





أساسيات طرق التحليل الإحصائي

تأليف

الدكتور عدنان بن ماجد عبدالرحمن بري

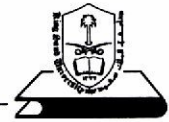
الدكتور محمود محمد إبراهيم هندي

الدكتور الحسيني عبدالبر إبراهيم راضي

قسم الإحصاء، كلية العلوم، جامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص. ب. ٢٤٥٤ الرياض ١١٤٥١ - المملكة العربية السعودية



ح) جامعة الملك سعود، ١٤١٩ هـ (١٩٩٨ م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

بري، عدنان بن ماجد عبدالرحمن

أساسيات طرق التحليل الإحصائي / عدنان بن ماجد بري،

محمود هندي، الحسيني عبدالبر إبراهيم راضي - الرياض.

٥٤٨ ص، ١٧ سم × ٢٤ سم

ردمك ٣-٦٩٥-٠٥-٩٩٦٠

١- الإحصاء التحليلي أ- هندي، محمود محمد (م. مشارك)

ب- راضي، الحسيني عبدالبر إبراهيم (م. مشارك) ج- العنوان

١٨/٣٨١٤

ديوي ٥١٩,٥

رقم الإيداع ١٨/٣٨١٤

تم تحكيم الكتاب بواسطة لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس على نشره في اجتماعه التاسع للعام الدراسي ١٤١٥/١٤١٦ هـ المعقود بتاريخ ١٤١٥/٧/٩ هـ الموافق ١٢/١١/١٩٩٤ م.

النشر العلمي والمطابع ١٤١٩ هـ



تقديم

لقد أصبح الإتجاه العام، في الوقت الحاضر، في كثير من العلوم مثل الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، الإلكترونيات، الاتصالات، الزراعة، التعليم، علم النفس، العلوم الطبية، العلوم الهندسية، وغيرها، هو استخدام طرق القياس الكمية والوصفية واستخدامها في التحليل الإحصائي وذلك لمواصلة تقدمها المطرد. والهدف من هذا الكتاب هو تقديم بعض المفاهيم الإحصائية الأساسية دون الخوض في ذكر البراهين الرياضية المعقدة، وذلك مراعاة للتباين في مستوى الطلاب المبتدئون وكذلك الباحثون غير الملمين بالرياضيات المتقدمة. ثم أوردنا كذلك كثيرا من المفاهيم الإحصائية والعمليات اللازمة لإجرائها على شكل خطوات بغرض تبسيطها، وسهولة فهمها ومتابعتها. وجاء هذا الكتاب باللغة العربية في كل محتوياته ما عدا المعادلات فهي مطبوعة بالرموز اللاتينية، والهدف من هذا الإجراء هو التيسير على القارئ في الاستفادة من المراجع الأجنبية المذكورة في آخر الكتاب عند الرجوع إليها.

ويحتوي هذا الكتاب على المقدمة والإحصاء الوصفي وهو ما ورد في الفصلين الأول والثاني. ويحتوي على مبادئ نظرية الاحتمالات والمتغيرات العشوائية، التوزيعات الاحتمالية المنفصلة مثل توزيع ذي الحدين، فوق الهندسي وبواسون، المتصلة مثل التوزيع الطبيعي، توزيع t ، توزيع مربع كاي وتوزيع F ، وهو ما ذكر في الفصلين الثالث والرابع.

ويحتوي كذلك على طرق التحليل الإحصائي وهو توزيع المعاينة، نظرية النهاية المركزية، التقدير، اختبارات الفروض، اختبارات مربع كاي، تصميم التجارب الإحصائية، تحليل التباين في اتجاه واحد وكذلك في اتجاهين، الارتباط والانحدار الخطي وغير الخطي، والاختبارات اللا معلمية، وهو ما اشتملت عليه الفصول العشرة الباقية ابتداء من الفصل الخامس حتى الفصل الرابع عشر والأخير. كما يوجد في نهاية كل فصل عدد من الأمثلة والتمارين التي تساعد الطالب على تعميق المفاهيم والتطبيقات.

ونود أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى الزملاء الذين أثروا المكتبة العربية بعدد غير قليل من كتب الإحصاء والتي استفدنا منها كثيراً عند إعداد هذا الكتاب والتي أوردناها في نهاية الكتاب تحت عنوان المراجع العربية والأجنبية. وأخيراً فإننا نتقدم بالشكر والتقدير لكل من ساهم معنا في إخراج هذا الكتاب وبشكله الراهن كما نتقدم بالشكر والتقدير إلى من يلتمس لنا العذر إن لاحظ أي نقص أو قصور فالشموول أمر صعب والكمال لله وحده.

المؤلفون

المحتويات

الصفحة

هـ

ز

تقديم

المحتويات

الفصل الأول : مقدمة

١	مقدمة	(١, ١)
٢	تاريخ علم الإحصاء	(١, ٢)
٤	تعريف علم الإحصاء	(١, ٣)
٦	بعض المصطلحات الأساسية في علم الإحصاء	(١, ٤)
٨	المراحل الأساسية للبحث الإحصائي	(١, ٥)
٩	الأخطاء الإحصائية	(١, ٦)
١١	تمارين	(١, ٧)

الفصل الثاني : طرق عرض البيانات الإحصائية ووصفها

١٣	مقدمة	(٢, ١)
١٣	عرض البيانات جداوليًا	(٢, ٢)
٢٠	عرض البيانات بيانيًا	(٢, ٣)
٢٧	مقاييس النزعة المركزية	(٢, ٤)
٤١	الربيعات والعشيرات والمئينات	(٢, ٥)
٤٥	مقاييس التشتت	(٢, ٦)
٦٢	مقاييس الالتواء والتفلطح	(٢, ٧)
٦٣	تمارين	(٢, ٨)

الصفحة

الفصل الثالث : مبادئ الاحتمالات

٦٩	مقدمة	(٣, ١)
٧٠	المجموعات	(٣, ٢)
٧٤	طرق العد	(٣, ٣)
٨١	التجربة العشوائية وفراغ العينة والحدث	(٣, ٤)
٨٧	التعريف الكلاسيكي للاحتمال	(٣, ٥)
٨٨	التعريف التجريبي للاحتمال	(٣, ٦)
٨٩	التعريف الحديث للاحتمال (مسلمات الاحتمال)	(٣, ٧)
٩٨	الاحتمال الشرطي والاستقلال	(٣, ٨)
١٠٣	الاحتمال الكلي	(٣, ٩)
١٠٦	نظرية بيز	(٣, ١٠)
١١٠	تمارين	(٣, ١١)

الفصل الرابع : المتغيرات العشوائية والتوزيعات الاحتمالية

١١٥	مقدمة	(٤, ١)
١١٥	المتغير العشوائي	(٤, ٢)
١١٨	دالة التوزيع الاحتمالي	(٤, ٣)
١٢٥	التوقع والتباين للمتغير العشوائي	(٤, ٤)
١٢٨	التوزيعات المنفصلة الخاصة	(٤, ٥)
١٢٩	(٤, ٥, ١) التوزيع المنتظم المتقطع	
١٣٠	(٤, ٥, ٢) توزيع برنولي	
١٣١	(٤, ٥, ٣) توزيع ذي الحدين	
١٣٤	(٤, ٥, ٤) توزيع فوق الهندسي	
١٣٩	(٤, ٥, ٥) توزيع بواسون	

الصفحة

١٤٣	(٤, ٦) التوزيعات المتصلة الخاصة
١٤٤	(٤, ٦, ١) التوزيع الطبيعي
١٤٦	(٤, ٦, ٢) التوزيع الطبيعي القياسي
١٥٥	(٤, ٦, ٣) تقريب ذي الحدين بالتوزيع الطبيعي
١٥٩	(٤, ٦, ٤) توزيع t
١٦٣	(٤, ٦, ٥) توزيع مربع كاي
١٦٧	(٤, ٦, ٦) توزيع F
١٧١	(٤, ٧) تمارين

الفصل الخامس : المعاينة وتوزيعاتها

١٧٥	(٥, ١) مقدمة
١٧٦	(٥, ٢) المجتمعات المنتهية وغير المنتهية
١٧٧	(٥, ٣) توزيعات المعاينة
١٧٩	(٥, ٤) توزيعات المعاينة للأوساط
١٨٦	(٥, ٥) نظرية النهاية المركزية
١٩٢	(٥, ٦) توزيع المعاينة للنسبة
١٩٤	(٥, ٧) توزيع المعاينة للتباين
١٩٥	(٥, ٨) توزيع المعاينة للأوساط عندما تكون n صغيرة و σ^2 مجهولة
١٩٥	(٥, ٩) توزيعات المعاينة للعينات المختارة من مجتمعين
١٩٩	(٥, ١٠) متباينة تشبثيف
٢٠٢	(٥, ١١) تمارين

الفصل السادس : التقدير لمعالم المجتمع الإحصائي

٢٠٥	(٦, ١) مقدمة
-----	--------------

الصفحة

٢٠٦	التقدير بنقطة	(٦, ٢)
٢٠٧	التقدير بفترة	(٦, ٣)
٢٠٨	القيمة العظمى للخطأ في التقدير	(٦, ٤)
٢٠٩	تقدير حجم العينة	(٦, ٥)
٢١٠	تقدير فترة الثقة للمتوسط في العينات الكبيرة	(٦, ٦)
٢١٣	تقدير فترة الثقة للمتوسط في العينات الصغيرة	(٦, ٧)
٢١٦	تقدير فترة الثقة للنسبة	(٦, ٨)
٢١٩	تقدير فترة الثقة للتباين والانحراف المعياري	(٦, ٩)
٢٢٢	تمارين	(٦, ١٠)

الفصل السابع : اختبارات الفروض الإحصائية

٢٢٥	مقدمة	(٧, ١)
٢٢٧	صياغة الفرض الإحصائي	(٧, ٢)
٢٢٩	تحديد مستوى المعنوية	(٧, ٣)
٢٣٠	إجراء الاختبار الإحصائي	(٧, ٤)
٢٣٢	اتخاذ القرار الإحصائي	(٧, ٥)
٢٣٢	اختبار الفروض للمتوسط في العينات الكبيرة	(٧, ٦)
٢٣٢	اختبار الفروض للمتوسط في العينات الصغيرة	(٧, ٧)
٢٣٥	اختبار الفروض للنسبة في المجتمع	(٧, ٨)
٢٣٩	اختبار الفروض لتباين المجتمع	(٧, ٩)
٢٤١	اختبار الفروض للفرق بين متوسطي مجتمعين	(٧, ١٠)
٢٤٤	(٧, ١٠, ١) مجتمعين مستقلين للعينات الكبيرة	
٢٤٦	(٧, ١٠, ٢) مجتمعين مستقلين للعينات الصغيرة	
٢٥١	(٧, ١٠, ٣) اختبار الفرضيات للمتوسط للعينات المزدوجة	

الصفحة

٢٤٣	اختبار الفروض للفرق بين نسبي مجتمعين	(٧, ١١)
٢٥٧	تمارين	(٧, ١٢)

الفصل الثامن : اختبارات مربع كاي

٢٦٣	مقدمة	(٨, ١)
٢٦٤	اختبارات مربع كاي لجودة التوفيق	(٨, ٢)
٢٦٦	اختبار حسن المطابقة لنظرية معينة	(٨, ٢, ١)
٢٧٠	اختبار جودة التوفيق لتوزيع ذي الحدين	(٨, ٢, ٢)
٢٧٤	اختبار جودة التوفيق لتوزيع بواسون	(٨, ٢, ٣)
٢٧٧	اختبار جودة التوفيق للتوزيع الطبيعي	(٨, ٢, ٤)
٢٨٧	اختبارات مربع كاي للاستقلال والتجانس	(٨, ٣)
٢٨٧	اختبار الاستقلال	(٨, ٣, ١)
٢٨٧	اختبار التجانس	(٨, ٣, ٢)
٢٨٨	تحليل جداول التوافق	(٨, ٣, ٣)
٢٩٠	اختبار مربع كاي لجداول التوافق	(٨, ٣, ٤)
٢٩٩	تمارين	(٨, ٤)

الفصل التاسع : أساسيات تصميم التجارب

٣٠٥	مقدمة	(٩, ١)
٣٠٦	التجريب والتجربة	(٩, ٢)
٣٠٦	التجربة التمهيدية	(٩, ٢, ١)
٣٠٧	التجربة الحاسمة	(٩, ٢, ٢)
٣٠٧	التجربة الضابطة	(٩, ٢, ٣)
٣٠٨	القواعد الأساسية لتصميم التجارب	(٩, ٣)

الصفحة

٣١٠	أهداف التجربة	(٩, ٤)
٣١٠	الوحدة التجريبية والمعالجة	(٩, ٥)
٣١١	الخطأ التجريبي	(٩, ٦)
٣١٢	المكررات ووظائفها	(٩, ٧)
٣١٢	وظائف المكررات	(٩, ٧, ١)
٣١٥	العوامل المؤثرة على المكررات	(٩, ٧, ٢)
٣١٦	التحكم في الخطأ	(٩, ٨)
٣١٧	التصميم التجريبي	(٩, ٨, ١)
٣١٧	استخدام المشاهدات المصاحبة	(٩, ٨, ٢)
٣١٨	حجم وشكل الوحدات التجريبية	(٩, ٨, ٣)
٣١٩	التعشية (العشوائية)	(٩, ٩)
	الخطوات الواجب اتباعها لاستخدام	(٩, ١٠)
٣٢٠	الأسلوب الإحصائي	
٣٢٠	صياغة المشكلة والفروض	(٩, ١٠, ١)
٣٢٠	تحليل المشكلة	(٩, ١٠, ٢)
٣٢٠	اختيار طريقة الدراسة (البحث)	(٩, ١٠, ٣)
٣٢١	إجراء التجربة	(٩, ١٠, ٤)
٣٢١	تحليل البيانات	(٩, ١٠, ٥)
٣٢١	إعداد التقرير والنتائج والتوصيات	(٩, ١٠, ٦)
٣٢١	محاذير عامة	(٩, ١١)
٣٢٢	أنواع تصميمات التجارب	(٩, ١٢)
٣٢٢	التقسيم طبقاً لعدد عوامل الدراسة	(٩, ١٢, ١)
٣٢٢	التقسيم طبقاً لحالة القطاع	(٩, ١١, ٢)
٣٢٣	تمارين	(٩, ١٣)

الصفحة

الفصل العاشر : تحليل التباين في اتجاه واحد

٣٢٥	مقدمة (١٠, ١)
٣٢٧	تحليل التباين لأي عدد من المجموعات بمكررات متساوية (١٠, ٢)
٣٣٣	النموذج الرياضي والعلاقات الرياضية (١٠, ٣)
٣٣٥	نموذج التأثيرات الثابتة (١٠, ٤)
٣٣٦	(١٠, ٤, ١) مجاميع المربعات
٣٣٩	(١٠, ٤, ٢) التحليل الإحصائي
	(١٠, ٥) تحليل التباين في حالة عدم تساوي المكررات
٣٤١	(الحالة غير المتزنة)
٣٤٥	(١٠, ٦) نموذج التأثيرات العشوائية
٣٤٨	(١٠, ٧) تصميم التام التعشبية (العشوائية)
٣٤٩	(١٠, ٧, ١) مزايا التصميم التام التعشبية
٣٤٩	(١٠, ٧, ٢) عيوب التصميم التام التعشبية
٣٥٣	(١٠, ٨) تمارين

الفصل الحادي عشر : طرق المقارنات المتعددة .

٣٦١	مقدمة (١١, ١)
٣٦٢	(١١, ٢) المتضادات
٣٦٤	(١١, ٣) المتضادات المتعامدة
٣٦٩	(١١, ٤) اختبار شيفيه
٣٧٢	(١١, ٥) مقارنة أزواج متوسطات المعالجات
٣٧٢	(١١, ٥, ١) طريقة أقل فرق معنوي
٣٧٥	(١١, ٥, ٢) اختبار دنكان للمدى المتعدد
٣٧٨	(١١, ٥, ٣) اختبار ستودنت نيومان كيلر

الصفحة

٣٨٠	اختبار توكي (١١, ٥, ٤)
٣٨١	أي الاختبارات تستخدم؟ (١١, ٥, ٥)
٣٨١	مقارنة جميع المتوسطات بمتوسط المجموعة الضابطة (١١, ٦)
٣٨٣	تمارين (١١, ٧)

الفصل الثاني عشر : تحليل التباين في اتجاهين

٣٨٥	مقدمة (١٢, ١)
٣٨٦	تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (١٢, ٢)
٣٨٨	النموذج الرياضي والتحليل الإحصائي (١٢, ٣)
٣٩٨	المقارنات المتعددة (١٢, ٤)
٤٠٥	تمارين (١٢, ٥)

الفصل الثالث عشر : الارتباط والانحدار

٤٠٩	مقدمة (١٣, ١)
٤١١	المخطط الانتشاري (١٣, ٢)
٤١٥	معامل الارتباط الخطي لبرسون (١٣, ٣)
٤١٩	اختبار الفروض حول معامل الارتباط الخطي (١٣, ٤)
٤٢١	معامل الارتباط للرتب لسبيرمان (١٣, ٥)
٤٢٤	اختبار الفروض حول معامل الارتباط للرتب (١٣, ٦)
٤٢٩	معامل الاقتران ومعامل التوافق (١٣, ٧)
٤٣٣	الانحدار الخطي البسيط (١٣, ٨)
٤٣٤	طريقة المربعات الصغرى (١٣, ٨, ١)
٤٤٢	الخطأ المعياري للتقدير (١٣, ٨, ٢)

الصفحة

	(١٣, ٩)	اختبار الفروض حول معامل الانحدار وتقدير
٤٤٨		فترة الثقة له .
٤٥٤	(١٣, ١٠)	معامل التحديد
	(١٣, ١١)	معادلات انحدار غير خطية ويمكن تحويلها إلى
٤٥٨		معادلات خطية
٤٦٤	(١٣, ١٢)	الانحدار الخطي المتعدد
٤٦٨	(١٣, ١٣)	تمارين

الفصل الرابع عشر : الاختبارات اللامعلمية

٤٧٧	(١٤, ١)	مقدمة
٤٧٨	(١٤, ٢)	اختبار الإشارة
٤٧٨	(١٤, ٢, ١)	اختبار الإشارة في حالة عينة واحدة
٤٨٢	(١٤, ٢, ٢)	اختبار الإشارة في حالة العينة المزدوجة
٤٨٥	(١٤, ٣)	اختبار إشارة الرتب (ولكوكسون)
٤٩٠	(١٤, ٤)	اختبار مجموع الرتب (مان وتني)
٤٩٤	(١٤, ٥)	اختبار مجموع الرتب (كرسكال والس)
٤٩٧	(١٤, ٦)	اختبار العشوائية (الأشواط أو التكرارات المستمرة)
٥٠٢	(١٤, ٧)	تمارين

الجداول

٥٠٧	جدول رقم (١) : التوزيع الطبيعي $\Phi(z)$
٥٠٨	جدول رقم (٢) : توزيع t (ت)
٥٠٩	جدول رقم (٣) : توزيع مربع كاي (χ^2)

الصفحة

٥١٠	جدول رقم (٤) : توزيع F- (ف)
٥١٢	جدول رقم (٥) : الأرقام العشوائية
٥١٤	جدول رقم (٦) : دنكان
٥١٦	جدول رقم (٧) : دانيت
٥٢٠	جدول رقم (٨) : توزيع ذي الحدين $b(n,p)$

المراجع

٥٢٥	المراجع العربية
٥٢٦	المراجع الأجنبية

ثبت المصطلحات

٥٢٧	أولا: عربي - إنجليزي
٥٣٤	ثانيا: إنجليزي - عربي

٥٤٣	كشاف الموضوعات
-----	----------------