

# مقدمة في الإحصاء

مفاهيم وطرائق

الأستاذ الدكتور  
أحمد مصطفى الأشقر  
أستاذ ورئيس قسم الاقتصاد  
جامعة آل البيت

الكتاب علمي ومحكم  
تنطبق عليه معايير البحث المنشور





1-519-72-1

1-72-519-

# مقدمة في الإحصاء

## مفاهيم وطرائق



الأستاذ الدكتور  
أحمد مصطفى الأشقر  
أستاذ ورئيس قسم الاقتصاد  
جامعة آل البيت

الكتاب علمي ومحكم  
تنطبق عليه معايير البحث المنشور

دار الثقافة

للنشر والتوزيع

1430 هـ - 2009 م

صفحة	الفهرس
5	المقدمة
11	الفصل الأول : الإحصاء والبيانات الإحصائية
13	١ . تعريف الإحصاء
13	أ) الإحصاء الوصفي
14	ب) الإحصاء الاستدلالي
15	ج) المؤشر والثابت والإحصاء
16	٢ . عرض البيانات الإحصائية
16	أ) الجداول الإحصائية
18	ب) الأعمدة البيانية
22	ج) المدرج التكراري
23	د) المربعات
25	هـ) القطاعات الدائرية
25	و) النقاط والخطوط البيانية
31	٣ . التوزيع التكراري لقيم ظاهرة
31	أ) التوزيع التكراري على أعداد
32	ب) التوزيع التكراري على فئات
42	تمارين غير محلولة
47	الفصل الثاني : مقاييس التوضع المركزي
50	١ . الوسط الحسابي
50	أ) الصيغة الرياضية للوسط الحسابي
51	ب) الوسط الحسابي لمتوالية حسابية
52	ج) الوسط الحسابي المرجح
54	د) الوسط الحسابي في توزيع تكراري على فئات
56	هـ) خواص الوسط الحسابي
59	٢ . الوسيط
59	أ) حساب الوسيط
60	ب) أهمية الوسيط
62	٣ . المنوال
63	٤ . الربيعات والعشيرات والمثويات
65	تمارين غير محلولة

69	الفصل الثالث : مقاييس التشتت ومقاييس شكل التوزيع
72	١ . المدى
73	٢ . التباين
73	أ) حساب التباين
75	ب) الصيغة المختصرة لحساب $S_{xx}$
76	ج) حساب تباين مجموعة لها توزيع تكراري
77	٣ . الانحراف المعياري
77	أ) تعريف الانحراف المعياري
78	ب) أهمية الانحراف المعياري
80	ج) نظرية تشيبتشيف
82	د) المجموعة النظامية
83	٤ . معامل الانحراف المعياري النسبي
85	٥ . العزوم والالتواء والتفرطح
85	أ) العزم المركزي لقيم مجموعة
86	ب) معامل الالتواء
90	ج) معامل التفرطح
91	٦ . منحني لورنز ومعامل عدالة التوزيع
97	تمارين غير محلولة
103	الفصل الرابع : المدخل إلى نظرية الاحتمال
105	١ . الاحتمال
105	أ) التجربة
106	ب) فراغ العينة
107	ج) الحادث
108	د) تعريف الاحتمال
109	هـ) تعيين قيمة احتمال حادث ما نظرياً
110	٢ . التجارب ذات المراحل المتعددة - المتبادلات والمرتبات والمتوافقات
110	أ) التجارب ذات المراحل المتعددة
111	ب) تعيين فراغ العينة بطريقة أغصان الشجرة
112	ج) المتبادلات
112	د) المرتبات
114	هـ) المتوافقات
115	٣ . قوانين الاحتمال

116	..... (أ) جمع الاحتمالات
119	..... (ب) ضرب الاحتمالات
122	..... (ج) الحادثان المستقلان
125	..... (د) الاحتمال المتمم
128	..... تمارين غير محلولة
135	..... الفصل الخامس : المتحولات العشوائية
137	..... ١ . المتحول العشوائي والاحتمال
138	..... (أ) دالة الاحتمال لمتحول عشوائي متقطع
144	..... (ب) كثافة الاحتمال لمتحول عشوائي مستمر
146	..... ٢ . الخواص الرئيسية للمتحول العشوائي
146	..... (أ) التوقع الرياضي للمتحول العشوائي
148	..... (ب) تباين المتحول العشوائي وانحرافه المعياري
149	..... (ج) التباين المشترك لمتحولين عشوائيين
152	..... ٣ . التوزيع المتماثل المتقطع
154	..... ٤ . توزيع ثنائي الحدين
156	..... ٥ . التوزيع فوق الهندسي
158	..... ٦ . توزيع بواسون
159	..... ٧ . التوزيع المتماثل المستمر
160	..... ٨ . التوزيع الطبيعي
160	..... (أ) منحني التوزيع الطبيعي
161	..... (ب) التوزيع الطبيعي النظامي
164	..... (ج) تحويل التوزيع الطبيعي إلى توزيع نظامي
165	..... (د) استعمال التوزيع الطبيعي بمثابة تقريب لتوزيع ثنائي الحدين
167	..... ٩ . توزيع كاي مربع $\chi^2$
169	..... ١٠ . توزيع t ستودنت
170	..... ١١ . توزيع F
173	..... تمارين غير محلولة
179	..... الفصل السادس : العينة
181	..... ١ . العينة العشوائية
183	..... ٢ . العينات الأخرى
183	..... (أ) العينة النظامية
184	..... (ب) العينة العنقودية

184	ج) العينة العشوائية الطبقية
185	٣ . توزيعات العينة
186	٤ . الوسط الحسابي للعينة العشوائية - توقعه وتباينه
189	٥ . نظرية النهاية المركزية وتطبيقاتها
189	أ) نظرية النهاية المركزية
190	ب) تطبيقات نظرية النهاية المركزية
194	تمارين غير محلولة
199	الفصل السابع : نظرية التقدير
201	١ . التقدير النقطي
202	أ) التقدير الخطي
203	ب) التقدير غير المتحيز
204	ج) التقدير الكفوء
204	د) أفضل تقدير خطي غير متحيز
205	٢ . التقدير المجالي
206	أ) الاستفادة من خواص التوزيع الطبيعي
208	ب) الاستفادة من خواص توزيع $t$ ستودنت
209	ج) الاستفادة من خواص توزيع $\chi^2$
210	٣ . مجال الثقة لوسط المجتمع $\mu$
211	أ) مجال الثقة عندما يكون عدد عناصر العينة كبيراً
213	ب) مجال الثقة عندما يكون عدد عناصر العينة صغيراً
213	ج) تعيين عدد عناصر العينة المطلوبة
214	٤ . مجال الثقة لنسبة في المجتمع
215	أ) مجال الثقة للنسبة $P$ عندما يكون حجم العينة العشوائية $n$ كبيراً
216	ب) إيجاد الحجم المطلوب للعينة في تقدير النسبة
217	٥ . مجال الثقة لتباين المجتمع
218	٦ . مجال الثقة للفرق بين وسطي مجتمعين
219	أ) العينتان مستقلتان عن بعضهما وعدد عناصر كل منهما كبير
220	ب) العينتان غير مستقلتين عن بعضهما وعدد عناصر كل منهما كبير
220	ج) العينتان غير مستقلتين عن بعضهما وعدد عناصر كل منهما صغير
221	د) حالة خاصة : المجتمعان لهما نفس الانحراف المعياري
223	هـ) العينتان غير مستقلتين عن بعضهما وعدد عناصرهما صغير (العينة - المزدوجة)
225	٧ . مجال الثقة للفرق بين نسبتي مجتمعين
227	تمارين غير محلولة

233	.....	الفصل الثامن : اختبار الفرضيات
236	.....	١ . مفهوم الاختبار الإحصائي للفرضيات
236	.....	أ) الفرضية الصفرية والفرضية البديلة
237	.....	ب) إحصاء الاختبار
238	.....	ج) الأخطاء التي يمكن ارتكابها في اتخاذ القرارات
238	.....	د) منطقة رفض الفرضية الصفرية
240	.....	٢ . اختبار فرضية حول وسط مجتمع $\mu$
240	.....	أ) عدد عناصر العينة كبير
240	.....	ب) عدد عناصر العينة صغير
243	.....	٣ . اختبار فرضية حول نسبة P في المجتمع
245	.....	٤ . اختبار فرضية حول تباين مجتمع $\sigma^2$
246	.....	٥ . اختبار فرضية حول الفرق بين وسطي مجتمعين
247	.....	أ) العينتان مستقلتان وكبيرتا الحجم
248	.....	ب) العينتان مستقلتان وصغيرتا الحجم
250	.....	ج) العينتان مستقلتان وصغيرتا الحجم والمجتمعان لهما نفس التباين
252	.....	د) العينتان ليستا مستقلتين (العينة المزدوجة)
253	.....	٦ . اختبار فرضية حول الفرق بين نسبتين من مجتمعين
255	.....	٧ . اختبار فرضية حول تباين مجتمعين
256	.....	٨ . اختبار فرضية حول التوافق في البيانات
257	.....	أ) التوزيع وفق صفة واحدة
259	.....	ب) التوزيع وفق عدد من الصفات - جدول التوافق
261	.....	٩ . اختبار فرضية حول الارتباط بين متحولين
261	.....	أ) معامل ارتباط سبيرمان (الرتب)
262	.....	ب) اختبار سبيرمان حول ارتباط الرتب
264	.....	١٠ . اختبار فرضية باستخدام مستوى الدلالة المشاهد
267	.....	تمارين غير محلولة
275	.....	الفصل التاسع : العلاقة بين متحولين - الانحدار والارتباط
277	.....	١ . نموذج الانحدار الخطي البسيط
278	.....	أ) لوحة الانتشار
279	.....	ب) طريقة المربعات الصغرى
284	.....	٢ . خصائص تقديري المربعات الصغرى
285	.....	أ) افتراضات طريقة المربعات الصغرى

286	..... (ب) افتراضات المربعات الصغرى في توزيع الدالة $y$
287	..... (ج) نظرية غوص - ماركوف
288	..... ٣ . مجالاً الثقة $(1-\alpha)$ للثابتين $\beta_1$ و $\beta_2$ واختبار الفرضية حولهما
288	..... (أ) تقدير التباين $\sigma^2$
289	..... (ب) مجالاً الثقة $(1-\alpha)$ للثابتين $\beta_0$ و $\beta_1$
290	..... (ج) اختبار فرضية حول الثابتين $\beta_0$ و $\beta_1$
292	..... ٤ . معامل التحديد ومعامل الارتباط الخطي
293	..... (أ) التغيرات المفسرة والتغيرات غير المفسرة للدالة $y$
293	..... (ب) معامل التحديد
295	..... (ج) معامل الارتباط الخطي (أو معامل ارتباط بيرسون)
296	..... ٥ . تحليل التباين في دراسة الانحدار
299	..... ٦ . التنبؤ
300	..... (أ) $\hat{y}_0$ تقدير لـ $y_0$
301	..... (ب) $\hat{y}_0$ تقدير لـ $E(y_0)$
307	..... ٧ . الأشكال الدالية لنماذج الانحدار
307	..... (أ) الدالة اللوغاريتمية
307	..... (ب) الدالة نصف اللوغاريتمية
308	..... (ج) دالة القوة $\gamma$
311	..... تمارين غير محلولة
317	..... الفصل العاشر : استعمال الحاسوب في معالجة المسائل الإحصائية
319	..... ١ . مقدمة في Minitab
320	..... (أ) إدخال البيانات
322	..... (ب) إظهار البيانات على الشاشة
323	..... (ج) إجراء العمليات على البيانات
325	..... (د) عملية الحفظ
326	..... (د) الطباعة
327	..... (و) طلب المساعدة
227	..... ٢ . أمثلة تطبيقية على فصول الكتاب
327	..... (أ) أمثلة على الفصل الأول
329	..... (ب) أمثلة على الفصل الثاني
330	..... (ج) أمثلة على الفصل الثالث

331	..... (د) أمثلة على الفصل الرابع
332	..... (هـ) أمثلة على الفصل الخامس
341	..... (و) أمثلة على الفصل السادس
342	..... (ز) أمثلة على الفصل السابع
343	..... (ح) أمثلة على الفصل الثامن
348	..... (ط) أمثلة على الفصل التاسع
350	..... المراجع
351	..... الملحق الإحصائي
365	..... الفهرس

٢٥٥٥٥٥  
 ٢٥٥٥٥٥  
 ٢٥٥٥٥٥  
 ٢٥٥٥٥٥



## هذا الكتاب

- يقدم الأساليب اللازمة لمعالجة الجوانب الإحصائية من الدراسات في مختلف الاختصاصات.
- ويقدم المعلومات التي يحتاجها المدير أو رجل الأعمال في اتخاذ القرار.
- ويهتم اهتماماً خاصاً بتقدير المؤشرات والتنبؤ بها واختبار الفرضيات حولها.
- ويقدم المعلومات للقارئ بأسلوب سهل وواضح.
- ويقدم المعلومات النظرية إلى جانب مجموعة كبيرة من التطبيقات العملية.
- وأخيراً فهو يُعرّف القارئ باستعمال الكمبيوتر في معالجة المسائل الإحصائية ببرمجيات MINITAB المهمة.



ISBN 9957-16-402-7



9 789957 164027

تصميم وإخراج: مكتب دار الثقافة للتصميم والإنتاج



دار الثقافة  
للنشر والتوزيع



[www.daralthaqafa.com](http://www.daralthaqafa.com)