بسم الله الرحمن الرحيم

تقنية

المعاينة الإحصائية

الطبعة الثالثة

مكتبة جامعة الملك سعود
الرقم العام : ٥٥٢٤٨٠
مكتبة :
رقم الجهاز : ١٣٨٤٣٥

تأليف

ويليام كوكران

ترجمة

الدكتور أنيس كنجو

قسم الإحصاء وبحوث العمليات ـ كلية العلوم
جامعة الملك سعود

عمادة شؤون المكتبات ـ جامعة الملك سعود

ص.ب ٢٢٤٨٠ ـ الرياض ١١٤٩٥ ـ المملكة العربية السعودية

ⓒ ١٤١٦هـ (١٩٩٥م) جامعة الملك سعود

هذه ترجمة عربية مسموح بها لكتاب: Sampling Techniques, 3rd Edition

Copyright © 1977, by John Wiley & Sons, Inc.

All rights reserved. Published simultaneously in Canada.

No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the publisher.

Authorized translation from English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

كوكـروان، ويليـام

تقنيـة المعاينـة الإحصائيـة/ ترجمة أنيـس كنجـو.

٦٣١ص، ١٧ × ٢٤ سم

ردمك ٥ ـ ٢٥٧ ـ ٠٥ ـ ٩٩٦٠ (غلاف)

٣ ـ ٢٥٨ ـ ٠٥ ـ ٩٩٦٠ (جلد)

١ ـ العيّنـات (إحصـاء) ا ـ كنجـو، أنيـس (مترجم)

ب ـ العنوان

ديوي ٥١٩,٥٢ ١٦/٠٤٢٨

رقم الإيداع: ١٦/٠٤٢٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكّلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس على نشره، بعـد اطـلاعه على تقارير المحكمين، في اجتماعه الثاني عشر للعام الدراسي ١٤٠٨/١٤٠٩هـ الـذي عُقـد بتـاريخ ١٤٠٩/٨/٥هـ المـوافق ١٩٨٩/٣/١٢م.

مطابع جامعة الملك سعود ١٤١٦هـ

المحتويـات

الصفحة

مقدمة المترجم ..... س
استهـلال ..... ف

الفصل الأول: مقدمـة

(١ ـ ١) فوائد طريقة العيّنة ١
(١ ـ ٢) بعض استخدامات مسوح العيّنة ٣
(١ ـ ٣) الخطوات الرئيسة في مسح عيّنة ٧
(١ ـ ٤) دور نظرية المعاينة ١٢
(١ ـ ٥) المعاينة الاحتمالية ١٤
(١ ـ ٦) بدائل المعاينة الاحتمالية ١٥
(١ ـ ٧) استخدام التوزيع الطبيعي ١٧
(١ ـ ٨) الانحياز وتأثيره ١٩
(١ ـ ٩) متوسط مربعات الخطأ ٢٢
تمارين ٢٣

الفصل الثاني: المعاينة العشوائيّة البسيطة

(٢ ـ ١) المعاينة العشوائيّة البسيطة ٢٧
(٢ ـ ٢) اختيار عيّنة عشوائيّة بسيطة ٢٨
(٢ ـ ٣) تعاريف ورموز ٣٠

(٢ ـ ٤) خواص التقديرات ٣١
(٢ ـ ٥) تباينات التقديرات ٣٤
(٢ ـ ٦) التصحيح في حالة مجتمع منته ٣٦
(٢ ـ ٧) تقدير الخطأ المعياري من العيّنة ٣٨
(٢ ـ ٨) حدود الثقة ٤٠
(٢ ـ ٩) طريقة بديلة للبرهان ٤٢
(٢ ـ ١٠) المعاينة العشوائية مع الإعادة ٤٣
(٢ ـ ١١) تقدير نسبة ٤٥
(٢ ـ ١٢) تقديرات المتوسطات فوق مجتمعات جزئية ٤٩
(٢ ـ ١٣) تقديرات المجاميع في المجتمعات الجزئية ٥٢
(٢ ـ ١٤) مقارنات بين متوسطات الميادين ٥٦
(٢ ـ ١٥) مشروعية التقريب الطبيعي ٥٧
(٢ ـ ١٦) المقدِّرات الخطية لمتوسط مجتمع ٦٤
تمارين ٦٥

الفصل الثالث: معاينة النسب والنسب المئويّة

(٣ ـ ١) خواص مميّزة نوعية ٧٣
(٣ ـ ٢) تباين تقديرات العيّنة ٧٤
(٣ ـ ٣) تأثير P على الأخطاء المعيارية ٧٨
(٣ ـ ٤) التوزيع الثنائي ٨٠
(٣ ـ ٥) التوزيع فوق الهندسي ٨١
(٣ ـ ٦) حدود الثقة ٨٣
(٣ ـ ٧) التصنيف في أكثر من صفين ٨٧
(٣ ـ ٨) حدود الثقة عند وجود أكثر من صفين ٨٨
(٣ ـ ٩) التوزيع الشرطي لـP ٨٩
(٣ ـ ١٠) نسب ومجاميع فوق مجتمعات جزئية ٩٢
(٣ ـ ١١) مقارنات بين ميادين مختلفة ٩٣

(٣ ـ ١٢) تقدير النسب في المعاينة العنقودية ٩٤
تمارين ٩٩

الفصل الرابع : تقدير حجم العيّنة

(٤ ـ ١) مثال افتراضي ١٠٥
(٤ ـ ٢) تحليل المسألة ١٠٧
(٤ ـ ٣) تحديد الدقة ١٠٨
(٤ ـ ٤) قانون يتعلق بـn عند معاينة النسب ١١٠
(٤ ـ ٥) المفردات النادرة ـ المعاينة العكسية ١١٢
(٤ ـ ٦) العلاقة الخاصة بـn في حالة بيان إحصائي من طبيعة مستمرة ١١٣
(٤ ـ ٧) تقديرات مسبقة لتباين مجتمع ١١٥
(٤ ـ ٨) حجم العيّنة في حالة أكثر من مفردة واحدة ١١٩
(٤ ـ ٩) حجم العيّنة عندما نريد تقديرات تتعلق بتقسيمات فرعية للمجتمع ١٢٠
(٤ ـ ١٠) حجم العيّنة في مسائل التقرير ١٢٢
(٤ ـ ١١) أثر التصميم (Deff) ١٢٤
تمارين ١٢٥

الفصل الخامس : المعاينة العشوائيّة الطبقيّة

(٥ ـ ١) مقدمة ١٣١
(٥ ـ ٢) رموز ١٣٢
(٥ ـ ٣) خواص التقديرات ١٣٣
(٥ ـ ٤) تقدير التباين وحدود الثقة ١٣٩
(٥ ـ ٥) المحاصّة المثلى ١٤١
(٥ ـ ٦) الدقة النسبية لمعاينة عشوائية طبقية ومعاينة عشوائية بسيطة ١٤٥
(٥ ـ ٧) متى ينتج التقسيم إلى طبقات مكاسب كبيرة في الدقة ١٤٨
(٥ ـ ٨) المحاصّة التي تحتاج إلى معاينة تزيد على ١٠٠٪ ١٥١
(٥ ـ ٩) تقدير حجم العيّنة في حالة معلومات البيانات المتصلة ١٥٢

(٥ ـ ١٠) المعاينة الطبقية في حالة النسب ١٥٦
(٥ ـ ١١) المكاسب في الدقة في حالة معاينة طبقية للنسب ١٥٨
(٥ ـ ١٢) تقدير حجم العيّنة في حالة النسب ١٦٠
تمارين ١٦١

الفصل الخامس (ا): إضافات في أوجه المعاينة الطبقيّة

(١٥ ـ ١) تأثيرات الانحرافات عن المحاصّة المثلى ١٦٩
(١٥ ـ ٢) تأثيرات أخطاء في حجوم الطبقات ١٧١
(١٥ ـ ٣) مسألة المحاصّة في حالة أكثر من مفردة واحدة ١٧٥
(١٥ ـ ٤) طرق أخرى للمحاصّة في حالة أكثر من مفردة واحدة ١٧٧
(١٥ ـ ٥) التقسيم إلى طبقات في اتجاهين مع عيّنات صغيرة ١٨١
(١٥ ـ ٦) التحكم في الاختيار ١٨٤
(١٥ ـ ٧) بناء الطبقات ١٨٥
(١٥ ـ ٨) عدد الطبقات ١٩٢
(١٥ ـ ٩) التقسيم إلى طبقات بعد اختيار العيّنة (التقسيم البَعْدي إلى طبقات) ١٩٥
(١٥ ـ ١٠) المعاينة بالحصّة (الكوتا) ١٩٧
(١٥ ـ ١١) التقدير من عيّنة للكسب العائد إلى التقسيم إلى طبقات ١٩٨
(١٥ ـ ١٢) تقدير التباين في حالة وحدة معاينة واحدة في كل طبقة ٢٠١
(١٥ ـ ١٣) الطبقات بصفتها ميادين دراسة ٢٠٤
(١٥ ـ ١٤) تقدير المجاميع والمتوسطات فوق مجتمعات جزئية ٢٠٦
(١٥ ـ ١٥) المعاينة من إطارين ٢١٠
تمارين ٢١٢

الفصل السادس: المقدِّر النسبة

(٦ ـ ١) طرق التقدير ٢١٩
(٦ ـ ٢) المقدِّر النسبة ٢٢٠
(٦ ـ ٣) التباين التقريبي للتقدير النسبة ٢٢٣

(٦ ـ ٤) تقدير التباين من عيّنة ٢٢٦
(٦ ـ ٥) حدود ثقة ٢٢٧
(٦ ـ ٦) مقارنة التقدير النسبة بالمتوسط لكل وحدة ٢٢٩
(٦ ـ ٧) الشروط التي يكون المقدر النسبة تحتها أفضل مقدر خطي غير منحاز ٢٣٠
(٦ ـ ٨) انحياز التقدير النسبة ٢٣٤
(٦ ـ ٩) دقة العلاقات الخاصة بالتباين وتقدير التباين ٢٣٧
(٦ ـ ١٠) التقديرات النسبة في معاينة عشوائية طبقية ٢٣٩
(٦ ـ ١١) التقدير النسبة المركب ٢٤١
(٦ ـ ١٢) مقارنة التقديرين المركب والمنفصل ٢٤٣
(٦ ـ ١٣) طريقة مختزلة لحساب تقدير تباين ٢٤٦
(٦ ـ ١٤) المحاصّة المثلى في حالة التقدير النسبة ٢٤٩
(٦ ـ ١٥) التقديرات النسبة غير المنحازة ٢٥٢
(٦ ـ ١٦) مقارنة الطرق ٢٥٦
(٦ ـ ١٧) تقدير محسّن للتباين ٢٥٩
(٦ ـ ١٨) مقارنة نسبتين ٢٦١
(٦ ـ ١٩) نسبة نسب ٢٦٥
(٦ ـ ٢٠) التقديرات النسبة لعدة متغيرات ٢٦٧
(٦ ـ ٢١) المقدّرات الجدائية ٢٦٩
تمارين ٢٧٠

الفصل السابع : مقدرات الانحدار

(٧ ـ ١) تقدير الانحدار الخطي ٢٧٥
(٧ ـ ٢) تقديرات الانحدار في حالة قيم محددة سلفًا لـb ٢٧٧
(٧ ـ ٣) تقديرات الانحدار عندما نحسب b من العيّنة ٢٨٠
(٧ ـ ٤) تقدير التباين من العيّنة ٢٨٣
(٧ ـ ٥) مقارنة في حالة العيّنات الكبيرة مع التقدير النسبة
ومع المتوسط لكل وحدة ٢٨٤

(٧ ـ ٦) دقة علاقات العيّنة الكبيرة من أجل $V(\bar{y}_{lr})$ و $v(\bar{y}_{lr})$ ٢٨٦
(٧ ـ ٧) الانحياز في تقدير الانحدار الخطي ٢٨٧
(٧ ـ ٨) مقدّر الانحدار الخطي تحت نموذج انحدار خطي ٢٨٩
(٧ ـ ٩) تقديرات الانحدار في معاينة طبقية ٢٩٠
(٧ ـ ١٠) معاملات انحدار مقدّرة من العيّنة ٢٩٢
(٧ ـ ١١) مقارنة نوعي تقديرات الانحدار ٢٩٣
تمارين ٢٩٤

الفصل الثامن: المعاينة النمطيّة

(٨ ـ ١) وصف ٢٩٧
(٨ ـ ٢) الصلة بالمعاينة العنقودية ٢٩٩
(٨ ـ ٣) تباين تقدير متوسط ٣٠٠
(٨ ـ ٤) مقارنة المعاينة العشوائية الطبقية بالمعاينة النمطية ٣٠٧
(٨ ـ ٥) مجتمعات ذات ترتيب «عشوائي» ٣٠٧
(٨ ـ ٦) مجتمعات ذات اتجاه خطي ٣١٠
(٨ ـ ٧) طرق لمجتمعات ذات اتجاهات خطّية ٣١١
(٨ ـ ٨) مجتمعات ذات تغير دوري ٣١٤
(٨ ـ ٩) المجتمعات ذاتية الارتباط ٣١٦
(٨ ـ ١٠) مجتمعات من الطبيعة ٣١٩
(٨ ـ ١١) تقدير التباين من عيّنة بمفردها ٣٢٢
(٨ ـ ١٢) المعاينة النمطية الطبقية ٣٢٦
(٨ ـ ١٣) المعاينة النمطية ذت البعدين ٣٢٧
(٨ ـ ١٤) خلاصة ٣٢٩
تمارين ٣٣٠

الفصل التاسع: المعاينة العنقوديّة وحيدة المرحلة: عناقيد متساوية الحجم

(٩ ـ ١) دواعي المعاينة العنقودية ٣٣٥

(٩ ـ ٢) قاعدة بسيطة ٣٣٦
(٩ ـ ٣) مقارنات دقة جرت باستخدام معلومات مسح إحصائي ٣٤٢
(٩ ـ ٤) التباين بدلالة الارتباط ضمن العنقود ٣٤٦
(٩ ـ ٥) دوال تباين ٣٤٩
(٩ ـ ٦) دالة تكلفة ٣٥٢
(٩ ـ ٧) المعاينة العنقودية في حالة النسب ٣٥٤
تمارين ٣٥٦

الفصل التاسع (ا): المعاينة العنقوديّة وحيدة المرحلة: عناقيد ذات حجوم غير متساوية

(١٩ ـ ١) وحدات عنقودية ذات حجوم غير متساوية ٣٥٩
(١٩ ـ ٢) المعاينة في حالة احتمال متناسب مع الحجم ٣٦١
(١٩ ـ ٣) الاختيار باحتمالات غير متساوية مع الإعادة ٣٦٣
(١٩ ـ ٤) القياس الأمثل للحجم ٣٦٧
(١٩ ـ ٥) الدقة النسبية لثلاث طرق ٣٦٨
(١٩ ـ ٦) المعاينة باحتمالات غير متساوية دون إعادة ٣٧٢
(١٩ ـ ٧) مقدر هيرفتز ـ تومبسون ٣٧٣
(١٩ ـ ٨) طريقة برووير ٣٧٦
(١٩ ـ ٩) طريقة مورثي ٣٧٩
(١٩ ـ ١٠) طرق لها صلة بالمعاينة النمطية ٣٨١
(١٩ ـ ١١) طريقة كوكران ـ هارتلي ـ راو ٣٨٢
(١٩ ـ ١٢) مقارنات عددية ٣٨٤
(١٩ ـ ١٣) التقديرات النسبة والتقديرات الطبقية ٣٨٨
تمارين ٣٩٠

الفصل العاشر: المعاينة الجزئيّة بوحدات متساوية الحجم

(١٠ ـ ١) معاينة على مرحلتين ٣٩٥
(١٠ ـ ٢) إيجاد المتوسطات والتباينات في معاينة على مرحلتين ٣٩٦
(١٠ ـ ٣) تباين تقدير المتوسط في معاينة على مرحلتين ٣٩٨

(١٠ ـ ٤) تقدير عيّنة للتباين ٤٠٠
(١٠ ـ ٥) تقدير النسـب ٤٠١
(١٠ ـ ٦) المعاينة المثلى وكسور المعاينة الجزئية ٤٠٣
(١٠ ـ ٧) تقدير m_{opt} من مسح استطلاعي ٤٠٧
(١٠ ـ ٨) معاينة على ثلاث مراحل ٤١٠
(١٠ ـ ٩) معاينة طبقية للوحدات ٤١٤
(١٠ ـ ١٠) محاصة مثلى في حالة معاينة طبقية ٤١٥
تمارين ٤١٦

الفصل الحادي عشر: المعاينة الجزئيّة بوحدات غير متساوية الحجم

(١١ ـ ١) مقدمـة ٤٢١
(١١ ـ ٢) طرق المعاينة عندما يكون n=1 ..... ٤٢٣
(١١ ـ ٣) المعاينة مع احتمالات متناسبة مع الحجم المقدّر ٤٢٨
(١١ ـ ٤) تلخيص للطرق في حالة n=1 ..... ٤٣١
(١١ ـ ٥) طرق المعاينة في حالة n>1 ..... ٤٣١
(١١ ـ ٦) نتيجتان مفيدتان ٤٣٢
(١١ ـ ٧) وحدات اختيرت باحتمالات متساوية ـ مقدّر غير منحاز ٤٣٦
(١١ ـ ٨) وحدات اختيرت باحتمالات متساوية: تقدير نسبة إلى الحجم ٤٣٧
(١١ ـ ٩) وحدات اختيرت باحتمالات غير متساوية مع الإعادة ـ مقدِّر غير منحاز .. ٤٤٠
(١١ ـ ١٠) وحدات اختيرت بدون إعادة ٤٤٣
(١١ ـ ١١) مقارنة الطرق ٤٤٥
(١١ ـ ١٢) النسبة إلى متغير آخر ٤٤٧
(١١ ـ ١٣) اختيار كسور المعاينة وكسور المعاينة الجزئية ـ احتمالات متساوية ... ٤٤٩
(١١ ـ ١٤) احتمالات الاختيار المثلى ومعدّلات المعاينة والمعاينة الجزئية ٤٥١
(١١ ـ ١٥) معاينة طبقية ـ مقدّرات غير منحازة ٤٥٣
(١١ ـ ١٦) معاينة طبقية ـ المقدّرات النسبة ٤٥٥
(١١ ـ ١٧) مقدرات غير خطية في مسوح إحصائية معقدة ٤٥٦

(١١ ـ ١٨) النشر وفق متسلسلة تايلور ٤٥٧
(١١ ـ ١٩) إعادة تكرارات متوازنة ٤٥٨
(١١ ـ ٢٠) طريقة مدية الجيب ٤٦٠
(١١ ـ ٢١) مقارنة الطرق الثلاث ٤٦١
تمارين ٤٦٤

الفصل الثاني عشر: المعاينة المضاعفة

(١٢ ـ ١) وصف الطريقة ٤٦٩
(١٢ ـ ٢) المعاينة المضاعفة في حالة التقسيم إلى طبقات ٤٧٠
(١٢ ـ ٣) محاصّة مثلى ٤٧٤
(١٢ ـ ٤) تقدير التباين في المعاينة المضاعفة مع التقسيم إلى طبقات ٤٧٧
(١٢ ـ ٥) المعاينة المضاعفة مع مقارنات تحليلية ٤٨٠
(١٢ ـ ٦) تقديرات انحدار ٤٨٥
(١٢ ـ ٧) المحاصّة المثلى والمقارنة مع المعاينة غير المضاعفة ٤٨٨
(١٢ ـ ٨) تقدير التباين في معاينة مضاعفة مع استخدام الانحدار ٤٩١
(١٢ ـ ٩) المقدّر النسبة ٤٩١
(١٢ ـ ١٠) المعاينة المتكررة من المجتمع نفسه ٤٩٣
(١٢ ـ ١١) المعاينة في مناسبتين ٤٩٥
(١٢ ـ ١٢) المعاينة في أكثر من مناسبتين ٤٩٨
(١٢ ـ ١٣) تبسيطات وتطورات إضافية ٥٠٢
تمارين ٥٠٧

الفصل الثالث عشر: مصادر الخطأ في المسوح الإحصائية

(١٣ ـ ١) مقدمة ٥١٣
(١٣ ـ ٢) تأثيرات عدم الاستجابة ٥١٤
(١٣ ـ ٣) أنواع عدم الاستجابة ٥١٩
(١٣ ـ ٤) الزيارات المتكررة ٥٢١

(١٣ ـ ٥) نموذج رياضي لتأثيرات تكرار الزيارة ٥٢٤
(١٣ ـ ٦) كسر المعاينة الأمثل بين غير المستجيبين ٥٢٨
(١٣ ـ ٧) تعديلات من أجل الانحياز دون تكرار الزيارة ٥٣٣
(١٣ ـ ٨) نموذج رياضي لأخطاء القياس ٥٣٧
(١٣ ـ ٩) تأثيرات انحياز ثابت ٥٤١
(١٣ ـ ١٠) تأثيرات الأخطاء غير المرتبطة ضمن العيّنة ٥٤٢
(١٣ ـ ١١) تأثيرات الارتباط ضمن العيّنة بين أخطاء القياسات ٥٤٥
(١٣ ـ ١٢) خلاصة تأثيرات أخطاء القياسات ٥٤٧
(١٣ ـ ١٣) دراسة أخطاء القياس ٥٤٧
(١٣ ـ ١٤) إعادة قياس عيّنات جزئية ٥٤٩
(١٣ ـ ١٥) عيّنات جزئية متداخلة ٥٥٢
(١٣ ـ ١٦) تركيب التداخل وتكرار القياس ٥٥٦
(١٣ ـ ١٧) أسئلة حساسة ـ إجابات معشّاة ٥٥٨
(١٣ ـ ١٨) السؤال الثاني الغريب ٥٥٩
(١٣ ـ ١٩) خلاصـــة ٥٦٣
تمارين ٥٦٤

أجوبة التمارين ٥٦٩
المراجع ٥٨٣
ثبت المصطلحات
أولاً: عربي ـ إنجليزي ٥٩٥
ثانياً: إنجليزي ـ عربي ٦٠٣
كشاف الموضوعات ٦١١

مقدمة المترجم

الحمدلله وحده والصلاة والسلام على نبيّنا محمد. وبعد، فلا يخفى ما لتطبيقات الإحصاء من دور متّسع ومهم في حياتنا المعاصرة. إذ يشكل الإحصاء اليوم إحدى أهم الأدوات المتوافرة للإنسان في سعيه الدؤوب للكشف عن المجهول في شروط تخضع للمصادفة. وفي ميدان التطبيقات الإحصائية تلعب المعاينة الإحصائية دورًا بارزًا. فهي تشكّل العمود الفقري لنشاطات المراكز الوطنية للإحصاء في كل بلد من بلدان العالم تقريبًا. ولها دور متميز في مراكز البحوث والدراسات حيثما وُجدت.

وإذا كانت المكتبة العربية تفتقر حتى إلى القليل من الكتب والمراجع في ميادين كثيرة من فروع العلوم المعاصرة، إلا أننا نكاد لانجد كتابًا مرجعيًّا واحدًا باللغة العربية في ميدان المعاينة الإحصائية. وإيمانًا منّا بضرورة حثّ الجهود لتعريب العلوم المعاصرة، وأن إضافة كتاب جديد إلى المكتبة العلمية العربية ينبغي له أن يتخذ شكل الواجب الحثيث تجاه ديننا وقومنا لكل مستطيع، فقد عزمت بعون من الله على ترجمة «**تقنية المعاينة**» لمؤلفه **ويليام كوكران**، ليكون إضافةً جديدة ميسّرة للدارس أو الباحث العربي. وعندما تخيّرت، بمشيئة الله، وقع اختياري على كتاب مشهور، لا يختلف اثنان في أنه أحد أفضل الكتب الموجودة في مجال المعاينة الإحصائية على مستوى العالم. ولمؤلفه باعٌ في تطوير نظرية المعاينة الإحصائية وتطبيقاتها الواسعة. وهو إذ يُشكّل مرجعًا قيّمًا في موضوعه، يشكل أيضًا كتابًا مدرسيًّا رائجًا تتبنّاه جامعات عديدة لطلابها

المتخصصين في العلوم الإحصائية سواءً في السنتين الأخيرتين من المرحلة الجامعية الأولى، أو في مرحلة الدراسات العليا.

وحرصًا على أن تخرج الترجمة في أفضل صورة فقد التمست من الأخ الأستاذ الدكتور عبدالرحمن أبوعمه مراجعة الترجمة. وتفضل مشكورًا بقراءة المخطوطة وزودني بالعديد من الملاحظات القيّمة خاصة فيما يتعلق بالمصطلح فجزاه الله كل الخير. وللزميلين اللذين قاما بتحكيم الترجمة جزيل الشكر على ما قدّماه من نصائح ومقترحات وملاحظات.

إن استكمال نواة أوليّة لمكتبة علمية يحتاج إلى جهود إضافية مضنية، وإلى أن يسود بين الاختصاصيين العلميين العرب شعور عميق بالمسؤولية والتقصير في آن واحد. فالزمن يمضي بسرعة ومكتبات العلوم في اللغات الحيّة، بمقياس اليوم، تزخر بزخم من الجديد في كل يوم وساعة. أما نحن الاختصاصيين العرب فنتوزّع بين اتكالي أناخ في بقيعة الاستسلام واليأس، لا يرى لنا مستقبلاً إلا من خلال الإنجليزية، أو الفرنسية، وبين متحمّس لرفد اللغة العربية، لغة الكتاب المنير، بكل ما يستطيع من حقائق العلوم المعاصرة وداعٍ إلى شدّ الهمم وتضافر الجهود، وبين لا مبالٍ أراح نفسه حتى من عناء التفكير في المشكلة. وكجزء من اهتمام واسع بتحقيق ذلك الحلم الكبير، حلم إرساء القواعد الأساسية لمكتبة علمية عربية، وحرصًا على الإسهام المتواضع في الجهود المبذولة على المستوى العربي للخروج بالطالب العربي من دائرة الحرمان والبؤس التي يعيشها وهو يبحث، دون جدوى، عن كتاب بلغته الأم يروي ظمأه إلى التزوّد بالعلم، ويخفّف من وطأة المعركة القاسية التي يخوضها لنيل المعرفة، أقدّم هذا الكتاب سائلاً الله العليّ القدير أن يتقبله مني عملاً صالحًا فهو من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل.

المترجم

استهلال

يقدّم هذا الكتاب المدرسي، كما في الطبعات السابقة، وصفًا شاملاً لنظرية المعاينة في سياق تطوّرها الهادف إلى استخدامها في مسوح العيّنات. ويتضمن توضيحات تبيّن كيفية تطبيق النظرية في الميادين العلمية، وتمارين يحلُّها الطالب. وسيكون الكتاب مفيدًا ككتاب مدرسي لمقرّر في مسوح العيّنات يميل إلى التأكيد بصورة رئيسة على الجانب النظري، ولقراءات منفردة يقوم بها الطالب.

والحد الأدنى من التأهيل الرياضي الضروري لمتابعة الجزء الأعظم من مادة الكتاب هو معرفة ابتدائية بالجبر، وعلى وجه الخصوص، بعض العبارات الجبرية المعقدة نسبيًّا. بالإضافة إلى معرفة باحتمالات فضاءات العيّنة من النوع المنتهي، بما في ذلك احتمالات التوافيق. ويفترض الكتاب اجتياز الطالب لمقرر ابتدائي في الإحصاء يغطي المتوسطات والانحرافات المعيارية وبعض التوزيعات الاحتمالية مثل الطبيعي، والثنائي، وفوق الهندسي، ومتعدد الحدود، بالإضافة إلى نظرية النهاية المركزية، والانحدار الخطي، والأنواع المبسّطة من تحليل التباين. وبما أن نظرية المعاينة الكلاسيكية تتعامل في معظمها مع توزيعات المقدرات فوق مجموعة القيم العشوائية التي تقدمها خطة المعاينة، فستكون بعض المعرفة بطرق الإحصاء اللامعلمي مفيدة كذلك.

ومن حيث الأساس، قُدِّمت الموضوعات في هذه الطبعة بالترتيب نفسه الذي قُدِّمت فيه في الطبعات السابقة. وتتضمن هذه الطبعة موضوعات جديدة، أو فقرات أعيدت كتابتها، وذلك، بصورة رئيسة، لأحد أسباب ثلاثة:

(١) لتقديم مداخل إلى موضوعات (خطط معاينة أو طرائق تقدير) جديدة نسبيًّا في حقل المعاينة.
(٢) لتغطية العمل الإضافي الذي تمّ خلال الخمس عشرة سنة الأخيرة على طرائق قديمة، واستهدف إما تحسين هذه الطرائق أو تعلُّم المزيد مما تؤديه طرائق بديلة.
(٣) تقصير أو توضيح أو تبسيط براهين أُعطيت في طبعات سابقة.

وتتضمن الموضوعات الجديدة في هذه الطبعة الطرائق التقريبية التي طُوِّرت لمعالجة مسألة صعبة هي مسألة حساب أخطاء معيارية أو وضع حدود ثقة لتقديرات غير خطية مأخوذة من نتائج مسوح إحصائية (مثلاً الانحدار)، وفي مسوح تتضمن أسئلة حسّاسة، لا يُحتمل أن تلقى الإجابة الصادقة عنها ترحيبًا من بعض المستجيبين، وهناك تدبير جديد، إذ نقدّم للمستجيب، بصورة عشوائية، السؤال الذي جرى تقديمه. وفي بعض مسائل المعاينة، يبدو استخدام قائمتين متداخلتين (أو ما يُسمى بالإطارين) لتغطية المجتمع بكاملة أمرًا مغريًا من الناحية الاقتصادية، أو أمرًا جوهريًّا بالنسبة لبلدان لا تمتلك موارد معاينة كاملة. وقد عُمّمت طريقة المعاينة المضاعفة إلى حالات نستهدف فيها مقارنة متوسطات عدد من المجتمعات الجزئية ضمن المجتمع الأم. وهناك أعمال مفيدة تتعلق بالمزايا التي يتمتع بها التقدير النسبة وتقدير الانحدار إذا أمكن الافتراض بأن المجتمع المنته هو نفسه عيّنة عشوائية من مجتمع فوقي لانهائي يصحّ فيه نموذج رياضي مناسب للمقدّر النسبة أو لمقدّر الانحدار. ويُعتبر هذا النوع من الافتراض شيئًا جديدًا الآن (لاحظتُ حديثًا أن لابلاس قد استخدمه حوالي عام ١٨٠٠م في مسألة معاينة) إلا أنه يوضح العلاقة بين نظرية المعاينة ونظرية الإحصاء كما نعرفها اليوم.

وكمثال على بعض الأعمال الإضافية في موضوعات تضمنتها الطبعات السابقة نسوق الفصل ٩ ا الذي كُتب في جزء منه من مادة كانت سابقًا في الفصل ٩؛ والهدف الرئيس من ذلك هو إعطاء وصف أكثر تلاؤمًا مع ما أعتقد أنه الطرائق الرئيسة التي استُخدمت لمعاينة غير متساوية الاحتمالات، وبدون إعادة. وهي تتضمن الطرائق

المتماثلة التي أُعطيت، بصورة مستقلة، من قبل Brewer ، و J.N.k. Rao ، Durbin ، وطـريقـة Murthy ، وطـريقـة Cochran, Hartley, Rao ، وطريقة Madow المتعلقة بالمعـاينـة النمطية، مع مقارنات لأداء هذه الطرائق في مجتمعات واقعية. وقد جرت دراسات جديدة لحجوم مركبات أخطاء القياس في المسوح الإحصائية وذلك بأسلوب تكرار القياسات بوساطة معاينَين مختلفَين، وأسلوب العيّنات الجزئية المتداخلة، وعن طريق مركّب من الأسلوبين معًا. ومن أجل المقدر النسبة استُخدمت بيانات إحصائية من مجتمعات واقعية لتثمين تحيُّزات العيّنة الصغيرة في علاقات العيّنة الكبيرة المتعارف عليها والخاصة بالتباين، وبتقدير التباين. وقد بُذلت محاولات لابتكار أشكال جديدة أقل انحيازًا لمقدَّر النسبة نفسه وللعلاقة الخاصة بتقدير تباين المعاينة من أجله. وفي المعاينة الطبقية هناك عمل إضافي حول حصّة كل طبقة من الحجم الكلي للعيّنة وذلك عندما نهتم بأكثر من مفردة واحدة وحول تقدير أخطاء العيّنة عند اختيار وحدة واحدة فقط من كل طبقة. وقد نالت الاهتمام أيضًا بعض الطرائق الجديدة في المعاينة النمطية التي تتناول مجتمعات ذات نزعات خطية.

وقد أعدّ Alvx L. Fikner و Amil H. Jebe جزءًا كبيرًا من أمالي المحاضرات التي كُتبت منها الطبعة الأولى من هذا الكتاب. كما لقيت بعض الأبحاث، التي وفّرت مادّة خلفية، دعم مكتب البحث العلمي في سلاح البحرية ووزارة البحرية؛ ومن مناقشات حول التطورات الحديثة في المعاينة أو من اقتراحات حول هذه الطبعة، تلقيت عونًا كبيرًا من Leslie Kish, Daniel G. Horvitz, David J. Finney, Tore Dalinus, Amode R. Sen, Joseph Sedransk, Martin Sandelius, P.S.R. Sambasiva Rao. وبصورة خاصة John N.K. Rao ، الذي أدّت جهوده في قراءة الفقرات الجديدة والمحسَّنة لهذه الطبعة إلى العديد من الاقتراحات البنّاءة حول ثغرات ونقاط ضعف أو غموض، بالإضافة إلى اختيار الموضـوعـات. وفيما يتعلق بالطباعة على الآلة الكاتبة والأعمال الأخرى التي ينطوي عليها إنتاج النسخة المعدّة للطبع فإني مدين لِـ Rowena Foss ، Holly Grano و Edith Klotz شكري لهم جميعًا.

المؤلـف

شباط (فبراير) ١٩٧٧