديدة. غالبا ما كانت محاولات نهرو وبتأثير منه، تتغير في محاكاة مركز التخطيط بالاتحاد السوفييتي بالتغير الدقيق في عينات الاستبيان، والتي أظهرت حقيقة ما يحدث في اقتصاد الأمة. قام البيروقراطيون في روسيا بإنتاج شخصيات كاذبة وهمية للإنتاج، وللأنشطة الاقتصادية لإرضاء الحكام، والذي شجع الإفراط الأحمق في مخططاتهم الاقتصادية الرئيسية. كانت التقديرات الجيدة للحقائق في الهند دائماً متوفرة. قد لا تعجب نهرو وأتباعه، لكن كان عليهم التعامل معها.

ذهب ر.آ. فيشر سنة 1962 إلى الهند، حيث دعاه مهالانوبس قبلها عدة مرات. كانت هناك مناسبة خاصة. اجتماع كبير لرواد علم الإحصاء للاحتفال بالذكرى الثلاثين لإنشاء المعهد الهندي للإحصاء، وحضرها فيشر ونيمان وإيغون بيرسون وهانسون وكورنفيلد وغيرهم من الولايات المتحدة وأوروبة. مُلئت الجلسات بالحيوية، ولم يزل حقل الإحصاء الرياضي مليئاً ببعض المسائل التي لا حل لها. اخترقت أساليب

الإحصاء التحليلي كل المجالات العلمية. واستمر تقديم التكنولوجيا الجديدة في التحليل واختبار صحتها. كان هناك أربعة مجتمعات مكرسة لهذه المادة وعلى الأقل ثماني مجلات رئيسية (أنشأ مهالانوبس إحداها).

اتجه الحاضرون عند انتهاء المؤتمر كل إلى حال سبيله، وسمعوا لما عادوا إلى منازلهم، نبأ وفاة ر.آ. فيشر بالذبحة الصدرية في طريق عودته بالمركب إلى روسيا، وذلك عن عمر يناهز الثانية والسبعين. ملأت أبحاثه خمسة مجلدات، واستمر تأثير كتبه في كل ما يجري في علم الإحصاء. فوصلت إنجازاته و ابتكاراته العظيمة إلى نهايتها.