

الإحصاء التطبيقي

تأليف

الدكتور عبدالرحمن بن محمد سليمان أبو عمه

أستاذ مشارك

الدكتور أنور أحمد محمد عبدالله

أستاذ مساعد

الدكتور محمود محمد ابراهيم هندي

أستاذ مساعد

قسم الإحصاء ـ كلية العلوم ـ جامعة الملك سعود

جامعة الملك سعود

عمادة شؤون المكتبات

© ١٩٩٠ م جامعة الملك سعود
جميع حقوق الطبع محفوظة. غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب، أو خزنه في أي نظام لخزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أية هيئة أو بأية وسيلة سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخًا، أو تسجيلًا، أو غيرها إلا بإذن كتابي من صاحب حق الطبع.
الطبعة الأولى ١٤١٠هـ (١٩٩٠م).

٣١١
ع ع أ
أبو عمه، عبدالرحمن بن محمد سليمان
الإحصاء التطبيقي / تأليف عبدالرحمن بن محمد سليمان أبو عمه، أنور أحمد محمد عبدالله، محمود محمد ابراهيم هندي.
١. الإحصاء أ. عبدالله، أنور أحمد محمد ب. هندي، محمود محمد ابراهيم جـ. العنوان

مطابع جامعة الملك سعود ١٤١٠هـ

تقديـــم

إذا كانت بعض الدول العربية أو معظمها قد أعدت برامج فعالة في محو الأمية، واستطاعت أن تنفذ تلك البرامج بنجاح، فإن واضعي خطط التنمية في الدول المتقدمة أزاحوا الستار عن نوع آخر من الأمية، ألا وهو ما يسمى بأمية الإحصاء، وأمية الحاسب الآلي، فالكثير من الناس لا يحسون بأهمية الأرقام كما ينبغي، وكذلك لا يستطيعون استيعاب الأهداف وراء جمع البيانات المختلفة وتخزينها، ولذلك لا يتجاوبون مع الباحثين في هذا الميدان، مما يؤدي إلى إرباكٍ أو تقريب كبير في إعداد الخطط والبرامج، وتقدير احتياجات البلدان المختلفة وقدراتها. لذا كان لزاما على إدارات التطوير التربوي بالدول العربية العناية بهذا الجانب، وتزويد الطالب بجرعات متوازية من المفاهيم الإحصائية في مختلف مراحل دراسته حتى مرحلة التخصص في التعليم الجامعي.

وقد حاولنا في هذا الكتاب تقديم جهد متواضع للدارسين في العلوم الإنسانية، والعلوم النظرية والأساسية يمكّنهم بعون الله من استخدام الإحصاء بصورة جيدة وصحيحة، وربما أثرت ثقافتهم في هذا الجانب العلمي المهم، وقد أقدمنا على تعريب العديد من المفاهيم، ومحاولة تبسيطها، وكذلك التعبير عنها بمعادلات ورموز عربية.

كما حاولنا قدر الإمكان إظهار الأفكار الإحصائية الأساسية دون الخوض في ذكر البراهين الرياضية المعقدة، وذلك مراعاة للتباين في مستوى الدارسين غير المتخصصين في علم الإحصاء أو علوم الرياضيات الأخرى.

ثم أوردنا كذلك كثيرا من المفاهيم الإحصائية والعمليات اللازمة لإجرائها على شكل خطوات بغرض تبسيطها، وسهولة فهمها ومتابعتها.

ولقد ساندنا في محاولتنا هذه العديد من المراجع والكتب باللغتين العربية والإنجليزية التي أوردناها في نهاية الكتاب. كما استعنا ببعض الدراسات البحثية السابقة في تعليم الإحصاء، وكذلك خبرتنا المتواضعة في تدريس هذه المادة لكليات الآداب والزراعة والتربية بجامعة الملك سعود.

وفي الختام نشكر الزملاء بقسم الإحصاء الذين قدموا ملاحظاتهم واقتراحاتهم العلمية القيمة ومساعدتهم، ونخص بالذكر السيد/ جمال رشيد الكحلوت على مراجعته لبعض مسودات الكتاب، كما نشكر الأستاذ محمد محمود عبيد على مراجعته لصحة اللغة وسلامتها، ولكثير من العبارات، وعلى ما بذله من جهد لمتابعة ذلك والسيد/ إبراهيم حسني الصلحات لحسن متابعته طباعة النسخ الأولي من الكتاب.

ونحن إذ نضع أمام طلاب العلم هذا الجهد المتواضع الذي لا نريد من ورائه إلا زيادة الثروة العلمية الإحصائية لدى الطلاب والقرَّاء، ومع ذلك فنحن نرحب بالتقويم راجين المولى عز وجل أن ينفع به.. والله من وراء القصد.

المؤلفون

المحتويات

الصفحة

تقديم ..... هـ

الفصل الأول: مقدمة

(١ ـ ١): نبذة عن علم الإحصاء ١

(١ ـ ٢): المجتمع الإحصائي والعينة الإحصائية ٣

(١ ـ ٣): مصادر جمع البيانات ٦

(١ ـ ٤): تمارين ١٢

الفصل الثاني: تنظيم البيانات وعرضها

(٢ ـ ١): تنظيم البيانات وتلخيصها ١٣

(٢ ـ ٢): أنواع الجداول للتوزيعات التكرارية ٢٠

(٢ ـ ٣): التمثيل البياني للتوزيعات التكرارية ٢٨

(٢ ـ ٤): الرسوم البيانية ٣٦

(٢ ـ ٥): تمارين ٤٤

الفصل الثالث: مقاييس النزعة المركزية (المتوسطات)

(٣ ـ ١): مقدمة ٥١

(٣ ـ ٢): الوسط الحسابي ٥١

(٣ ـ ٣): الوسيط ٦٠

الصفحة

(٣ ـ ٤): المنـــوال ٦٩
(٣ ـ ٥): العلاقة بين الوسط الحسابي والوسيط والمنوال ٧٨
(٣ ـ ٦): الوسط الهندسي والتوافقي ٧٩
(٣ ـ ٧): تماريـــــن ٨٢

الفصل الرابع: مقاييـس التشـتت

(٤ ـ ١): مقدمـــة ٨٩
(٤ ـ ٢): المـــدى ٩٠
(٤ ـ ٣): نصف المدى الربيعي ٩٢
(٤ ـ ٤): الانحراف المتوسط ٩٩
(٤ ـ ٥): التباين والانحراف المعياري ١٠٣
(٤ ـ ٦): مقاييس التشتت النسبية ١١٣
(٤ ـ ٧): العزوم والالتواء والتفلطح ١١٥
(٤ ـ ٨): تماريـــن ١٢٥

الفصل الخامس: الارتباط والانحدار

(٥ ـ ١): مقدمـــة ١٣١
(٥ ـ ٢): معامل الارتباط الخطي ١٣٤
(٥ ـ ٣): معامل ارتباط الرتب ١٤١
(٥ ـ ٤): معامل الاقتـــران ١٤٥
(٥ ـ ٥): خـط الانحـدار ١٥٤
(٥ ـ ٦): تماريـــن ١٦١

الفصل السادس: الأرقـام القياسيـة

(٦ ـ ١): مقدمـــة ١٦٧
(٦ ـ ٢): الأرقام القياسية البسيطة ١٦٨
(٦ ـ ٣): الأرقام القياسية المرجحة ١٧٢

الصفحة

(٦ ـ ٤): الأرقام القياسية ذات الأساس المتحرك ١٧٧
(٦ ـ ٥): اختبار الأرقام القياسية ١٨١
(٦ ـ ٦): تمارين ١٨٦

الفصل السابع: السلاسل الزمنية
(٧ ـ ١): مقدمة ١٩١
(٧ ـ ٢): مركبات السلسلة الزمنية ١٩٤
(٧ ـ ٣): تحليل السلاسل الزمنية ١٩٨
(٧ ـ ٤): تمارين ٢١١

الفصل الثامن: الإحصاءات الحيوية
(٨ ـ ١): مقدمة ٢١٥
(٨ ـ ٢): تعداد السكان ٢١٦
(٨ ـ ٣): تقدير عدد السكان ٢١٨
(٨ ـ ٤): إحصاءات المواليد ٢٢٣
(٨ ـ ٥): إحصاءات الوفيات والهجرة ٢٢٥
(٨ ـ ٦): إحصاءات الأمراض ٢٢٨
(٨ ـ ٧): تمارين ٢٣٠

الفصل التاسع: مبادىء الاحتمالات
(٩ ـ ١): مقدمة ٢٣٣
(٩ ـ ٢): المجموعات ٢٣٤
(٩ ـ ٣): التجربة العشوائية ٢٤٣
(٩ ـ ٤): فراغ العينة والحادثة ٢٤٣
(٩ ـ ٥): تعريف الاحتمالات ٢٤٨
(٩ ـ ٦): مسلمات الاحتمالات ٢٤٩
(٩ ـ ٧): الاحتمال الشرطي والاستقلال ٢٥٨

الصفحة

(٩ ـ ٨): طـرق العـد ٢٦٣
(٩ ـ ٩): نظريـة بيـز ٢٧١
(٩ ـ ١٠): تماريـــن ٢٧٤

الفصل العاشر: المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية

(١٠ ـ ١): مقدمـــة ٢٨١
(١٠ ـ ٢): المتغير العشوائي المتقطع ٢٨١
(١٠ ـ ٣): المتغير العشوائي المتصل ٢٨٨
(١٠ ـ ٤): توزيع ذي الحدين ٢٩٢
(١٠ ـ ٥): توزيع بواسـون ٢٩٧
(١٠ ـ ٦): التوزيع المعتدل (الطبيعي) ٣٠٠
(١٠ ـ ٧): تماريـــن ٣٠٩

الفصل الحادي عشر: توزيع المعاينة والتقدير واختبارات الفروض

(١١ ـ ١): مقدمـــة ٣١٣
(١١ ـ ٢): توزيع المعاينة للأوساط ٣١٣
(١١ ـ ٣): توزيع المعاينة للفرق بين متوسطين ٣١٧
(١١ ـ ٤): توزيع المعاينة للنسبة ٣١٨
(١١ ـ ٥): التقدير الإحصائي ٣٢٢
(١١ ـ ٦): اختبارات الفروض ٣٣١
(١١ ـ ٧): تماريـــن ٣٥٣

الفصل الثاني عشر: استخدام مربع كاي لحسن المطابقة وجدول التجانس

(١٢ ـ ١): مقدمـــة ٣٥٩
(١٢ ـ ٢): اختبار حسن المطابقة لتوزيع ذي الحدين ٣٦٥
(١٢ ـ ٣): اختبار حسن المطابقة لتوزيع بواسون ٣٧١
(١٢ ـ ٤): اختبار حسن المطابقة للتوزيع الطبيعي ٣٧٣

الصفحة

(١٢ ـ ٥): جداول التجانس ٣٧٦
(١٢ ـ ٦): تمارين ٣٧٩

الفصل الثالث عشر: الاختبارات غير المعلمية

(١٣ ـ ١): مقدمة ٣٨٥
(١٣ ـ ٢): اختبار الإشارة ٣٨٥
(١٣ ـ ٣): اختبار مان ويتني (يو) ٣٨٩
(١٣ ـ ٤): اختبار ولكوكسون ٣٩١
(١٣ ـ ٥): اختبار كروسكال واليس ٣٩٤
(١٣ ـ ٦): تمارين ٣٩٧

الفصل الرابع عشر: تحليل التباين

(١٤ ـ ١): مقدمة ٤٠١
(١٤ ـ ٢): فرضيات تحليل التباين ٤٠٣
(١٤ ـ ٣): استخدام تحليل التباين ٤٠٤
(١٤ ـ ٤): تحليل تصميم تام العشوائية ٤١١
(١٤ ـ ٥): تمارين ٤١٣

ثبت الرموز والمصطلحات ٤١٧
المراجع ٤١٩
المراجع العربية ٤١٩
المراجع الأجنبية ٤٢٠
الجداول ٤٢١
كشاف الموضوعات ٤٣٩